



ПРАВИЛНИК

О ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ГИМНАЗИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА БИОЛОГИЈУ И ХЕМИЈУ

("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 10/2022)

На основу члана 67. став 1. Закона о основама система образовања и васпитања („Службени гласник РС”, бр. 88/17, 27/18 – др. закон, 10/19, 6/20 и 129/21) и члана 17. став 4. и члана 24. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон),

Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

ПРАВИЛНИК

о плану и програму наставе и учења гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију

Члан 1.

Овим правилником утврђују се план наставе и учења гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију, као и програм наставе за први, други, трећи и четврти разред гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију, који су одштампани уз овај правилник и чине његов саставни део.

Члан 2.

План и програм наставе и учења остварује се и у складу са:

1) Правилником о плану и програму наставе и учења за гимназију („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 4/20, 12/20, 15/20, 1/21, 3/21 и 7/21), у делу који се односи на план и програм наставе и учења за предмете природно-математичког смера за први, други, трећи и четврти разред:

- Српски језик и књижевност – за први, други, трећи и четврти разред;
- Матерњи језик и књижевност – за први, други, трећи и четврти разред;
- Српски као нематерњи језик – за први, други, трећи и четврти разред;
- Математика – за први, други, трећи и четврти разред;
- Физичко и здравствено васпитање – за први, други, трећи и четврти разред;
- Грађанско васпитање – за први, други, трећи и четврти разред;
- Страни језик – за први разред;
- Латински језик – за први разред;
- Физика – за први и други разред;
- Рачунарство и информатика – за први и други разред;
- Психологија – за други разред;
- Примењене науке – за први и други разред;
- Социологија – за четврти разред;
- Филозофија – за четврти разред;

(2) општег типа – Рачунарство и информатика за четврти разред;

2) Правилником о наставном плану и програму предмета Верска настава за средње школе („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 6/03, 23/04, 9/05 и 11/16).

Члан 3.

Даном почетка примене овог правилника престаје да важи Правилник о плану и програму наставе и учења гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију („Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник”, бр. 7/20 и 6/21).

Члан 4.

Овај правилник ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије – Просветном гласнику”, а примењује се од школске 2022/2023. године.

**ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ГИМНАЗИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ
СПОСОБНОСТИМА ЗА БИОЛОГИЈУ И ХЕМИЈУ**

		I РАЗРЕД				II РАЗРЕД				III РАЗРЕД				IV РАЗРЕД				УКУПНО		
		недељно		годишње		недељно		годишње		недељно		годишње		недељно		годишње		годишње		
		т	в	т	в	т	в	т	в	т	в	т	в	т	в	т	в	т	в	Σ
I ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ		28	4	1036	148	26	6	962	222	26	6	962	222	27	5	891	165	3851	757	4608
1.	Српски језик и књижевност	4		148		3		111		3		111		4		132		502		502
1.1.	_____језик и књижевност ¹	4		148		3		111		3		111		4		132		502		502
2.	Српски као нематерњи језик ²	2		74		2		74		2		74		2		66		288		288
3.	Страни језик ³	2		74		2		74		2		74		2		66		288		288
4.	Латински језик	2		74			1		37									74	37	111
5.	Социологија са правима грађана													2		66		66		66
6.	Психологија									2		74						74		74
7.	Филозофија													2		66		66		66
8.	Историја	2		74		2		74										148		148
9.	Географија	2		74		2		74										148		148
10.	Биологија	3	1	111	37	3	1	111	37	4	1	148	37	4	1	132	33	502	144	646
11.	Математика	4		148		5		185		5		185		5		165		683		683
12.	Физика	2		74		2	1	74	37	3	1	111	37	1	1	33	33	292	107	399
13.	Хемија	3	1	111	37	3	1	111	37	4	1	148	37	4	1	132	33	502	144	646
14.	Рачунарство и информатика		2		74		2		74		2		74		1		33		255	255
15.	Музичка култура	1		37														37		37
16.	Ликовна култура					1		37										37		37
17.	Физичко и здравствено васпитање	2		74		2		74		2		74		2		66		288		288
18.	Примењене науке	1		37		1		37		1	1	37	37	1	1	33	33	144	70	214

II ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ		1		37		1		37		1		37		1		33		144		144
1.	Верска настава/Грађанско васпитање ⁴	1		37		1		37		1		37		1		33		144		144
УКУПНО I + II		29	4	1073	148	27	6	999	222	27	6	999	222	28	5	924	165	3995	757	4752

1 Назив језика националне мањине у школама у којима се настава одржава на матерњем језику националне мањине.

2 Реализује се у школама у којима се настава одржава на матерњем језику националне мањине.

3 Школа нуди листу страних језика у складу са својим кадровским могућностима а ученик наставља са изучавањем страног језика који је учио у основном образовању и васпитању

4 Ученик бира један од понуђених изборних програма.

ОБЛИК ОБРАЗОВНО– ВАСПИТНОГ РАДА	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељенског старешине	37	37	37	33	144
Додатна настава *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунска настава *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремна настава *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Час одељенског старешине	37	37	37	33
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана	до 5 наставних дана
Језик националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Други страни језик	2 часа недељно			
Слободне активности (хор, оркестар, секције, техничке, хуманитарне, спортивно-рекреативне и друге ваннаставне активности)	30-60 часова годишње			
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15-30 часова годишње			

Остваривање плана и програма наставе и учења

1. Распоред радних недеља у току наставне године

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	37	37	37	33
Слободне активности (ваннаставне активности)	2	2	2	2
Матурски испит				4
Укупно радних недеља	39	39	39	39

2. Подела одељења на групе ученика¹

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД	Број ученика у групи
Биологија	37	37	37	33	до 10
Хемија	37	37	37	33	до 10
Физика		37	37	33	до 10
Рачунарство и информатика	74	74	74	33	до 10
Латински језик		37			до 10
Примењене науке			37	33	до 10

¹ Ученици се деле у групе на часовима који су планом наставе и учења предвиђени за вежбе.

ПРЕДЛОГ ПРОГРАМА НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА БИОЛОГИЈУ И ХЕМИЈУ У ОПШТЕМ СРЕДЊЕМ ОБРАЗОВАЊУ

1. ЦИЉЕВИ ОПШТЕГ СРЕДЊЕГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА СУ:

- развој кључних компетенција неопходних за даље образовање и активну улогу грађанина за живот у савременом друштву;
- оспособљавање за самостално доношење одлука о избору занимања и даљег образовања;
- свест о важности здравља и безбедности;
- оспособљавање за решавање проблема, комуникацију и тимски рад;
- поштовање расне, националне, културне, језичке, верске, родне, полне и узрасне равноправности, толеранције и уважавања различитости;
- развој мотивације исамоиницијативеза учење, оспособљавање за самостално учење, способност самовредновања и изражавања сопственог мишљења;
- пун интелектуални, емоционални, социјални, морални и физички развој сваког ученика, у складу са његовим узрастом, развојним потребама и интересовањима;
- развој свести о себи, стваралачких способности и критичког мишљења;
- развијање ненасилног понашања и успостављање нулте толеранције према насиљу;
- развијање свести о значају одрживог развоја, заштите и очувања природе и животне средине и еколошке етике;
- развијање позитивних људских вредности;

– развијање компетенција за разумевање и поштовање људских права, грађанских слобода и способности за живот у демократски уређеном и праведном друштву;

– развијање личног и националног идентитета, развијање свести и осећања припадности Републици Србији, поштовање и неговање српског језика и матерњег језика, традиције и културе српског народа и националних мањина, развијање интеркултуралности, поштовање и очување националне и светске културне баштине.

2. ПРОГРАМИ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ОБАВЕЗНИХ ПРЕДМЕТА И ИЗБОРНИХ ПРОГРАМА

План и програм наставе и учења за први и други разред остварује се у складу са Општим упутством за остваривање програма наставе и учења обавезних предмета, Општим упутством за остваривање изборних програма, Препорукама за припрему индивидуалног образовног плана за ученике којима је потребна додатна образовна подршка, Начином прилагођавања програма и Упутством за остваривање слободних активности.

ИСТОРИЈА

Циљ учења Историје је да ученик, изучавајући историјске догађаје, појаве, процесе и личности, стекне знања и компетенције неопходне за разумевање савременог света, развије вештине критичког мишљења и одговоран однос према себи, сопственом и националном идентитету, културно-историјском наслеђу, поштовању људских права и културних различитости, друштву и држави у којој живи.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем историје обогаћују се знања о прошлости, развијају аналитичке вештине неопходне за критичко сагледавање савременог света, његових историјских корена и актуелних цивилизацијских токова. Настава и учење историје припрема ученика за одговорно учешће у демократском друштву брзих друштвених, технолошких и економских промена, оспособљава да кроз удруживање и сарадњу допринесе да се адекватно одговори на савремене изазове на локалном, регионалном, европском и глобалном нивоу. Ученику се кроз наставу историје омогућава развој групних идентитета (национални, државни, регионални, европски), чиме се обогаћује и лични идентитет. Посебан акценат је стављен на разумевање историјских и савремених промена, али и на изградњу демократских вредности које подразумевају поштовање људских права, развијање интеркултуралног дијалога и сарадњу, односа према разноврсној културно-историјској баштини, толерантног односа према другачијим ставовима и погледима на свет. Ученик кроз наставу историје треба да исказе и проактиван однос у разумевању постојећих унутрашњих и регионалних конфликата са историјском димензијом и допринесу њиховом превазилажењу.

Основни ниво

Ученик користи основна историјска знања (правилно употребљава историјске појмове, хронологију, оријентише се у историјском простору, познаје најважнију историјску фактографију) у разумевању појава и процеса из прошлости који су обликовали савремено друштво, као и одређене националне, регионалне, па и европски идентитет. Развијају се вештине неопходне за успостављање критичког односа према различитим историјским и друштвеним појавама. Ученик изграђује свест о сопственој одговорности у савременом друштву, развија ставове неопходне за живот у савременом демократском окружењу и учешћу у различитим друштвеним процесима (поштовање људских права, неговање културе сећања, толеранција и уважавање другачијег културног идентитета и наслеђа, и решавање неспоразума кроз изградњу консензуса).

Средњи ниво

Ученик развија посебна историјска знања и нарочито аналитичке вештине компарације различитих извора информација, процењујући њихову релевантност, објективност и комплексност. Веома важну димензију наставе историје представља разумевање функционисања савременог света, његових историјских корена и оних појава које својим дугим трајањем обликују садашњицу.

Напредни ниво

Ученик разуме, анализира и критички просуђује комплексније историјске, као и савремене догађаје, појаве и процесе са историјском димензијом, уз употребу различитих историјских извора. Ученик је у стању да уочи последице стереотипа и пропаганде на савремено друштво, људска права и политичко окружење, да аргументовано води дебату уз међусобно уважавање, неговање толеранције и унапређивање интеркултуралног дијалога, као и да писмено и графички приказује резултате свог истраживања уз коришћење одговарајућих компјутерских програма.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфична предметна компетенција: Разумевање историје и критички однос према прошлости и садашњости

Основни ниво

Именује најважније историјске догађаје, појаве, процесе и личности ученик ствара основ за боље разумевање прошлости сопственог народа, државе, региона, Европе и човечанства. Познаје и користи хронологију неопходну за сналажење у свакодневним животним ситуацијама. Оријентише се у историјском и са-

временом простору. Разуме историјске феномене који су утицали на стварање цивилизација, друштва, држава и нација. Препознаје друштвене, економске, културолошке промене које су обликовале савремени свет. Има критички однос према тумачењу и реконструкцији прошлости и тумачењу савремених догађаја примењујући мултиперспективни приступ. Квалитетно бира разноврсне информације из различитих извора, критички их анализира, пореди и синтетиче да би свеобухватније сагледали прошлост и садашњост.

Средњи ниво

Анализира специфичности одређених историјских појмова и користи их у одговарајућем контексту. Разуме различите државне, политичке и друштвене промене у историји, чиме се боље оријентише кроз историјско време, историјски и савремени геополитички простор. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација преко којих се формира слика о појединим историјским или савременим феноменима. Повезује поједине процесе, појаве и догађаје из националне, регионалне и опште историје. Развија и надграђује своје различите идентитете.

Напредни ниво

Анализира и критички просуђује поједине историјске догађаје, појаве и процесе из националне, регионалне и опште историје, као и историјске и савремене изворе информација. Унапређује функционалне вештине употребом различитих рачунарских програма неопходних за презентовање резултата елементарних историјских истраживања заснованих на коришћењу одабраних извора и историографске литературе. Продубљују разумевање прошлости анализирањем савремених, пре свега друштвених и културолошких појава и процеса у историјском контексту.

Специфична предметна компетенција: Разумевање историје и савремених идентитета као основа за активно учествовање у друштву

Основни ниво

Уочава различите културолошке, друштвене, политичке, религијске погледе на прошлост чиме гради и употпуњује сопствени идентитет. Развија вредносни систем демократског друштва утемељен на хуманистичким постулатима, поштовању другачијег становишта. Примењује основне елементе интеркултуралног дијалога ослањајући се на прошлост, идентитет и културу свог, али и других народа у Србији, региону, Европи и свету. Негује толерантан вид комуникације, поштовање људских права, разноврсних културних традиција. Препознаје узроке и последице историјских и савремених конфликата и развија ставове који воде њиховом превазилажењу. Уочава разноврсне последице преломних друштвених, политичких, економских и догађаја из културе и света науке, појава и процеса из прошлости, чиме се омогућава боље сагледавање савременог контекста у коме живе и стварање предислова креативан однос према непосредном друштвеном окружењу.

Средњи ниво

Анализира предрасуде, стереотипе, различите видове пропаганде и њихове последице у историјским и савременим изворима информација. Вреднује објективност извора информација и гради одговоран однос према осетљивим појавама из прошлости и садашњости. Дефинише историјске појаве дугог трајања; уочава сличности и разлике у односу на савремени контекст, што доприноси разумевању историјску основу савремених појава. Препознаје регионалне везе на пољу заједничке политичке, друштвене, економске и културне прошлости. Гради толерантан однос према припадницима других нација или вероисповести у регионалном и унутардржавном контексту, неопходан у превенцији потенцијалних конфликата. Развија и надграђује своје различите идентитете и разуме различитост идентитета других људи.

Напредни ниво

Унапређује толерантни однос у комуникацији вођењем аргументоване дебате о важним темама из историје и савременог живота засноване на међусобном уважавању ставова, различитих националних, идејних, професионалних или културолошких позиција, чиме се гради конструктиван однос за квалитетан живот у мултикултуралном друштву.

Разред Први
Недељни фонд часова 2 часа
Годишњи фонд часова 74 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
<p>2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке.</p> <p>2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту.</p> <p>2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти.</p> <p>2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора.</p> <p>2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација.</p> <p>2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне word датотеке (фајла).</p> <p>2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.</p> <p>2.ИС.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.</p> <p>2.ИС.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.</p> <p>2.ИС.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.</p> <p>2.ИС.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.</p> <p>2.ИС.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.</p> <p>2.ИС.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p> <p>2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p>	<p>– у усменом и писаном излагању користи основне научне и историјске појмове;</p> <p>– користи хронолошке одреднице на одговарајући начин, у складу са периодизацијом прошлости;</p> <p>– идентификује порекло и процени са знају вредност различитих извора на основу њихових спољних и садржинских обележја;</p> <p>– објасни основе историјског научног метода у реконструкцији прошлости и уочава постојање различитих интерпретација;</p> <p>– анализира узрочно-последичне везе и идентификује их на конкретним примерима;</p> <p>– примењује основну методологију у елементарном историјском истраживању и резултате презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику;</p> <p>– препозна на конкретним примерима злоупотребу историје и изведе закључак о могућим последицама на развој историјске свести у друштву;</p> <p>– уочи и изрази став у односу на предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге врсте манипулација прошлости на конкретним примерима;</p> <p>– поредећи историјске и географске карте датог простора, уочава утицај рељефа и климатских чинилаца на настанак цивилизација и кретање становништва;</p> <p>– наведе и лоцира најважније праисторијске и античке локалитете у Европи и Србији;</p> <p>– издвоји и међусобно пореди најважније одлике државних уређења у цивилизацијама старог века;</p> <p>– наведе типове државних уређења у периоду средњег и раног новог века и издвоји њихове специфичности;</p> <p>– уочава специфичности и пореди друштвени положај и начин живота припадника различитих слојева у старом веку;</p> <p>– анализира положај и начин живота деце, жена и мушкараца, припадника различитих друштвених слојева и група у средњем и раном новом веку;</p> <p>– идентификује основне елементе и одлике привреде у старом, средњем и раном новом веку;</p> <p>– пореди и илуструје примерима одлике свакодневног живота у старом, средњем и раном новом веку;</p> <p>– уочава присуство и препознаје важност тековина старог, средњег и раног новог века у савременом свету;</p> <p>– анализира специфичности и утицај међународних односа на положај држава и народа;</p> <p>– уочава повезаност појава из политичке, друштвене, привредне и културне историје;</p> <p>– идентификује најважније одлике српске државности у средњем веку;</p> <p>– анализира структуру и особености српског друштва и уочава промене изазване политичким и економским процесима у периоду средњег и раног новог века;</p> <p>– на основу датих примера изводи закључак о повезаности појава и процеса из националне историје са појавама и процесима у регионалним, европским и светским оквирима;</p> <p>– изводи закључак о динамичи одређених историјских појава и процеса из националне и опште историје, користећи историјску карту;</p> <p>– идентификује најзначајније последице настанка и ширења различитих верских учења у историјском и савременом контексту;</p> <p>– илуструје примерима значај прожимања различитих народа, култура и цивилизација;</p> <p>– препознаје утицај идеја и научно-техничких открића на промене и развој друштва, културе и образовања;</p> <p>– учествује у организовању и спровођењу заједничких активности у школи или у локалној заједници које подстичу друштвену одговорност и неговање културе сећања;</p> <p>– срвтикује споменике из различитих епоха са посебним освртом на оне у локалној средини.</p>	<p>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА Хронолошки и научни оквири историје – историјски појмови и појмови историјске науке. Хронологија и простор – стари, средњи и рани нови век. Историјски извори (врсте, порекло, анализа, сазнајна вредност, примена у истраживању). Анализа извора – примери (од праисторијских остатака и налазишта до савремених извора информација). Континуитет и промена. Реконструкција и интерпретација прошлости.</p> <p>ЦИВИЛИЗАЦИЈЕ СТАРОГ ВЕКА Географски простор цивилизација старог века (Медитеран, Средњи и Далекосток). Основна обележја државног уређења цивилизација старог века (Египат, Месопотамија, Левант, Кина, минојски Крит, Микена, Хомерско доба, грчки полиси – Атина и Спарта, антички Рим). Политички оквири (Грчко-персијски, Пелопонески и Пуњски ратови) Друштво и свакодневни живот у цивилизацијама старог века (друштвене групе и њихови односи, прожимање цивилизација на примеру државе Александра Великог и Римског царства, световни обичаји, однос према природи и здрављу, култура становања). Привреда, наука и култура у цивилизацијама старог века (политеистичке и монотеистичке религије, писменост, књижевност, науке, привредни односи и трговина – комуникација) Историјско наслеђе – повезивање прошлости и садашњости (тековине цивилизација старог века – архитектура, календар, инфраструктура, наука, медицина, римско право, филозофија, позориште, демократија, беседништво, олимпијске игре, спортови, римски бројеви, арена...; римско наслеђе на територији Србије)</p>
		<p>ЕВРОПА, СРЕДОЗЕМЉЕ И СРПСКЕ ЗЕМЉЕ У СРЕДЊЕМ ВЕКУ Политичко-историјски оквир, државни и друштвени поредак. Велика сеоба народа и стварање нових држава у Европи, германска и словенска племена, Бугари, Мађари, Викинзи. Најзначајније државе раног средњег века (Франачка држава, Византијско царство, Арабљани). Религија у раном средњем веку (христијанизација и хришћанска црква, Велики раскол, ислам). Феудално друштво (структура, друштвене категорије, вазални односи). Српске земље и Балканско полуострво у раном средњем веку (досељавање Срба и Хрвата, односи са староседеоцима и суседима, формирање српских земаља, христијанизација, ширење писмености). Уређење државе и црква у средњем веку (типични европских монархија; република). Држава Немањића и Српска црква у позном средњем веку (краљевина и царство, деспотовина, аутокефална црква, односи са Византијом, Угарском, Бугарском, Венецијом, османска освајања у југоисточној Европи). Српске владарске породице (Немањићи, Котроманићи, Лазаревићи, Бранковићи, Балшићи, Црнојевићи). Опште одлике средњовековне културе свакодневни живот (верски карактер културе, дворски живот и витешка култура, културне области, школе и универзитети, проналасци; живот на селу и граду – занимања, родни односи, правовеље и јереси, сујеверје, болести и лечење, писана и визуелна култура код Срба). Историјско наслеђе – повезивање прошлости и садашњости (тековине средњег века – легенде и митови, хералдика, лириција, светосавље, уметничка баштина, Косовска легенда...).</p>

<p>2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.ИС.3.2.2. Издваја и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p> <p>2.ИС.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и powerpoint програма).</p> <p>2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>		<p>ЕВРОПА, СВЕТ И СРПСКЕ ЗЕМЉЕ У РАНОМ НОВОМ ВЕКУ</p> <p>Политичко-историјски оквир, државни и друштвени поредак (научна и велика географска открића, сусрет са ваневропским цивилизацијама, улога и значај великих европских градова – Фиренце, Венеције, Ђенове, Париза, Лондона, Антверпена, Амстердама; почеци грађанске класе, сталешко друштво, апсолутистичке монархије – примери Француске, Енглеске, Пруске, Аустрије, Русије, Шпаније).</p> <p>Реформација и противреформација (узроци, протестантизам, католичка реакција – улога језуита; верски сукоби и ратови).</p> <p>Опште одлике културе раног новог века (хуманизам и ренесанса; књижевност, политичка мисао).</p> <p>Привреда и свакодневни живот (мануфактура, банкарство; свакодневни живот – владар, двор и дворски живот, живот на селу и граду, положај жене, обичаји, занимања, култура исхране и становања).</p> <p>Врхунац моћи Османског царства (освајања, држава и друштво).</p> <p>Живот Срба под османском, хабзбуршком и млетачком влашћу (обнова Пећке патријаршије; мењање верског и културног идентитета; учешће у ратовима, отпори и сеобе, положај и привилегије, Војна крајина).</p> <p>Историјско наслеђе – повезивање прошлости и садашњости (тековине раног новог века – научна и техничка открића и културно-уметничка баштина).</p>
--	--	---

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм је конципиран тако да су уз стандарде постигнућа и исходе дефинисане за крај разреда дати и кључни појмови садржаја разврстани у четири међусобно повезане тематске целине (*Основи историјског истраживања; Цивилизације старог века; Европа, Средоземље и српске земље у средњем веку; Европа, свет и српске земље у раном новом веку*).

Концепт наставе и учења засноване на исходима подразумева да ученици, посредством садржаја предмета, стекну не само основна знања, већ да их користе у развоју вештина историјског мишљења и изградњи ставова и вредности. Програм, у том смислу, нуди садржински оквир, а наставник има могућност да изабере и неке додатне садржаје уколико сматра да су примерени средини у којој ученици живе, или процени да одговарају њиховим интересовањима. Програм се, на пример, може допунити и садржајима из прошлости завичаја, чиме се код ученика постиже јаснија представа о историјској и културној баштини у њиховом крају – археолошка налазишта, музејске збирке. Сви садржаји су дефинисани тако да су у функцији остваривања исхода предвиђених програмом.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Већина предметних исхода постиже се кроз непосредну истраживачку активност ученика, а уз подстицај и подршку наставника. Најефикасније методе наставе и учења јесу оне које ученика стављају у адекватну активну позицију у процесу развијања знања и вештина. При остваривању циља предмета и достизању исхода мора се имати у виду да су садржаји, методе наставе и учења и активности ученика неодвојиви у наставном процесу. Да би сви ученици достигли предвиђене исходе и да би се остварио циљ наставе историје, потребно је да наставник упозна специфичности начина учења својих ученика и да према њима планира и прилагођава активности. Наставник има слободу да сам одреди распоред и динамику активности за сваку тему, уважавајући циљ предмета и дефинисане исходе. Редослед исхода не исказује њихову важност јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Између исхода постоји повезаност и остваривање једног исхода доприноси остваривању других исхода.

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у кренућању и осмишљавању наставе и учења. Улога наставника је да контекстуализује дати програм потребама конкретног одељења имајући у виду: састав одељења и карактеристике ученика; уџбенике и друге наставне материјале које ће кори-

стити; техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже; ресурсе, могућности, као и потребе локалне средине у којој се школа налази. Полазећи од датих исхода и садржаја, наставник најпре креира свој годишњи план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Од њега се очекује и да, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за сваку наставну јединицу. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Наставник за сваки час планира и припрема средства и начине провере остварености пројектованих исхода. У планирању и припремању наставе и учења, наставник планира не само своје, већ и активности ученика на часу. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања.

На почетку гимназијског образовања ученици већ поседују извесна знања о најважнијим историјским појмовима, имају нека животна искуства и формиране ставове који су основ за изградњу нових знања, вештина, ставова и вредности. Битно је искористити велике могућности које *Историја* као наративни предмет пружа у подстицању ученичке радозналости, која је у основи сваког сазнања. Посебно место у настави историје имају питања, како она која поставља наставник ученицима, тако и она која долазе од ученика, подстакнута оним што су чули у учионици или што су сазнали ван ње користећи различите изворе информација. Добро осмишљена питања наставника имају подстицајну функцију за развој историјског мишљења и критичке свести, не само у фази утврђивања и систематизације градива, већ и у самој обради наставних садржаја. У зависности од циља који наставник жели да оствари, питања могу имати различите функције, као што су: фокусирање пажње на неки садржај или аспект, подстицање поређења, трагање за објашњењем. Одговарајућа питања могу да послуже и као подстицај за елементарна историјска истраживања, прилагођена узрасту и могућностима ученика, што доприноси достизању прописаних стандарда постигнућа.

Настава би требало да помогне ученицима у стварању што јасније представе не само о томе „како је уистину било”, већ и зашто се нешто десило и какве су последице из тога проистекле. Да би схватио догађаје из прошлости, ученик треба да их „оживи у свом уму”, у чему велику помоћ може пружити употреба одабраних историјских извора, литературе, карата и других извора података (документарни и играни видео и дигитални материјали, музејски експонати, илустрације), обилажење културно-историјских споменика и посете установама културе. Треба искористити и утицај наставе и учења историје на неговање језичке и говорне кул-

туре (вештине беседништва и дебате), као и на развијање културе сећања и свести о друштвеној одговорности и људским правима.

Неопходно је имати у виду и интегративну функцију историје, која у образовном систему, где су знања подељена по наставним предметима, помаже ученицима да постигну целовито схватање о повезаности и условљености географских, економских и културних услова живота човека. Пожељно је избегавати фрагментарно и изоловано учење историјских чињеница јер оно има најкраће трајање у памћењу и најслабији трансфер у стицању других знања и развоју вештина. У настави треба, кад год је то могуће, примењивати дидактички концепт мултиперспективности.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Приликом остваривања програма наставник треба да има у виду циљ, општу и специфичне компетенције предмета, стандарде постигнућа и исходе за разред и да у складу с тим води рачуна о селекцији и броју података неопходних за разумевање одређених кључних појмова.

У остваривању теме *Основи историјског истраживања* требало би пажњу посветити проширивању већ постојећих ученичких знања о историјској науци, хронологији и периодизацији, пореклу и сазнајној вредности историјских извора, историјском концепту континуитета и промене, као и о самом истраживачком процесу. Од кључне важности је да наставник одабере оне наставне методе, примере и задатке који ће омогућити ученицима да се упознају са различитим врстама извора историјског сазнања специфичним за одређене периоде (од праисторије до савременог доба – од каменних оруђа и оружја, митова и легенди до уметничких дела, новина, фотографија, филмова, интернета...), да их вреднују, тумаче, критички процењују, интерпретирају, одреде им порекло, да на основу њих аргументовано износе своје закључке, да разумеју разлоге различитог тумачења исте историјске појаве, да препознају стереотипе, предрасуде, злоупотребе, манипулације. С обзиром на то да за период праисторије није предвиђена посебна тема, могуће је да кроз реализацију ове целине (бавећи се материјалним историјским изворима и њиховом интерпретацијом), ученици прошире и своја знања о праисторији, особеностима и етапама овог периода, као и праисторијским налазиштима и културама на територији Европе и Србије. Активности ученика чији је циљ развијање вештине коришћења и критике историјских извора дају могућност и да се упознају са помоћним историјским наукама и науче како да достигнућа различитих научних дисциплина користе у својим истраживањима.

У одабиру примера треба узимати у обзир историјске изворе специфичне за истраживану епоху, затим оне којима би се приказала промена коју нека врста историјског извора доживљава кроз дату епоху, али и оне који превазилазе задате временске оквире, закључно са савременим изворима информација и проблематиком њихове релевантности. Конкретни примери, њихово тумачење и анализа требало би да буду средство за остваривање дела теме који се односи на интерпретацију и реконструкцију прошлости. На тим примерима ученици би требало да се оспособе да препознају научну методологију, значај коришћења извора и научне литературе, али и да идентификују ненаучни приступ, као и факторе који утичу на реконструкцију и интерпретацију прошлости. Овакав поступак би требало да обезбеди не само сагледавање околности у којима настаје представа о историјским појавама, процесима и догађајима, већ и развијање вештина за аналитичко и критичко промишљање о савременим појавама, процесима и догађајима и стварању наше представе о њима. Током одабира материјала за рад и осмишљавања активности наставник увек треба да има у виду узраст ученика и ниво њиховог знања, као и што равномернију заступљеност примера из опште и националне историје.

Кроз реализација осталих тема (*Цивилизације старог века; Европа, Средоземље и српске земље у средњем веку и Европа, свет и српске земље у раном новом веку*), ученици ће проширити своја знања о најважнијим догађајима и феноменима из политичке, друштвене и културне историје епоха старог, средњег и раног новог века. Када је реч о политичкој историји, посебну пажњу треба по-

светити узроцима и последицама најзначајнијих догађаја и личностима које су их покретале и у њима учествовале. Требало би да уоче законитости појава, њихову развојност, како су се мењале током времена и који су чиниоци на то утицали. Поред тога, ученици треба да праве паралеле између држава, институција и процеса у оквиру исте и различитих епоха, да уочавају сличности и разлике, као и међусобне утицаје. Поредити и анализирајући различите привредне системе током изучаваних периода, ученици треба да уоче основне чиниоце који утичу на привредне и друштвене токове и разумеју концепт континуитета и промене у историји. На основу већ усвојених знања о политичким, друштвеним и привредним приликама датог периода ученици треба да уоче њихову повезаност и утицај на културни и верски живот. Када се посматрају верска учења у старом, средњем и раном новом веку, фокус треба да буде на анализи последица њиховог настанка и ширења, које се могу пратити до нашег времена. Важно је, такође, на примерима различитих религијских учења, веровања и обичаја, приказати начин поимања света у датој епохи и на тај начин „ући у ципеле” људи који су тада живели. Ученике треба подстицати да уоче међусобне културне утицаје и прожимања различитих народа, култура и цивилизација и како су одређене идеје и научно-техничка открића утицала на развој друштва, културе, уметности, образовања и свакодневни живот људи. У том смислу, треба им указати на важност неговања различитих културних традиција и подстицати код њих одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа. Да би разумели историјски период који изучавају, ученици треба да се упознају и са књижевношћу и уметношћу тог времена. Зато је пожељно да се у корелацији са наставом српског језика и књижевности, ликовне и музичке културе осветле друштвене и политичке околности настанка неког дела које се проучава. Могу се, на пример, анализирати књижевне врсте које су карактеристичне за дату епоху (драме, житија, похвале, сонети,...).

Када је историја српског народа у питању, треба приказати преглед најзначајних политичких догађаја и процеса, развој државних, друштвених и верских институција у ширем, регионалном и европском контексту. Потребно је обезбедити широко ангажовање ученика и подстицати код њих критичко мишљење и свест о значају неговања културе сећања. На тај начин могу бити подстакнути на сарадњу са широм (ваншколском) заједницом као њени активни и одговорни чланови.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на шта ће се процењивати његово даље напредовање. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика. Сваки наставни час и свака активност ученика су, у том смислу, прилика за регистровање напретка ученика и упућивање на даље активности. Наставник треба да подржи саморефлексију (промишљање ученика о томе шта зна, уме, може) и подстакне саморегулацију процеса учења кроз постављање личних циљева напредовања.

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се процес и продукти учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое циљева учења и начине оцењивања. Потребно је, такође, ускладити оцењивање са његовом сврхом. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, користе се и тестови знања. У формативном оцењивању се користе различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. Вредновање активности, нарочито ако је тимски рад у питању, може се обавити са групом тако да се од сваког члана тражи мишљење о сопственом раду и о раду сваког члана понаособ (тзв. вршњачко оцењивање).

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране сваког свог

ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења. Потребно је да наставник резултате вредновања постигнућа својих ученика континуирано анализира и користи тако да унапредује део своје наставне праксе. Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања и праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад.

ГЕОГРАФИЈА

Циљ учења Географије је да ученик развија систем географских знања и вештина, свест и осећање припадности држави Србији, разумевање суштине промена у свету, неговање и стицање моралних вредности, школарске културе, одрживог развоја, етничке и верске толеранције које ће му помоћи у професионалном и личном развоју.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем наставног предмета Географија ученик је оспособљен да користи практичне вештине (оријентација у простору, практично коришћење и познавање географске карте, географских модела, савремених технологија – ГПС и ГИС и инструменте (компас, термометар, кишомер, ветроказ, барометар) ради лакшег сналажења у простору и времену. Ученик је оспособљен да примењује географска знања о елементима географске средине (рељеф, клима, хидрографија, живи свет, природни ресурси, привреда, становништво, насеља, саобраћај), о њиховом развоју, међусобним односима, везама, очувању и рационалном коришћењу ради планирања и унапређивања личних и друштвених потреба, националних и европских вредности.

Основни ниво

Примењује и тумачи различите изворе са географским информацијама (географска карта, географски модели, ГПС, часописи, научно-популарна литература, статистички подаци, интернет) ради планирања и организовања различитих активности. Користи основна знања о географским чињеницама да би разумео, заштитио и рационално користио природне и друштвене ресурсе у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.

Средњи ниво

Картографски приказује географске објекте, појаве и процес; разуме могућности примене савремених технологија ради планирања и решавања различитих личних и друштвених потреба. Самостално објашњава природне и друштвене услове и ресурсе и разуме њихов утицај на наравномеран друштвено-економски развој Републике Србије и региона и активно учествује у валоризацији географске средине. Разуме савремене проблеме у локалној средини и својој држави, предлаже начине и учествује у акцијама за њихово решавање.

Напредни ниво

Користи аналогне и дигиталне географске карте, географске и статистичке истраживачке методе; упоређује и критички разматра одговарајуће научне податке да би објаснио географске чињенице и њихов допринос за решавање друштвених потреба и проблема. Критички анализира и објашњава географске везе и односе између соларног система, геолошког развоја Земље, природних услова и ресурса и поштује принципе одрживог развоја. Анализира и аргументовано објашњава друштвено-економске карактеристике регионалног развоја Републике Србије и регионалних целина у свету; предвиђа и учествује у регионалном развоју, заштити и унапређивању локалне средине.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Примена географских вештина за организовање активности у простору и времену

Основни ниво

Примењује и тумачи географске елементе који су приказани на картама различитог размера и садржаја, користи ГПС (систем за глобално позиционирање) и остале усмене и писане изворе са географским информацијама за сакупљање података на терену које повезује и користи за планирање и организовање својих активности у непосредном окружењу.

Средњи ниво

Представља географске елементе картографским изражајним средствима и разуме могућности примене савремених технологија (ГИС) за архивирање и приказивање картографских података ради планирања и обављања различитих активности које су значајне за развој друштва.

Напредни ниво

Анализира географске елементе приказане на аналогним и дигиталним картама; процењује квалитет и тачност; разуме потребу ажурирања података ради њиховог коришћења за научна, привредна, демографска и друга планирања.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Коришћење географских знања за активно и одговорно учешће у животу заједнице

Основни ниво

Користи знања о основним природним и друштвеним ресурсима у локалној средини и Републици Србији, разуме њихове вредности и рационално их користи у свакодневном животу.

Средњи ниво

Изушава и процењује природне и друштвене услове и ресурсе, њихов утицај на неравномеран друштвено-економски развој Републике Србије и региона и у својој средини предлаже начине за њихово ублажавање.

Напредни ниво

Анализира, дискутује и тумачи регионални развој Републике Србије и регионалних целина у свету; поштује принципе одрживог развоја и учествује у унапређивању националних и европских вредности.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
<p>2.ГЕ.1.1.1. Чита и тумачи географске карте различитог размера и садржаја, користи компас и систем за глобално позиционирање (ГПС) ради оријентације у простору и планирања активности.</p> <p>2.ГЕ.1.1.2. Користи инструменте за читавање вредности основних временских/климатских елемената ради планирања и организовања активности у свом окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.1.3. Правилно дефинише географске појмове и користи различите изворе (статистичке податке, научно популарну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет) за прикупљање и представљање географских података у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.2.2. Наводи појаве и процесе у Земљиним сферама и описује њихов утицај на формирање различитих природних услова и ресурса на Земљи.</p> <p>2.ГЕ.1.2.4. Разуме концепт одрживог развоја као услов за опстанак и напредак људског друштва и привредни развој.</p> <p>2.ГЕ.1.2.5. Наводи еколошке проблеме и њихове последице у локалној средини, Републици Србији и региону (прекомерна сеча, сушење и паљење шума, неадекватна испаша, ерозија гла, загађивање вода, ваздуха, земљишта, киселе кише, поплаве, суше) и учествује у активностима за њихово решавање.</p> <p>2.ГЕ.1.3.1. Описује историјско-географске факторе и њихов утицај на неравномеран регионални развој Републике Србије и земаља у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.3.2. Наводи географске факторе који утичу на размештај становништва, насеља и привреде у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.3.3. Описује демографски развој (природни и механички) и структуре становништва у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.3.4. Разуме појмове: транзиција, интеграција, глобализација и њихов утицај на промене и проблеме у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.2.1.1. Правилно користи картографска изражајна средства за скицирање географских карата различитог размера и садржаја.</p> <p>2.ГЕ.2.2.2. Објашњава географске везе између природних услова, ресурса и људских делатности.</p> <p>2.ГЕ.2.3.1. Објашњава утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у свету.</p> <p>2.ГЕ.2.3.2. Објашњава савремене проблеме човечанства (сукоби и насиље, незапосленост, глад, недостатак пијаће воде, дискриминација, болести зависности) и наводи мере за њихово превазилажење.</p> <p>2.ГЕ.2.3.3. Дефинише појам глобалне економије и тржишта и наводи факторе који утичу на њихов настанак и развој.</p> <p>2.ГЕ.3.1.1. Анализира различите изворе података и истраживачке резултате (географске карте, сателитске снимке, статистичке податке, научну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет); изводи закључке и предлаже мере за решавање друштвених проблема.</p> <p>2.ГЕ.3.1.4. Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добара) и објашњава узроке који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте.</p> <p>2.ГЕ.3.2.4. Анализира еколошке проблеме и њихове последице на глобалном нивоу и познаје савремене мере и поступке који се користе за њихово решавање.</p> <p>2.ГЕ.3.3.1. Анализира утицај друштвених фактора на степен економске развијености различитих регија у свету.</p> <p>2.ГЕ.3.3.2. Анализира глобалне друштвене промене (транзиција, интеграција, глобализација, депопулација, неравномеран размештај становништва, пренасељеност градова, деаграризација) и њихов утицај на друштвене и економске токове на глобалном нивоу.</p> <p>2.ГЕ.3.3.3. Објашњава глобалну и националну економију, глобално и национално тржиште и анализира факторе који утичу на њихов развој.</p>	<p>По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осмисли пројекат истраживања на задату тему, реализује истраживање у локалној средини, прикаже и дискутује о резултатима; – користи картографски метод у објашњавању процеса у географском простору; – анализира и израђује тематске карте; – користи дигиталне картографске изворе информација и алате Географских информационих система; – изводи закључке о утицају унутрашњих сила на настанак минерала и стена и формирање рељефа користећи примере у Србији и у свету; – разврстава облике рељефа према типу настанка у зависности од деловања ендегених и егзогених процеса на примерима у локалној средини и у свету; – анализира процесе у ваздушном омотачу и њихов утицај на временске прилике на Земљи користећи географске карте и ИКТ-е; – анализира хидролошке појаве, објекте и процесе користећи се географским картама и ИКТ-ом; – разликује главне типове земљишта, доводи у везу њихова својства са условима формирања и примерима у Србији и свету и илуструје њихову економску вредност; – примерима и помоћу географске карте објашњава законитости хоризонталног и вертикалног распореда биома; – дефинише појам геонаслеђа и аргументује потребу за његовом заштитом; – објашњава факторе популационе динамике и доводи их у везу са степеном друштвено-економског развоја; – критички вреднује ефекте популационе политике и предлаже мере демографског развоја у будућности; – разматра демографске пројекције на глобалном и регионалном нивоу; – користећи географску карту доводи у везу географски положај насеља са његовим развојем; – анализира утицај природних и друштвених фактора на развој привреде у целини и појединих привредних делатности; – доводи у везу ниво развијености привреде у целини и појединих привредних грана са стањем животне средине и социјалним односима у изабраним регијама; – издваја економско-географске регије света користећи изворе економске статистике и тематске економске карте. 	<p>Географија Географија – предмет проучавања, подела, задаци и место у систему наука. Извори података и методе проучавања у географији. Картографски метод.</p> <p>Грађа Земље Грађа Земље. Литосферне плоче, кретање, утицај на формирање рељефа. Минерали и стене, минерални ресурси, употреба стена у свакодневном животу. Вулканизам и земљотреси.</p> <p>Рељеф Земљине површине Тектонски облици рељефа (низине, котлине, планине) Ерозивни и акумулативни рељеф.</p> <p>Атмосфера Вертикална структура и процеси који се одвијају у атмосфери. Време. Клима и разноликост климатских типова на Земљи и услови живота. Климатске промене, настанак, последице и мере заштите.</p> <p>Хидросфера Светско море, хемијске и физичке особине и кретање морске воде. Воде на копну – подземне воде, реке, језера и ледници. Водопривреда – коришћење вода, заштита вода и заштита од вода.</p> <p>Биосфера Распрострањање биома (вертикални и хоризонтални), законитости распрострањања и повезаност са климатским приликама. Земљиште – формирање, распрострањање, значај, деградација и заштита. Очување биодиверзитета –поучни примери из света.</p> <p>Становништво и демографски процеси Распоред становништва. Популациона динамика. Демографска транзиција. Просторна мобилност. Структуре становништва. Популациона политика.</p> <p>Рурални и урбани простор Процес урбанизације. Деаграризација и деруралација. Структура и ширење градских простора. Поларизација развоја насеља.</p> <p>Привреда и географски простор Економско-географска валоризација природних услова и ресурса. Привреда и животна средина. Глобални економски развој. Економско-географске регије. Одрживи развој.</p>

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању процеса наставе и учења. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја, образовних стандарда за крај општег средњег образовања, циљева и исхода образовања и васпитања, кључних компетенција за целоживотно учење, предметних и општих међупредметних компетенција, специфичних предметних компетенција, наставник најпре креира свој годишњи (глобални) план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Наставник има слободу да сам одреди број часова за дате теме у годишњем плану.

Предметни исходи су дефинисани на нивоу разреда у складу са ревидираном Блумовом таксономијом и највећи број њих је на нивоу примене. Редослед исхода не исказује њихову важност јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Од наставника се очекује да операционализује дате исходе у својим оперативним плановима за конкретну тему, тако да тема буде једна заокружена целина која укључује могућа међупредметна повезивања. У фази планирања и писања припреме за час наставник дефинише циљ и исходе часа.

Основна карактеристика наставе и учења Географије је истицање исхода учења, односно исказа о томе шта ученици знају, разумеју и могу да ураде на крају периода учења, уместо фокусирања на оно о чему наставник намерава да подучава. Предвиђени исходи представљају знања, вештине, ставове и вредности које сви ученици треба да развију на крају првог разреда. Наставник у процесу учења код ученика развија истраживачки приступ у проучавању простора, омогућава реализацију истраживања, примену географских метода за постизање исхода учења. Многи географски садржаји односе се на просторе који су знатно удаљени од простора локалне средине ученика, тако да применом ИКТ-а се омогућава визуалан доживљај свих делова света.

У оквиру тема дат је предлог географског истраживања, ученици се опредељују за једно у складу са својим интересовањима и предзнањем, које реализују у току школске године. Пројектни задаци се могу реализовати у мањим групама. Наставник на почетку школске године упознаје ученике са наставним темама које ће бити реализоване у првом разреду као и са начином рада, одабиром теме и критеријумима за вредновање пројектног задатка. Тема истраживања треба да буду у складу са планираним исходима у првом разреду. Неопходно је да ученик врши избор релевантних извора географских знања и информација, анализира их, повезује у сазнајне целине и користи у решавању постављеног проблемског задатка. Истраживачке активности ученика, наставник, усмерава на географске процесе, њихову анализу и синтезу. Приликом планирања и реализовања пројектног задатка неопходно је да наставник прати активности ученика помаже, усмерава, бележи ангажовање ученика и код њих развија критички однос према географском простору и процесима који се у њему одвијају. Ученици обрађују прикупљене информације појединачно или у групи, анализирају их, излажу резултате помоћу тематских карата, планова, графикана, дијаграма, схема, цртежа, фотографија, видео записа и презентација и изводе закључке о процесима и променама у географском простору.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Географија

У уводном часу ученике треба упознати са предметом проучавања, развојем и значајем географије у разумевању појава и процеса у географском простору. Улога наставника се огледа у правилном усмеравању ученика да применом одговарајућих техника спознају примену достигнућа географије у свакодневном животу. Препорука је да технике наставника буду усмерене на поучавање и учење путем открића, дефинисања и анализи појава и процеса.

Ученике треба усмерити на релевантне географске изворе информација, научити их да класификују, интегришу и примене статистичке податке, а све у циљу долажења до конкретних закључака о географском простору.

За достизање исхода ученике треба упознати са практичном применом географских, тематских, топографских и других карата изражених у аналогном и дигиталном облику. Указати на значај картографског садржаја у анализи географских појава, објеката и процеса кроз конкретне примере.

Грађа Земље

У обради ове теме акценат треба да буде на објашњавању метода на основу којих је упозната унутрашња грађа Земље (сеизмичке, геофизичке, астрономске методе и др.). Важно је да ученици разумеју конвективна струјања у астеносфери која даље утичу на кретање и изливање магме (лаве) на површину Земље, настанак нове океанске коре, појаву земљотреса, али и настанак планина, острвских архипелага, раседање (рифтовање) и сл. Такође, ученици треба да уоче узрочно-последичну везу између процеса који се дешавају у Земљиној унутрашњости и између геодинамичких процеса и настанка стена (ерозија и акумулација).

Релеф Земљине површине

У овој наставној теми ученици треба да се упознају са основним типовима релефа насталим ендегеним и егзогеним процесима. Кључно је да се ученик оспособи да изврши генетску класификацију облика релефа као и да увиди законитости простирања одређених облика релефа (нпр. глацијалног, крашког релефа). Где год је могуће, потребно је да ученици у локалној средини препознају поједине облике релефа и да уоче последице антропогеног утицаја на релеф, земљиште, вегетацију и климу. У обради крашке ерозије може се остварити корелација географије и хемије при објашњавању хемијског механизма растварања кречњака у води у присуству угљен-диоксида, где наведена хемијска реакција, када се чита са лаве на десну страну, представља ерозију, а када се чита обратно представља акумулацију.

Указати на потребу заштите одређених облика релефа на основу њихове репрезентативности.

Атмосфера

Код обраде климатских типова и њиховог распрострањавања, наставник може постављањем различитих задатака од ученика тражити да самостално утврде заједничке карактеристике климе одређених подручја и законитости њиховог формирања.

Приликом реализације садржаја из атмосфере велики значај у објашњавању, разумевању, анализи и практичној примени стеченог знања имају тематске климатске карте и ИКТ-е, те је неопходно користити их на часовима. Као облик провере знања о климатским елементима или о распрострањавању климатских типова препоручује се да наставник од ученика тражи да на неким картама представе распрострањавање одређених климатских типова или одређених вредности климатских елемената. На тај начин би се код ученика развијала просторна оријентација и правилно тумачење географског распрострањавања климатских појава.

Предлог пројектног задатка за ученике: *Климатске промене у локалној средини*. Извор података може бити локална метеоролошка станица или Републичко хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗС). Ученици могу графички представити стање климатских елемената (климадијаграм, тематске карте), упоређивати податке за сваку годину и изводити закључке о кретању климатских елемената за последњих десет година. Посебну пажњу треба посветити учесталости појава временских непогода које су се десиле за последњих десет година (извор података могу бити локалне новине, метеоролошка станица). Упоређивањем података о променама које су се десиле у локалној средини са подацима на глобалном нивоу (извор података светска метеоролошка организација <https://www.wmo.int/>) ученици изводе закључке о климатским променама у локалној средини и њиховом утицају на свакодневни живот.

Хидросфера

Наставну тему *Хидросфера* чине садржаји који се односе на све облике појављивања вода на Земљи. Код ученика треба развијати свест о томе да вода није неисцрпан ресурс на Земљи и нагласити значај и могућност добијања пијаће воде из различитих извора.

При обради наставних садржаја о Светском мору ученике не треба оптерећивати фактографским материјалом, већ више инсистирати на појавама и процесима који утичу на кретање и особине морске воде. Посебну пажњу посветити достизању исхода који се односи на значај мора за живот човека, као и на последице које настају услед прекомерног загађења.

За ученике овог узраста посебно тешко може бити разумевање садржаја који се односе на подземне воде. Из тог разлога наставницима се препоручује да различитим графичким приказима детаљно објасне ученицима начин формирања изданских вода и њихово кретање. Потребно је указати на главне изворе загађивања подземних вода (септичке јаме, депоније, ђубришта и сл.) и настојати да се код ученика развија свест о неопходности контроле загађивача.

Посебан значај имају наставни садржаји који се односи на бујице и поплаве с обзиром на њихово деструктивно дејство. Наставник треба да објасни ученицима природне и антропогене узроке настанка ових непогода и начине заштите од њих. Такође, потребно је објаснити ученицима чињеницу да се поплаве не могу у потпуности спречити и да уз све мере предострожности морамо научити да живимо уз њих.

Вештачка језера су вишефункционални објекти који су изузетно значајни за привредни развој. Због тога је ученицима неопходно указати на све аспекте њиховог коришћења, а на примеру најближе вештачке акумулације школском објекту истаћи његову улогу у локалној средини.

Предлог пројектног задатка за ученике: *Праћење промене водостаја на реци током године и његов значај*. Ученици у паровима израђују нивограме за различите реке, објашњавају њихове годишње промене и упоређују их. Уколико постоје техничке могућности (близина реке која није дубока) ученици уз помоћ наставника могу и сами поставити водомерну летву и свакодневно пратити промене водостаја. На тај начин ученици ће бити у стању да самостално посматрају и анализирају промене у локалној средини.

Биосфера

У наставној теми *Биосфера* акценат је стављен на значај тла, његов утицај на формирање хоризонталног и вертикалног биома и процесима који воде ка деградацији и уништавању флоре и фауне. Како би се у потпуности остварили исходи за ову наставну тему, наставник на примерима из света и Србије, објашњава законитости које утичу на настанак различитих типова тла и распоред биома. Пожељно је организовати активности у школи (нпр. рециклажа папира) које ће подићи свест о значају шумског покривача, неконтролисано уништавању природних резервата и на тај начин подићи еколошку свест код ученика.

Наставна тема биосфера је погодна за реализацију различитих пројеката у локалној средини. У зависности од услова и расположивости, наставни садржај се може испланирати тако да ученици, кроз решавање различитих проблемских ситуација и анализе тренутног стања у локалној средини, сами дођу до законитости у биосфери и разумевању значаја који има на савремене природне и друштвене процесе.

Предлог тема за пројектни задатак: *Деградација земљишта на примерима у локалној средини*.

Становништво и демографски процеси

У достизању исхода теме *Становништво и демографски процеси* ученике не треба оптерећивати великом количином фактографског материјала, већ користити методе и активности које ће подстицати ученике на развијање способности класификације и

систематизације географских информација, појмова и статистичких података, као и на уочавање важних и суштинских података и чињеница. Веома је битно користити методе које ће бити усмерене не само на усвајање градива, већ и на обраду и примену демографских података.

За достизање исхода ученицима треба помоћи приликом избора релевантних статистичких извора података. Упутити их на званичне интернет странице светских организација које се баве демографском статистиком. Након тога, акценат треба ставити на правилно тумачење и анализу свих показатеља који су довели до демографских разлика међу континентима и одређеним регијама.

Веома је важна употреба средстава ИКТ-а као и различитих писаних извора што помаже ученицима да формирају слику не само о статистичким демографским показатељима већ и о начину живота, традицији и навикама људи у различитим деловима света. То доприноси и развијању свести о мултикултуралности и толеранцији међу појединцима али и припадницима различитих верских, расних и етничких група.

С обзиром да су одређени демографски садржаји обрађени и у основној школи, ученици на почетку обраде ове наставне теме треба да се подсети појединих појмова, а након тога више се базирати на обради и анализи свих елемената популационе динамике и фактора који су довели до регионалних разлика услед различитих физичко-географских одлика и степена друштвено-економског развоја.

Акценат треба ставити и на разматрање и анализу различитих фаза демографске транзиције које су условљене степеном друштвено-економског развоја. У том смислу посебну пажњу треба посветити достизању исхода који се односи на популациону политику. Анализирати различите типове популационе политике који су у складу са актуелном демографском ситуацијом. Ученици треба да анализирају и вреднују постојеће мере популационе политике, али и да сами предлажу поједине мере које би могле да доведу до жељених и планираних резултата. За достизање исхода препорука је да технике наставника буду усмерене на самосталан рад ученика који подразумева истраживачки пројектни задатак. Представљање резултата може бити помоћу немих карата, картодијаграма или картограма, помоћу којих се може представити на пример миграциона кретања и промене у демографској структури становништва на одређеном простору.

Предлог пројектног задатка за ученике: израда мултимедијалне презентације, паноа или писање семинарског рада на тему демографских одлика појединих држава. Ученици бирају одређене државе и за њих континуирано прикупљају, систематизују и анализирају демографске чињенице коришћењем релевантних интернет извора. Након тога приступају изради мултимедијалне презентације, паноа или писању семинарског рада.

Рурални и урбани простор

У достизању исхода ове теме ученици би најпре требало да се упознају са историјским развојем насеља и фазама урбанизације (прединдустријска, индустријска и постиндустријска). У објашњењу процеса урбаног развоја потребно је истаћи значај популационог и економског развоја. Функционална трансформација насеља представља једно од најважнијих обележја њиховог развоја.

У оквиру промена у руралном простору обрадити процесе деаграризације, дерурализације, депопулације, ревитализације села уз коришћење примера из света. Ови процеси су неодвојиви од процеса урбанизације и њихова динамика веома зависи од степена друштвено-економског развоја.

У оквиру наставне теме објаснити и процесе који се односе на урбани простор. Препорука је да се најпре обради просторна структура града (физиономске одлике и зонирање града) као и процеси кроз које се градски простор мења. Други аспект промена градског простора јесте ширење урбаних простора кроз процесе субурбанизације, псеудоурбанизације, али и стварања агломерација, конурбација и мегалополиса.

Процеси у урбаном простору односе се и на утицај града на околни простор као и њихову функционалну повезаност. Препору-

чује се да посебан сегмент у обради урбаних простора буде поларизација развоја насеља. Ученике је потребно упознати са појмом мрежа насеља, у оквиру кога се могу сагледати процеси равномерног и поларизованог развоја.

За остваривање исхода: *ученик ће бити у стању да користећи географску карту доводи у везу географски положај насеља са његовим развојем*, важно је да зна да одреди географски положај насеља у односу на физичко-географске и друштвено-географске факторе; разликује и објашњава фазе урбанизације у односу на друштвено-економски развој; разуме процесе деруралације (деаграризације и депопулације села) и урбанизације и наводи мере.

Предлог пројектног задатка: препоручује се истраживање развоја одабраног градског насеља применом групног облика рада. Ученици истражују: постанак, назив, географски положај, физичко-географске и друштвено-економске одлике, морфолошку структуру и функције градског насеља.

Привреда и географски простор

За достизање исхода: *ученик ће бити у стању да анализира утицај природних и друштвених фактора на развој привреде у целини и појединих привредних делатности*, акценат треба ставити на проучавање природних услова и ресурса као и друштвених елемената географског простора који чине контекст у којима се развијају пољопривреда, индустрија, саобраћај, трговина и туризам, као и привреда у целини. Овим темама ученици су се бавили и у основној школи па сходно спиралној концепцији програма наставе и учења ова њихова већ стечена знања сада се продубљују кроз упознавање са концептима економско-географске валоризације привредних услова и ресурса. Кључно је да ученици разумеју критеријуме економско-географске валоризације који нису апстрактни већ су врло индивидуализовани, нпр. оцена вредности рељефа за потребе виноградарства је другачија од оцено вредности рељефа за потребе саобраћаја.

Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: именује природне и друштвене факторе који утичу на развој привреде у целини и појединих привредних делатности; објашњава појединачне изаједничке утицаје природних и друштвених фактора на развој привреде у целини и појединих привредних делатности; врши избор критеријума и елемената економско-географске валоризације географског простора за потребе развоја појединих привредних делатности; илуструје на конкретним примерима у свету и у нашој земљи утицај природних и друштвених фактора развоја привреде у целини и појединих привредних делатности.

Реализација овог исхода има два циља: да ученици разумеју физичко-географски и друштвено-географски контекст развоја привреде и појединих њених делатности у свету и одабраним географским регијама и да ученици могу сами да вреднују (микро) простор као стетиште услова и ресурса за развој појединих привредних грана.

Исход: *ученик ће бити у стању да доводи у везу ниво развијености привреде у целини и појединих привредних грана (пољопривреде, индустрије, саобраћаја, трговине и туризма) са стањем животне средине и социјалним односима у изабраним регијама*, се може достићи паралелно са претходним исходом уколико се привреда посматра у следећем логичком контексту: географски простор као скуп услова и ресурса за развој привреде и привреда као фактор позитивних и негативних промена у географском простору. Суштина у реализацији овог исхода је да ученици продубе своја знања о специфичним утицајима пољопривреде, индустрије, саобраћаја и других привредних делатности на квалитет ваздуха, воде и земљишта како у нашој земљи, тако и у одабраним регијама (сиромашним, земљама у развоју и развијеним земљама). Ученици треба да увиде да је загађење ваздуха и воде често и генератор политичких и социјалних конфликта, али и да представља подстицај за настанак одрживих друштвених заједница. Пожељно је и да се концепт одрживог развоја обрађује не само као позитивно коантирана научна концепција, већ да се он и проблематизује у контек-

сту политичких и економских односа у свету (извоз „зелених технологија“ захваљујући чему богате земље постају још богатије, а сиромашне још сиромашније, утицај човека на климатске промене итд.). Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу усвојености следећих исхода код ученика: набраја позитивне и негативне ефекте појединачних привредних делатности на стање животне средине; наводи примере за позитивне и негативне ефекте по животну средину у функционисању привредних делатности у државама и регијама различитих степена економске развијености; истражује доступне изворе (статистичке, расположиву литературу, картографску грађу) у вези са функционисањем привредних делатности у одабраним државама и регијама (утицај на животну средину и социјалне односе).

За достизање исхода: *ученик ће бити у стању да издваја економско-географске регије света користећи изворе економске статистике и тематске економске карте*, кључно је да се ученик упозна са теоријским економско-географским концептима (технолошки развој и дифузија иновација, структура светског економског система, центар и периферија у глобалном економском простору) и на основу чега су издвојени, како функционишу и трансформишу се економско-географски региони света (високо развијени региони света: Европска унија, Англоамерика, Јапан; средње развијени региони света – економска полупериферија: Источна Европа и Русија, Кина; недовољно развијени региони – земље у развоју; најсиромашнији региони света). Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу усвојености следећих исхода код ученика: издваја економско-географске регионе на основу различитих економских критеријума; објашњава економско-географску регионализацију света у светлу различитих теоријских концепата (нпр. модел центар – периферија); самостално израђује карте или тумачи специфичности економско-географских региона на основу расположивих статистичких података и тематских економских карата.

Препоручује се, да се приликом реализације наставног садржаја из области, *Привреда и географски простор*, исходи реализују кроз подстицање следећих активности ученика: анализе студије случаја; прикупљање и критичка анализа различитих релевантних информација доступних на интернету; реализација микро истраживања; тумачење постојећих и самостална израда тематских економских карата; посете научним институцијама и привредним субјектима у локалној средини; студијска путовања.

Предлог пројектног задатка: на е-Твининг платформи ученици се повезују са ученицима из других школа у Европи и израђују упоредну студију у области одрживог развоја (нпр. управљање отпадом). Ученици треба да уоче сличности и разлике у пракси (не)одрживог управљања отпадом и да одговоре на питања који су кључни предуслови и сметње за успостављање оваквог система на локалном нивоу.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење и процењивање резултата постигнућа ученика, а у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Праћење и вредновање ученика започиње иницијалном проценом нивоа знања на коме се ученик налази. Свака активност на часу служи за континуирану процену напредовања ученика. Неопходно је ученике стално оспособљавати за процену сопственог напретка у остваривању исхода предмета.

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање на тај начин постаје мотивациони фактор за ученике. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Неопходно је да на почетку школске године наставници географије поштујући временску динамику процењују постигнућа ученика кроз адекватну заступљеност сумативног и формативног оцењивања. Будући да се у новим програмима наставе и учења инсистира на функционалним знањима, развоју међупредметних компетенција и пројектној настави, важно је да наставници добро осмисле и са ученицима договоре како ће се обављати формативно оцењивање. У том смислу препоручује се наставницима да на нивоу стручних већа договоре критеријуме и елементе формативног оцењивања (активност на часу, допринос групном раду, израда домаћих задатака, кратки тестови, познавање географске карте...).

Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања, праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано спроводи евалуацију и самоевалуацију процеса наставе и учења.

МУЗИЧКА КУЛТУРА

Циљ учења предмета Музичка култура је да код ученика развије свест о значају и улози музичке уметности кроз развој цивилизације и друштва, да на основу стечених знања подстакне ученике на стваралачко и критичко мишљење, развије естетске критеријуме у циљу формирања одговорног односа према очувању музичког наслеђа и културесвога и других народа и даљег професионалног и личног развоја.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Користи знања о музици у разумевању савремених догађаја, историје, науке, религије, уметности и сопствене културе и идентитета. Заступа одговоран однос према традицији свог народа и других култура а културолошке разлике сматра предностима што користи у развијању идеја и сарадњи. Искуства и вештине у слушању и опажању приликом индивидуалног и групног извођења примењује у комуникацији са другима. Развија естетске критеријуме према музичким и вредностима уопште и отворен је према различитим уметничким сдржајима. Своја осећања, размишљања, ставове изражава на креативан и конструктиван начин што му помаже у остваривању постављених циљева.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Ученик користи језик музике за изражавање својих осећања, идеја и комуникацију са другима. Кроз познавање музичког језика и стилова, ученик увиђа везу музике са догађањима у друштву и доприноси њиховом обликовању. Ученик у свакодневном животу примењује стечена музичка искуства и знања и истражује могућности ИКТ-а за слушање, стварање и извођење музике. Уважава и истражује музичке сдржаје различитих жанрова, стилова и култура. Доприноси очувању и развоју музичке културне баштине. Има критички став према музици и њеном утицају на здравље. Прати и учествује у музичком животу заједнице и изражава критичко мишљење са посебним освртом на улогу музике у друштвеним дешавањима. Испуљава и артикулише основне елементе музичког укуса.

Разред **Први**
Недељни фонд часова **1 час**
Годишњи фонд часова **37 часова**

ИСХОДИ	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – препозна друштвено-историјски и културолошки амбијент у коме се развијају различити видови музичког изражавања; – демонстрира познавање музичке терминологије и изражајних средстава музичке уметности у склопу предложених тема; – препозна обрађене музичке стилове и жанрове према основним карактеристикама; – препозна музику различитих народа Старог века; – уочи сличности и разлике између ранохришћанске, православне и римокатоличке духовне музике; – сагледа улогу музике у средњовековној Србији у односу на музику византијске и грегоријанске традиције средњег века; – разликује ренесансну полифонију од средњовековног вишегласја; – препозна репрезентативне музичке примере најзначајнијих представника од ренесансе до музике XX века; – анализира начине коришћења изражајних средстава, у одабраним музичким примерима, из различитих култура, стилова и жанрова; – класификује музичке облике према музичко-историјском периоду; – повеже музичке облике са извођачким саставом; – објасни настанак и развој опере; – препозна утицај и присуство музичких одлика ранијих стилова у музици савременог доба; – изрази доживљај музике језиком других уметности (плес, глума, писана или говорна реч, ликовна уметност); – коментарише своје и утиске других о оделушаним музичким делима; – објасни улогу свих актера у презентацији музичког дела/жанрова (композитор, извођач, кореограф, режисер...); – користи могућности ИКТ-а (коришћењем матрица, караоке програма, аудио снимака) за самостално истраживање, извођење и стваралаштво; – критички просуђује утицај музике на здравље; – поштује правила музичког бонтона. 	<p>Увод у музику Човек и музика. Музика у друштву. Музика кроз векове. Слушање – избор музичких примера за слушање у складу са темама.</p> <p>Музика у првобитној друштвеној заједници и културама старог века Корени музике и њене првобитне улоге. Музика у животу старих источних народа, Грчке и Рима (улога, инструменти, облици). Слушање Примери традиционалне народне музике разних народа, племенских заједница и етничких група. Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p> <p>Музика средњег века Ранохришћанска музика. Византијско певање. Грегоријански корал. Рани облици вишегласја: органум, дискант, мотет. Световна музика средњег века: трубадури, трувериминезенгери. Духовна и световна музика у средњовековној Србији. Музика средњег века као инспирација за уметничку и популарну музику. Слушање Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p> <p>Музика ренесансе Три века великих достигнућа у уметности (14,15,16. век). Развој духовног и световновокалног вишегласја. Мотет, миса и мадригал. Највећи представници ренесансне вокалне музике: Ђ. П. да Палестрина, Орландо ди Ласо, Ј. П. Галус. Слушање Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p>

<p>Музика барока и рококоа Нова уметничка и музичка стремљења у епохи барока. Појава опере, њен развој и најистакнутији представници: К. Монтеверди, Ж. Б. Лили, Х. Персел. Развој инструменталних облика: свита, барокна соната, барокни концерт, fuga. Развој вокално-инструменталних облика у бароку: кантата, ораторијум, пасија. Представници инструменталне музике у бароку и рококоу: А. Корели, А. Вивалди, Ј. С. Бах, Г.Ф. Хендл, Д. Скарлати. Криза италијанске опере серије и реформа К. В. Глука. Рађање комичне опере и њени први представници: Ђ. Б. Перголези и Д. Чимароза. Слушање Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p>
<p>Музика класицизма Развој класичне сонате, концерта и симфоније. Почети камерне музике (вокално-инструментална и оперска дела). Представници бечке класике: Ј. Хајдн, В. А. Моцарт, Л. ван Бетовен. Слушање Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p>
<p>Романтизам – вокално-инструментална и инструментална музика Општа обележја романтизма у музици и карактеристични облици апсолутне и програмске музике. Слушање Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p>
<p>Опера и балет у романтизму Развој опере у Италији (Ђ. Верди), Немачкој (Р. Вагнер). Слушање Извођење једноставнијих музичких примера у вези са обрађеном темом.</p>
<p>Националне школе Развој националних школа код Руса (Руска петорка, П. И. Чајковски); Чеха (Б. Б. Сметана, А. Дворжак); Срба (К. Станковић, Ј. Маринковић, С. Мокрањац). Слушање</p>
<p>Импесионизам Основна обележја импесионизма у музици и главни представници, К. Дебиси и М. Равел. Слушање</p>
<p>Музика XX века Главни стилски правци у развоју музике XX века, најзначајнији композитори и њихова дела: А. Шенберг, И. Стравински, С. Прокофјев, Д. Шостакович и Б. Барток. Стилски правци: експресионизам, неокласицизам. Слушање</p>
<p>Музичкостваралаштво и музички живот Србије од XX века Почети развоја модерне музике – П. Коњовић, М. Милојевић, С. Христић, В. Мокрањац, Деспих, К. Бабић, Ј. Марић. Слушање</p>
<p>Популарна и примењена музика Џез, забавна музика, мјузикл, рок, поп и панк музика. Традиционална народна песма и грађанска песма. Представници: Џ. Гершвин, Л. Бернштајн, Ђ. К. Меноти... Примењена музика :Филмска и сценска музика</p>

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. Улога наставника је да контекстуализује програм потребама конкретног одељења имајући у виду: састав одељења и карактеристике ученика; уџбенике и друге наставне материјале које ће користити; техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже; ресурсе, могућности, као и потребе локалне средине у којој се школа налази. Полазећи од датих исхода и садржаја наставник најпре креира свој годишњи план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Сада наставник за сваку област има дефинисане исходе. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за час који воде ка остваривању исхода прописаних програмом.

При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима датим у уџбенику приступити

селективно и у односу на предвиђене исходе које треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања.

Међупредметна корелација може бити полазиште за бројне пројектне предлоге у којима ученици могу бити учесници као истраживачи, креатори и извођачи. Код ученика треба развијати вештине приступања и коришћења информација (интернет, књиге...), сараднички рад у групама, као и комуникацијске вештине у циљу преношења и размене искустава и знања. Рад у групама и радионицама је користан у комбинацији са осталим начинима рада, поготово када постоји изазов значајнијег (нпр. емотивног) експонирања ученика, као вид премошћавања стидљивости или анксиозности.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Настава и учење предмета Музичка култура усмерена је на остваривање исхода и даје предност искуственом учењу кроз активно слушање одабраних музичких дела смештених у одговарајући друштвено-историјски и културни контексти лично музичко изражавања, у оквиру којих ученик користи теоријска знања као средства за партиципацију у музици.

Приступ програму подразумева отвореност и прилагодљивост процеса подучавања и учења, а реализује се кроз дидактички и методички плурализам, тематско, односно пројектно и индивидуализовано учење, уз употребу савремених ИТ технологија.

Слушање музике чини централни део часа. Кроз слушање музичких дела, ученици анализирају музику, опажају грађу музичког дела, изражајне елементе, разликују извођачке саставе. Развијањем о музичкој и одређеном стилу, врсти и жанру и конкретном делу које слуша, изграђује саразговором, рефлексijом, дискусијом и дебатом.

Програм је пожељно реализовати кроз визуелизацију музичког садржаја, различите приказе микро и макроструктуре музичког дела, као и учртане појединачне елементе музичког израза (смер кретања мелодијске линије, ритмички образац, инструменте који изводе композицију, темпо, ознаке за динамику и др.) чиме би се омогућило темељније музичко разумевање слушаног дела. Опажање музичких елемената комбинује се посредством вербалног, вокалног, инструменталног или телесног изражавања (певање мотива и тема из композиција које се обрађују, извођење карактеристичних ритмичких образаца, покрета тела у складу са карактером...) у циљу интензивирања музичког доживљаја дела које се слуша или изводи.

Поред избора композиција за слушање, филмоване опере као и одабране ТВ емисије, пружиће ученицима ону неопходну „спону“ између историјског знања и искустава које они свакодневно имају у садашњости – у свом „природном“ медијском окружењу. Пожељно је омогућити ученицима одлазак на концерте и музичке представе чиме би сеподстакао непосредно доживљај и емоционално договорна музику. За организован одлазак са ученицима на концерт потребно је планирати бар 4 школска часа.

Слушање музике – избор аудио и видео снимака

Музика средњег века

– Грегоријански корал, Византијско певање, органум-мотет 13. века;

– Рамбоде Вакеира – *Календамаја*;
– Кир Стефан Србин – *Ниња сили*.

Музика ренесансе

– Ђ. П. да Палестрина – одломак из *Мисепане Марчела*;
– Орландо ди Ласо – *Мадонамиакара*;
– Ј. П. Галус – *Евокакоумиреправедник*.
– К. Жанекен – *Битка код Марињана*; *Певање птица* – шансон;

– Ђ. Габриели – *Соната пиан е форте*;
– Ансамбл *Ренесанс* – избор;

Музика барока и рококоа

– К. Монтеверди – *Орфејев ламент*, арија *Аријаднина тужбалица (Lasciate miorire)*;
– Ж. Б. Лили – увертира по избору;
– Х. Персел – *Тужбалица Дидоне*;
– А. Корели – Кончерто гросо (бр. 8 *Божјићни*); *Lafolia* (варијације);
– А. Вивалди – *Годишња доба* (по избору);
– Ј. С. Бах – *Бранденбуршки концерт* (по избору); *Токата и фуга де-мол*, за оргуље; завршни хор из *Пасијено Матеји*;
– Г. Ф. Хендл – *Музика на води* (одломак), *Музика за ватромет*; Арија (*Омбрамаифу*) из опере *Ксеркс*; *Алелуја* из ораторијума *Месија*;
– Д. Скарлати – соната по избору;
– К. В. Глук – арија *Орфеја* из опере *Орфеј и Еуридика*; Ђ. Б. Перголези – арија *Серпине* из опере *Служавка господарица*.

Музика класицизма

– Ј. Хајдн – *Симфонија са ударцем тимпана*, II став; *Лондонска симфонија*, Де-дур бр. 104, I став;
– В. А. Моцарт – *Симфонија де-мол*, I став; *Маланоћна музика*; увертира и арија по избору из опере *Фигарова женидба*;
– Л. ван Бетовен – *Соната цис-мол – Месечина*; *Клавирски концерт бр. 3*, де-мол, III став; *Одараности* из 9. симфоније; 5. симфонија, I став.

Филмови (Deltavideo) 2008. г.

Сведочанства о генијима (инсерт из филмова по избору):
– *Бетовен*;
– *Копирање Бетовена*;

– *Амадеус*.

Филмоване опере (инсерт):

В. А. Моцарт – *Фигарова женидба*.

ТВ емисије (инсерт): Хистори: по избору.

Образовни програм РТС (*Трезор*).

Романтизам – Вокално-инструментална и инструментална музика

– Ф. Шуберт – *Недовршена симфонија*, I став; соло-песме *Пастрмка* и *Вилењак*;

– Ф. Менделсон – *Песма без речи*; *Виолински концерт е-мол*, I став;

– Р. Шуман – *Лептири*;

– Ф. Шопен – *Полонеза Ас-дур*; *мазурка* по избору; *Соната бе-мол*, II и III став;

– Х. Берлиоз – *Фантастична симфонија*, II став;

– Ф. Лист – симфонијска поема *Прелиди*; *Мефисто*, валцер;

– Ј. Брамс – *Виолински концерт*, III став; *Мађарска игра* (по избору); 3. симфонија, *Еф-дур*, III став;

– Р. Штраус – *Тил Ојлен шпигл*.

Филмови (Deltavideo) 2008. г.

Сведочанства о генијима:

– Ф. Лист,

– Шопен у *потрази за љубављу*,

– *Емпромти*.

ТВ емисије: Хистори: по избору; Образовни програм РТС (*Трезор*).

Опера и балет у романтизму

– Ђ. Росини – увертира и арија *Фигара* из опере *Севилски берберин*;

– В. Белини – арија *Каста Дива* из опере *Норма*;

– Ђ. Верди: Хор *Јевреја* из опере *Набуко*, квартет из 4. чина опере *Риголето*, тријумфални марш из опере *Аида*;

– К. М. Вебер – Хор *ловаца* из опере *Чаробни стрелац*;

– Р. Вагнер: Хор *морнара* из опере *Холанђанин луталица*; Свадебни хор из *Лоенгрин*; *Кас Валкира* из музичке драме *Валкире*.

Филмоване опере (инсерт):

Ђ. Росини, Ђ. Верди: *Риголето*, *Набуко*, *Аида*, *Травијата*; Р. Вагнер: *Холанђанин луталица*.

Националне школе

– М. И. Глинка – увертира за оперу *Руслан и Лјудмила*;

– А. Бородин – *Половјецке игре* из опере *Кнез Игор*;

– М. П. Мусоргски – смрт *Бориса* из *Бориса Годунова*; одломци из *Слика са изложбе*: Н. Римски-Корсаков – I став из свите *Шехерезада*;

– П. И. Чајковски – V симфонија, II став; 6. симфонија, I и IV став; *Клавирски концерт бе-мол*, I став; одломци из балета *Лабудово језеро*; арија *Ленског* из III чина опере *Евгеније Оњегин*, и сцена *Татјаниног писма* из II чина; *Увертира 181*;

– Б. Сметана – *Вишеград* из циклуса *Моја домовина*; увертира за оперу *Продане невеста*;

– А. Дворжак – *Симфонија из Новог света*, III став; *Концерт за виолончело ха-мол*, I став; *Словенска игра* (по избору).

– К. Станковић: Варијације на песму *Штосеборе мисли моје*, Српске народне песме (избор);

– Ј. Маринковић – *Грм*, *Молитва*, *Чежња*;

– С. Мокрањац – V и X *руковет*, *Козар*, *Њестсвјат* (из *Опела*), *Херувимска песма* (из Литургије).

Импесионизам

– К. Дебиси: *Месечина*, *Прелид за поподне једног фауна*, одломак из опере *Пелеас и Мелисанда*;

– М. Равел: *Павана за умрлу инфанткињу*, *Огледала*, *Болеро*.

Музика XX века

– Шенберг – пет комада за клавир, *Пјеро месечар*.

– С. Прокофјев – *Класична симфонија*, *Ромео и Јулија* (одломци).

– Б. Бритн: *Једноставна симфонија*;

– Д. Шостакович: V симфонија, *Лењинградска симфонија*;

– И. Стравински: *Посвећење пролећа* (одломак), *Петрушка* (руска игра);

– Б. Барток: *Концерт за оркестар* (став), *Гудачки квартети* (избор);

– К. Орф: *Кармина бурана*.

Музика у Србији XX века

– П. Коњовић – Триптихон из *Коштане*, *Нанекажитајку* – из збирке *Лирика*;

– М. Милојевић: *Четири комада за клавир* (избор), *Јесења елегија*, *Јапан* – солопесме, *Легенда о Јефимији* за виолончело и клавир;

– С. Христић: *Првасвита* из *Охридске легенде*, *Елегија*, *Поноћ*, *Вече на шкољу* – солопесме;

– Ј. Славенски: *Водазвир*, *Балканофонија* (одломци), *Симфонија Оријента* (одломци), *Други гудачки квартет* (Лирски);

– М. Тајчевић: *Седам балканских игара* (избор);

– Љ Марић – *Песме простора* (изломци);

– В. Мокрањац: *IV симфонија* (одломак);

– Д. Деспић: *Хумористичке етуде*;

– К. Бабић: *Хорскек омпозиције* (избор).

Популарна и примењена музика

– Џ. Гершвин: *Порци* и *Бес* (одломци), *Рапсодија уплавом*

– Л. Бернштајн, Б. К. Меноти

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У процесу вредновања резултата учења наставник треба да буде фокусиран на ученичке ставове и мотивацију за учествовање у музичким активностима кроз слушање, извођење и стваралаштво. Теоретско знање треба да има своју примену и функцију у изражавању ученика кроз музику и у контакту са музиком. Сумативно вредновање треба да буде осмишљено кроз задатке и активности које захтевају креативну примену знања. У смислу активности, постигнућа ученика се могу проценити на основу доприноса ученика кроз индивидуалан и групни рад, израду креативних задатака на одређену тему, рад на пројекту (ученик даје решење за неки проблем и одговара на конкретне потребе), кроз начин размишљања у анализи музичких дела, као и у односу на специфичне вештине.

БИОЛОГИЈА

Циљ учења Биологије је да ученик развије биолошку, општу научну и језичку писменост, способности, вештине и ставове корисне у свакодневном животу, да развије мотивацију за учење и интересовања за биологију као науку, уз примену концепта одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи. Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употреба биотехнологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

Основни ниво

Разуме основне принципе структуре и функције живих организама, њихове филогенетске међуодносе и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну приме-

ну у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

Средњи ниво

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошким системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

Напредни ниво

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, и може да прати усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Грађа, функција, филогенија и еволуција живог света

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

Основни ниво

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

Средњи ниво

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

Напредни ниво

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Молекуларна биологија, физиологија и здравље

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

Основни ниво

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију генетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања, као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост спољашње средине, и основне последице нарушавања хомеостазе организама на примеру човека.

Средњи ниво

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека у и

активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

Напредни ниво

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Екологија, заштита животне средине и биодиверзитета, одрживи развој

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

Разред **Први**
Недељни фонд часова **3+1 час**
Годишњи фонд часова **111+37 часова**

Основни ниво

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

Средњи ниво

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мере за заштиту природе.

Напредни ниво

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p>2.БИ.1.6.2. Разуме шта су основни постулати истраживачких процедура; разуме појам контролисаног истраживања; схвата како се у науци спроводи контрола и уме да, по упутству и уз помоћ наставника, реализује једноставно истраживање, попуни формулар, прикаже резултате у табели/графикону и извести о резултату.</p> <p>2.БИ.1.6.3. Уме да прочита једноставно приказане податке и зна како да се понаша у лабораторији и на терену као и правила о раду и безбедности на раду.</p> <p>2.БИ.1.6.4. Разуме шта су посебности експерименталног приступа у науци, шта разликује експеримент од осталих метода и уме, по упутству, да изведе унапред постављени експеримент и одговори на једноставну хипотезу, уз помоћ и навођење наставника.</p> <p>2.БИ.2.6.3. Уме, уз помоћ наставника, да прави графиконе и табеле према два критеријума уз коментар резултата.</p> <p>2.БИ.2.6.4. Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p>2.БИ.3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ.3.6.3. Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p>2.БИ.1.1.1. Уме да наведе најважније чињенице о основним својствима живих бића и уме да их објасни на карактеристичним примерима.</p> <p>2.БИ.1.1.2. Зна основне чињенице о пореклу и развоју живота на планети и схвата значај живота на Земљи у контексту његовог дуготрајног развоја.</p> <p>2.БИ.2.1.1. Уме да објасни основна својства живих бића у мање типичним и атипичним случајевима.</p> <p>2.БИ.3.1.1. Разуме како основна својства живих бића указују на јединство живота.</p> <p>2.БИ.1.3.1. Уме да наведе основне чињенице о грађи, улози и значају биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина) и њихову примену у биотехнологији.</p> <p>2.БИ.2.3.1. Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).</p> <p>2.БИ.1.2.1. Зна основне чињенице о грађи ћелија и метаболичким процесима који се у њима одвијају; познаје различите типове ћелија; зна хијерархију нивоа организације живих система и разуме њихову повезаност.</p> <p>2.БИ.2.2.1. Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разуме разлоге ћелијске диференцијације.</p> <p>2.БИ.3.2.1. Разуме да динамику ћелијских процеса условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма али и из спољашње средине) тако и унутарћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).</p> <p>2.БИ.1.3.2. Уме да наведе типове размножавања; зна који је значај митотичких и мејотичких деоба; разуме значај полног размножавања и познаје основне чињенице о животним циклусима методски одабраних представника живих бића, посебно човека.</p>	<p>– осмисли поступак истраживања на задату хипотезу, креира и прати истраживачки протокол;</p> <p>– прикупи, прикаже и тумачи податке добијене истраживањем, поштујући принцип етичности и правила безбедности у раду;</p> <p>– разликује мит, догму и псеудонаучну теорију од научне теорије;</p> <p>– критички вреднује примењене методе и поступке у истраживању и предложи поступке за унапређивање истраживања;</p> <p>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</p> <p>– цртежом прикаже посматране биолошке објекте;</p> <p>– закључује о јединству живота и његовом заједничком пореклу на основу заједничких особина живих бића;</p> <p>– доведе у везу основна својства живих бића са просторним и временским распоредом чинилаца њиховог окружења;</p> <p>– разврста биолошки важне макромолекуле према њиховој улози у остварењу животних функција;</p> <p>– примерима илуструје примену биолошких важних макромолекула у биотехнологији;</p> <p>– упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на основу биохемијских, анатомских и морфолошких карактеристика;</p> <p>– доведе у везу утицај чинилаца из спољашње и унутрашње средине са динамиком ћелијских процеса;</p> <p>– тумачи шеме ћелијског циклуса и ћелијских деоба еукариота у контексту раста и размножавања;</p> <p>– постави шест кључних догађаја у историји живота на временској скали;</p> <p>– тумачи филогенетске односе и разноврсност живог света на Земљи ослањајући се на модел „дрво живота“;</p> <p>– примени или изрази једноставне кључеве за идентификацију живог света.</p>	<p>БИОЛОГИЈА КАО ПРИРОДНА НАУКА Биологија као наука. Основни принципи биологије. Научна теорија и методологија. Експеримент – поставка хипотезе, контрола и проба, независне и зависне променљиве, прецизност и тачност. Утицај биологије на развој технологије и на свакодневни живот. Примена технолошких достигнућа у биологији. Микроскопија у биологији.</p> <p>ОСОБИНЕ ЖИВИХ БИЋА Организациони нивои живих бића. Хијерархијска организација живих система. Заједничке особине живих бића: ћелијска организација, метаболизам, хомеостаза, раст, развиће и размножавање (животни циклус), осетљивост и покретљивост (одговор на промену средине/стимулусе), биолошка еволуција. Хемијски састав живих бића. Значај воде за одржавање основних животних функција. Угљеник као главни састојак биолошких молекула. Вежба: доказивање фотосинтезе Вежба: доказивање дисања Вежба: хомеостаза – терморегулација Вежба: чиниоци који утичу на транспирацију БИОЛОШКИ МАКРОМОЛЕКУЛИ Врсте и функције биомолекула у живим системима. Вежба: доказивање присуства биолошких макромолекула. Вежба: изоловање ДНК. Вежба: денатурација и ренатурација протена. Пројектна активност: примена биолошких макромолекула у биотехнологији.</p> <p>ЋЕЛИЈА – ГРАЂА И ФУНКЦИЈА Ћелија као основна јединица живота. Ћелијска теорија. Ћелијске мембране. Разлике и сличности у грађи и субцелуларним структурама између прокариотске и еукариотске ћелије. Ендосимбиоза. Промет кроз ћелијску мембрану. Метаболизам и улога ензима. Енергија као основа одржавања животних функција – метаболизам: промет и претварање енергије, АТП, принцип регулације. Хемоаутотрофија, фотоаутотрофија, хетеротрофија, ћелијско дисање. Вежба: израда флуидно – мозаичког модела ћелијске мембране. Вежба: биолошки цртеж – израда и обележавање биолошких илустрација. Вежба: мерење осмозе Вежба: посматрање плазмолизе. Вежба: доказивања липидне структуре ћелијске мембране. Вежба: Ензими – доказивање активности.</p>

2.БИ.1.1.3. Разуме потребу за класификовањем живих бића, познаје и примењује основне принципе класификације (укључујући бинарну номенклатуру) и зна да класификује методски одабране представнике живог света (одабраних типова, подтипова, класа).
2.БИ.2.1.2. Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.
2.БИ.2.1.3. Зна хијерархију класификационих категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света.

ЋЕЛИЈСКЕ ДЕОБЕ
Ћелијска деоба и ћелијски циклус. Контрола ћелијског циклуса. Програмирана ћелијска смрт. Митоза и значај митозе у појави вишећелијности. Мејотичке деобе: биолошки смисао и значај. Вежбе: посматрање мејозе и митозе на трајним препаратима под микроскопом.

ФИЛОГЕНИЈА И ПРИНЦИПИ КЛАСИФИКАЦИЈЕ
Шест кључних догађаја у историји живота. Геолошка скала времена и настанак живота. Еволутивне промене. Заједнички преци. Филогенетски односи. Критеријуми класификације. Главне систематске категорије. Вежбе: примена модела „дрво живота” – тумачење и конструкција једноставних филогенетских стабала.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм биологије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију у првом разреду гимназије изучавању живих бића приступа са филогенетског аспекта и оријентисан је на достизање образовних исхода. Достизање исхода води развоју свих кључних и општих међупредметних компетенција као што су дигитална компетенција, рад са подацима и информацијама, решавање проблема, комуникација, предузимљивост, сарадња, компетенција за целоживотно учење, одговоран однос према здрављу, одговоран однос према околини и одговорно учешће у демократском друштву. Исходи представљају описе интегрисаних знања, вештина, ставова и вредности ученика и груписани су у шест наставних тема: *Биологија као природна наука, Особине живих бића, Биолошки макромолекули, Ћелија – грађа и функција, Ћелијске деобе и Филогенија и принципи класификације.*

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Улога наставника је да контекстуализује дати програм према потребама конкретног одељења имајући у виду: састав одељења и карактеристике ученика; уџбенике и друге наставне материјале које ће користити; техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже; ресурсе, могућности, као и потребе локалне средине у којој се школа налази. Полазећи од датих исхода и садржаја наставник најпре креира свој годишњи–глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима датим у уџбенику приступити селективно и у односу на предвиђене исходе које треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У остваривању наставе потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Препоручује се максимално коришћење ИКТ решења јер се могу превазићи материјална, просторна и друга ограничења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365...; за јавне презентације могу се користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...; рачунарске симулације као нпр. <https://phet.colorado.edu/sr/> и апликације за андроид уређаје; домаћи и међународни сајтови и порта-

ли, нпр. www.cpn.rs, www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други).

Обавезан део програма су вежбе, практичан рад ученика, за које се одељење дели на групе. Вежбе доприносе примени научно-истраживачког и експерименталног приступа у учењу и достизању стандарда из области „Посматрање, мерење и експеримент у биологији”. Предложено је петнаест вежби и једна пројектна активност, које треба реализовати за тридесет седам часова предвиђених наставним планом. Свакој вежби, или групи вежби, у оквиру једне теме треба да претходи теоријска припрема. Она треба да обухвати материјале које припрема наставник и информације довољне да ученици могу сами (у групама) да осмисле вежбу (експеримент, истраживачки рад). Осим тога, наставник треба детаљно да упозна ученике са истраживачким процедурама и приказом резултата.

У сваком експерименту ученици треба да уоче истраживачко питање/хипотезу, које променљиве се морају држати под контролом а која променљива се прати. Ученици морају да закључе како могу постићи бољу тачност експеримента, у односу на примењену процедуру (можда боља прецизност у мерењу ако би имали прецизније инструменте или већи број понављања...).

У реализацији теме *Биологија као природна наука*, тј. активности на достизању исхода *осмисли поступак истраживања на задату хипотезу, креира и прати истраживачки протокол, прикупи, прикаже и тумачи податке добијене истраживањем* поштујући принцип *етичности и правила безбедности у раду*, разликује мит, догму и псеудонаучну теорију од научне теорије, критички вреднује примењене методе и поступке у истраживању и предложени поступке за унапређивање истраживања, изнесе и вреднује аргументе на основу доказа и цртежом прикаже посматране биолошке објекте, ученици треба да упознају у оквиру ове теме, с тим да се активности на достизању исхода морају континуирано изводити кроз све теме

Важно је да ученици уоче да научна теорија или модел, који представља везе између променљивих параметара неке природне појаве (биолошког феномена), мора бити у складу са опажањима и чињеницама које су доступне у датом тренутку, као и да омогући проверљива предвиђања.

Требало би да ученици разумеју да свака научна теорија или модел, као објашњење, важи у датом тренутку и да је подложна ревизији, уколико се, захваљујући сталном увећавању знања и напретку технологије, дође до нових сазнања и чињеница (чак и у случајевима када је теорија у прошлости давала задовољавајућа објашњења и била у складу са тада доступним сазнањима).

Препорука је да се ова начела приближе ученицима у комбинацији објашњења на уопштеном нивоу и примене на конкретним, њима познатим примерима, као што је нпр. развој људског сазнања о бактеријама и њиховим улогама у нашем животу и здрављу. Важно је да ученици разумеју да биолошка писменост постаје предуслов опстанка човека као појединца и човечанства у целини, како би закључке доносили искључиво на основу доказа и аргумената (нпр. проблеми исцрпљивања ресурса, неодржива/одржива производња хране, употреба и злоупотреба биотехнологије и власништво над њом, здраве и нездраве животне навике, заштита

здравља вакцинацијом, итд). Оваквим приступом се омогућава и развој међупредметних компетенција *Одговоран однос према окоolini, Одговорно учешће у демократском друштву и Одговоран однос према здрављу*.

Развој ставова који проистичу из оваквог приступа биологији као науци, омогућиће ученицима да праве разлику између научних и ненаучних теорија и препознају ситуације када су биолошке чињенице селективно употребљене ради постизања ненаучних циљева, што може имати етичке, друштвене, економске и политичке последице.

Истраживачко-експериментални приступ би требало да се ослони на ученичку радозналост, која се манифестује кроз постављање питања и тражење одговора о реалним објектима да феноменима живог света. Реализација ове теме требало би да буде умерена на откривање нових и повезивање старих знања и искустава кроз лични ангажман ученика у истраживању. Тежиште ових активности је на осмишљавању истраживања од стране ученика, развијању вештине постављања питања и тражења одговора на основу опажених чињеница и мерења, као и критичкој анализи и тумачењу добијених резултата.

У најједноставнијем случају, неопходно би било да ученици, на очигледним примерима, науче да разликују када се до задовољавајућих објашњења појава може доћи процесом питање–хипотеза/експеримент–закључак, а када одговарајући приступ подразумева систематично и пажљиво планирано посматрање, пребројавање, мерење (уз што мањи субјективни утицај истраживача). После обављене анализа података, уочавања образаца и правилности, следи извођење закључака и непристрасно тумачење добијених резултата. Очекивани и неочекивани резултати су подједнако важни за доказивање хипотезе јер могу да укажу на пропусте у раду и формулисању истраживачког питања. Било би погрешно инсистирати на томе да постоји само један јединствени „научни метод“, у смислу постављања и експерименталне провере хипотеза. Кроз разноврсне примере, требало би да науче да различите појаве у природи, па и оне у живом свету, захтевају различите приступе и методе истраживања.

Важно је да ученици науче да научно истраживање подразумева систематско прикупљање података по унапред одређеном сценарију и на строго контролисан начин (праћењем одговарајућег протокола), одговорно понашање и поштовање мера сигурности у раду у односу на себе и друге учеснике. Једноставна истраживања се могу остварити и без већих материјалних захтева и додатних улагања. У току истраживачких активности, потребно је подстицати ученике да предлажу решења и критички преиспитују тврдње, у сарадњи са другим ученицима и наставником као модератором.

У складу са потребама и материјално-техничким могућностима којима школа и наставник располажу, ученици би требало да осмисле и изведу једноставно истраживање на задату тему, ради потврђивања или одбацивања постављене претпоставке, нпр: да ли биотехнолошка достигнућа имају позитиван утицај на продужетак животног века људи (истраживање и анализа података добијених коришћењем интернета и ИКТ); има ли разлика између значења термина *теорија* у биологији и у свакодневном животу (истраживање и анализа података коришћењем литературе из историје науке, интернета и коришћењем ИКТ); имају ли биолошке појаве и биолошки објекти утицај на развој уметности (истраживање литературе из историје уметности, коришћењем интернета и коришћењем ИКТ) итд. Препорука је да у савладавању теме наставник припреми неколико примера реализованих и објављених научних истраживања, како би ученицима показао редослед корака у истраживању неког феномена и припремио их за самосталан рад.

Ученици би требало да уоче постојање позитивне повратне спреге између развоја науке и научних сазнања и технолошких достигнућа, тј. да некада научна сазнања претходе и омогућавају технолошку примену, а понекад напредак технологије омогући развој нових научних сазнања. На пример, сазнања из генетике су омогућила напредак технологија у производњи хране, а развој молекуларно-биолошких техника је омогућио боља сазнања

и дубље разумевање функције генома; такође, развој сателита и ГПС-а су омогућили боље разумевање еколошких феномена, итд. Захваљујући савременим сазнањима о структури биолошких макромолекула, универзалности ћелијске организације живих бића и универзалности генетичког кода, као и технолошком унапређењу истраживачких поступака у лабораторијама (научници су овладали техникама гајења ћелија ван организма, *in vitro*, и техникама изолације и манипулације њиховим генетичким материјалом), данас је могуће имати у лабораторијама ћелијске културе различитих организма и премештати гене из једног организма у други, чак и када су они јако различити (филогенетски веома удаљени). Развој техника генетичког инжењерства омогућио је клонирање гена и организма, производњу хуманог инсулина, хуманог хормона раста у генетички модификованим ћелијама бактерија. Биотехнологија налази примену, између осталог, у лечењу раније неизлечивих и смртоносних обољења, али, као у случају свих великих научних достигнућа, примена биотехнологије, ван самих научних истраживања, отвара бројне етичке недоумице које би требало да буду предмет сталне, отворене, критичке и на чињеницама утемељене дебате.

Међу основним принципима биологије, који прожимају сва биолошка истраживања и знања, посебну пажњу треба посветити следећим: хијерархијска организација биолошких система, интеракција са средином, пренос енергије и супстанце у биолошким системима, узајамна условљеност грађе и функције, регулисаност биолошких система повратним спрегама, ћелијска организација, пренос информација (наслеђивање) као основа континуитета живота и еволуција живота – јединство у разноврсности.

Захваљујући примени технолошких достигнућа у биологији, данас су истраживања у готово свим областима биологије незамислива без инструмената као што су оптички микроскоп и дисекциона лупа, а савремена истраживања се све више заснивају на примени метода електронске микроскопије (трансмисионе – ТЕМ и скенинг електронске микроскопије – СЕМ).

Препоручени број часова је 9.

У реализацији теме *Особине живих бића*, тј. достизању исхода *закључује о јединству живота и његовом заједничком пореклу на основу заједничких особина живих бића и доведе у везу основна својства живих бића са просторним и временским распоредом чинилаца њиховог окружења*, потребно је направити квалитативни отклон од досадашње праксе да се биологији приступа као низу изолованих, фрагментарних дескриптивних знања. Један од ефикасних начина је да наставник ученицима, ослањајући се на њихово предзнање, понуди одговарајуће биолошке едукативне или научно-популарне текстове или филмове, да их ученици у индивидуалном и групном раду проуче и кроз дискусију идентификују све заједничке особине живих бића које се у датом материјалу могу препознати, као нпр. метаболизам, развиће, раст, хомеостаза, адаптација и еволуција.

Из претходног образовног циклуса ученицима су познати различити организациони нивои организма (молекули – органеле – ћелије – ткива – органи – организам), па би сада, адекватно узрасту и нивоу знања ученика, требало нагласити њихову нераскидиву везу, хијерархијску организацију и заједничко, усаглашено деловање и функцију.

Хомеостазу би требало представити као својство свих нивоа организационе сложености живих бића, а не само нивоа јединке. Појам повратне спреге требало би обрадити уз хомеостазу, као основни принцип регулације. Метаболизам би требало представити као претварање супстанце и промет/проток и претварање енергије и повезати, пре свега, са исхраном, дисањем и излучивањем. Исхрану би требало класификовати по критеријумима порекла и облика усвојеног угљеника и порекла и облика енергије (аутотрофија и хетеротрофија, фототрофија и хемотрофија). Предвиђене вежбе се могу реализовати у оквиру теме *Особине живих бића* или у оквиру теме *Ћелија – грађа и функција*.

Еволутивне адаптације би требало приказати као настанак особина путем природне селекције. Суштина је да се уклоне заблуде у вези са механизмима настанка еволутивних промена, који

често укључују циљаност, усмереност и сврху (нпр. да би нешто постигли, организми су у еволуцији настали на одређени начин) и слично.

Као начин провере достигнутог исхода, сваки ученик би могао, уз помоћ наставника, да одабере једну биолошку врсту и на њој истражи и објасни све наведене особине. Препорука је да врсте буду изабране тако да на нивоу одељења буде што шира покривеност различитих група према моделу „дрво живота”.

Једна од заједничких особина живих бића је присуство воде у организму и њен значај за опстанак. Да би се разумело зашто је баш вода супстрат за одигравање животних процеса, а не нека друга супстанца, треба сликовито објаснити како из структурних особености молекула воде, произилазе њене биолошке функције. Илустрације структуре молекула воде и њених својстава су свима доступне на интернету у облику видео клипова и кратких филмова, због чега је могуће да наставник води и надгледа процес учења код ученика који би сами прикупљали и приказивали занимљиве појаве у вези структуре и својстава воде.

Сва специфичност материје која чини живи свет, директна је последица специфичних структурних својстава угљениковог атома, која га чине способним да гради велики број разноврсних великих молекула, тзв. органске (биолошке) молекуле. У току обраде ових тема (вода, угљеник), потребно је успоставити сарадњу и са наставником хемије.

За еволуцију живих бића на Земљи слободни кисеоник је не-обично значајан. Према зависности од кисеоника, жива бића се могу условно поделити на аеробне и анаеробне. Аеробни организми живе у присуству кисеоника и користе га за ефикасније искоришћавање енергије из процеса разградње органских молекула (хране) него што су то чинили, и данас чине, анаеробни организми. Ову чињеницу би требало објаснити као адаптацију, особину обликовану природном селекцијом. С друге стране, кисеоник у облику озона образује слој у високим слојевима атмосфере који смањује продор ултраљубичастиг зрачења са Сунца до површине Земље и тако штити велике органске молекуле, присутне у живим бићима, од разарања. Тако је појава фотосинтетичких организама, довела до настанка Земљине атмосфере какву познајемо данас и посредно, кроз образовање озонског омотача, омогућила прелазак живих организама из водене средине на копно. Овакав приступ значајно помаже, омогућава ученицима разумевање степена интегрисаности живих бића са окружењем и значаја ангажовања у активностима везаним за заштиту животне средине од загађивања, конкретно, од загађења материјама које уништавају озон у атмосфери. У обради ове теме требало би подстицати ученике да примењују знања која су стекли на настави хемије.

У оквиру ове области, предвиђено је извођење вежби: доказивање фотосинтезе, доказивање дисања, хомеостаза – терморегулација и чиниоци који утичу на транспирацију. Дисање биљака се може доказивати експериментом са кречном водом или са свећом. Хомеостаза се може испитивати показивањем да се велики организми хладе много спорије од малих (у два стаклена лабораторијска балона различите величине сипати топлу воду у оба и мерити температуру свака два минута у наредних 20 минута; приказати резултате табеларно и графички; поредити брзину хлађења и израчунати колико се пута мали балон хлади брже, односно дискутовати резултате). Сличним огледом се може истражити ефекат крзног омотача (сувог и мокрог) на хлађење организма (један балон без омотача, други умотан ватом и трећи умотан мокром ватом). Мерење интензитета транспирације потометром се може вршити мерењем губитка масе листова који су изложени дејству ветра (ветар се може симулирати феном или вентилатором). Откинути листови са биљке, сличне величине и масе, треба да буду окачени о канап и изложени вентилирању неколико сати. За мерење је потребна вага која мери минимум десети део грама. Резултате треба приказати табеларно и графички и потом дискутовати.

(Препоручени број часова 30)

У реализацији теме *Биолошки макромолекули*, тј. достизању исхода *разврста биолошки важне макромолекуле према њиховој улози у остваривању животних функција и примерима илустра-*

је примену биолошки важних макромолекула у биотехнологији, тежиште је на основним својствима макромолекула која омогућавају њихову биолошку функцију. Присуство биомолекула (угљених хидрата, липида, протеина и нуклеинских киселина) указује на заједничко порекло и биохемијско јединство живог света. С обзиром да ученици још увек нису овладали хемијском структуром и особинама ових биомолекула, хемијски састав ћелије би требало обрадити на елементарном нивоу: микро и макроелементи, основне улоге липида (користити илустрације за показивање грађе); појмове мономер и полимер (за објашњавање њиховог односа и чињенице да су сва жива бића грађена од истих градивних блокова који се комбинују на различите начине, могу се користити анимације, илустрације, лево коцкице итд.); основне биолошке улоге угљених хидрата уз показивање илустрација њихове грађе (моно-, ди- и полисахариди; глукоза, скроб, гликоген, целулоза, хитин); основне улоге протеина (на интернету је доступно обиље илустрација и анимација које могу да се употребе за вођено учење о директној вези између улоге у ћелији-организму и просторне организације протеина, њихове величине, еластичности и специфичности; основна својства и улоге нуклеинских киселина (структура РНК ланца се може приказати као једноланчани полинуклеотид са окосницом и кодом као чешаљ); способност различитих РНК да кодирају/декодирају примарну структуру себи сличних молекула – ДНК и од себе различитих молекула -протеини, може се илустровати принципом комплементарности азотних база два ланца нуклеотида, РНК-РНК и РНК-ДНК; комплементарност РНК нуклеотида се може представити као просторно уклапање А са У и Г са Ц формирањем слабих водоничних веза између њих; илустрације структуре и анимације процеса у којима учествују различити РНК молекули у синтези протеина су доступне на интернету, тако да о структури и функцији РНК ученици могу да сазнају кроз процес вођеног, релативно самосталног учења; просторна структура ДНК, као двострука спирала, репликација, транскрипција и транслокација, уз коришћење израза дуплирање, преписивање и превођење наследне информације, могу се обрадити коришћењем доступних илустрација, модела и анимација на интернету; требало би користити појам мутација као могућу грешку током дуплирања).

Предложене вежбе: доказивање присуства биолошких макромолекула (доказивање скроба биљака јодом), изоловање ДНК, денатурација и ренатурација протеина и примена биолошких макромолекула у биотехнологији кроз пројектну активност. Доказивање присуства биолошких макромолекула подразумева доказивање протеина, масти, скроба и редукујућих шећера у храни помоћу одговарајућих реагенса. За доказивање протеина се користи Биурет тест, за масти етанол тест, за скроб јод, а за редукујуће шећере Фелинг 1 и Фелинг 2 или Бенедикт раствор. За сваки овај тест ученици треба да буду упознати са процедуром, како се ради и шта потврђује присуство одређених органских молекула. На овај начин се може се тестирати присуство одређених органских молекула у намирницама које ученици свакодневно конзумирају (млеко, јаја, помфрит...). Помоћу Биурет теста, на основу интензитета боје добијене у реакцији, може се проценити количина протеина и поредити количина протеина у различитим намирницама (нпр. кравље или козије млеко).

(Препоручени број часова 15)

У реализацији теме *Ћелија – грађа и функција*, тј. достизању исхода *упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на основу биохемијских, анатомских и морфолошких карактеристика и доведе у везу утицај чинилаца из спољашње и унутрашње средине са динамиком ћелије*, треба нагласити основне постулате ћелијске теорије, према којој је: 1) ћелија најмања јединица живих система, 2) сви организми се састоје од ћелија, 3) нове ћелије настају деобом претходне генерације ћелија и 4) ћелија садржи све информације неопходне за раст, развој и функционисање ћелије (организма) – ћелија је основна функционална јединица организма, и све хемијске реакције су катализоване ензимима које ствара ћелија. С обзиром да су се ученици у основној школи упознали са основним елементима грађе, потребно је више пажње посветити различитим структурама ћелија у контексту њихове функције и разноврсности,

као и основним биохемијским разликама и субцелуларним структурама прокариотских и еукариотских ћелија, уз опоредно коришћење цртежа, илустрација и одговарајућих микрографија.

Потребно је повезати функције делова еукариотске ћелије са ћелијским метаболизмом, истаћи филогенетско порекло појединих делова ћелије, као што су хлоропласти, митохондије (теорија ендосимбиозе) и унутарћелијског система мембрана. Требало би структурне и физичке особине мембране довести у везу са функцијом: транспорт у ћелију и ван ње, флексибилност у функцији промене облика мембране (егзо и ендоцитоза, кретање).

Предложене вежбе су: израда флуидно – мозаичког модела ћелијске мембране, израда и обележавање биолошких илустрација, мерење осмозе, посматрање плазмолизе, доказивања липидне структуре ћелијске мембране, доказивање активности ензима.

Грађа и перформансе ћелијске мембране могу се обработити израдом флуидно-мозаичког модела ћелијске мембране. Ученицима треба дати потребан материјал и подстаћи да сами осмисле и израде модел („inquiry based” метод учења). Потребан материјал чине: педесетак штапића за уши (молекули липида), сламчица (јонски канали) и савиљивих (pipe cleaner) трака у више боја (карбохидратни ланци, рецептори мембране) повезаних у виду заједничког снопа увезаног гумицом. Тестирање структура којечине мембрану и демонстрирање флуидно – мозаичког модела ћелијске мембране може се извршити тако што се сноп рола између шака, при чему се прати како се понашају поједини елементи грађе модела мембране.

На часовима предвиђеним за вежбе, са ученицима треба радити и на стицању вештина у представљању и обележавању биолошких објеката путем илустрација и цртежа. Коришћењем микроскопских препарата, треба вежбати израду биолошких цртежа који верно одражавају величину и пропорцију ћелије и њених делова. Ученици би требало да се упознају и са јединицама мере у којима се изражавају поједине ћелијске димензије, као и значајем скалирања илустрација (приказивање скале/размере). Ово би могло да се демонстрира кроз примере и анализу правилног и неправилног представљања (илустровања) биолошког материјала.

Доказивање липидне структуре ћелијске мембране се може извести експериментом са црвеним купусом и течним детерџентом. Транспорт кроз полупропусљиву мембрану се може пратити коришћењем прозирне фолије (целофан) и обојеног сланог раствора. Основне облике кретања кроз мембрану би требало обработити уз доста примера и задатака. Селективну пропусљивост мембране и значај осмозе би требало обработити на основном нивоу. Требало би увести појмове осмотски потенцијал, тургор, изотонична, хипотонична и хипертонична средина. Посматрање плазмолизе и деплазмолизе на мироскопском препарату биљних ћелија се може вршити излагањем биљног ткива различитим условима (варијанте са различитом температуром, рН, салинитетом). На тај начин се демонстрира да ћелија не функционише на исти начин у различитим условима средине, што води достизању исхода *доведе у везу утицај чинилаца из спољашње и унутрашње средине са динамиком ћелије*. Уз ову вежбу, ученици треба да савладају основне кораке и вештину прављења привремених микроскопских препарата. Како ова вежба подразумева и микроскопирање, треба инсистирати на увежбавању микроскопирања уз истовремено прецизно цртање посматраног препарата. Израду биолошких цртежа треба практиковати увек када се ради биолошко посматрање.

Мерење осмозе се може вршити на комадићима кромпира исте величине и облика, које убацујемо у растворе различите концентрације соли, после чега им се мери маса. Осмоза се може обработити истраживањем: Зашто конзервирамо месо сољењем?

Разлике и сличности у грађи и субцелуларним структурама између биљне и животињске ћелије се могу реализовати анализом научних микрографија са основама интерпретације и „читања” основних ћелијских структура: *nucleus*, интрамембрански систем, хроматински материјал, Голџи комплекс, хлоропласти, митохондрије, дезмосоми...) на часовима предвиђеним за вежбе. При тумачењу, треба инсистирати на коришћењу научне терминологије.

У оквиру метаболизма требало би обратити: анаболизам и катаболизам, енергетску повезаност, АТФ; енергетску хомеостазу; анаболичке процесе (1. хемосинтеза, извори енергије, значај, екосистеми без Сунчеве светлости, нитрификација, 2. фотосинтеза: споменути је код бактерија, а објаснити код биљака: једначину фотосинтезе, хлорофил, грађу листа биљака и његове адаптације за процес фотосинтезе, спољашње факторе који лимитирају процес фотосинтезе, пример негативне повратне спреге); катаболичке процесе: ћелијско дисање и добијање енергије која је потребна за процесе синтезе, кретања, производњу топлоте, транспорт; врење и примери из свакодневног живота; основне разлике у ефикасности аеробног и анаеробног метаболизма. Уз метаболизам ћелије се, на часовима предвиђеним за вежбе, може испитивати утицај светлости на фотосинтезу (преко присуства скроба у листовима, са контролном биљком у мраку, или са прекривеним деловима листа). Фотосинтеза се може доказати и доказивањем ослобађања кисеоника, помоћу огледа са воденом биљком која је покривена стакленим посудом, на коју се наслана левак преко кога се сакупља кисеоник; присуство кисеоника се доказује упаљеном свећом.

Уз обраду особина и улога ензима (кључ-брава механизам, активно место, ензим-супстрат комплекс, фактори који утичу на активност ензима (температура и рН), како ензими добијају имена), предложена је вежба доказивање активности ензима. Вежба се може извести на примеру дејства каталазе на разлагање водоник пероксида. Као увод у вежбу, наставник треба да демонстрира квалитативни експеримент са каталазом (узети 5 епрувета са истом количином водоник пероксида; у сваку додати различите супстанце: комадић свежег кромпира, комадић куваног кромпира, мало воћног сока, комадић јетре, суспензије квасца; упаљену шибицу полако спуштати низ сваку епрувету према мехурићима насталим након убацивања супстанци). Након увода, ученици треба сами да осмишљавају поступак којим би показали утицај температуре/рН на дејство каталазе у разлагању водоник пероксида.

Требало би обработити баланс између фотосинтезе и дисања код биљака, истражити како кисеоник долази до ћелија код животиња и биљака (делови који не фотосинтезишу) – ефикасност снабдевања кисеоником у корелацији са активношћу организама.

Оперативним планирањем би требало предвидети да се обрада садржаја из метаболизма усагласи са обрадом садржаја из хемије, а улога ензима обрађује након што се на хемији обради енергија хемијских реакција (енергија активације, енталпија, Хесов закон, ентропија, слободна енергија, спонтаност хемијских реакција, брзина хемијске реакције).

(Препоручени број часова 30)

У реализацији теме *Ћелијске деобе*, тј. достизању исхода *тумачи шема ћелијског циклуса и ћелијских деоба еукариота у контексту раста и размножавања*, тежиште је на променама које се одвијају током ћелијског циклуса, највише на активностима ДНК у интерфази и начину расподеле наследног материјала током деоба. Ученици би помоћу шема ћелијског циклуса или анимација били у стању да разумеју процесе који се одвијају током ћелијских деоба (митозе, мејозе) и периода између деоба и да их посматрају као континуиран след догађаја.

Важно је да ученици у оквиру ове теме проуче организацију генетичког материјала у ћелији: хроматин, хромозом (хроматиде; хаплоидан и диплоидан број). Требало би нагласити важност репликације ДНК као предуслова за поделу ћелија, односно, зашто је важно да ћелије после деобе имају прецизно ископирани молекуле ДНК. Митозу би требало обработити у функцији раста, одржавања и регенерације ткива код вишећелијског организма. Мејозу би требало обработити у функцији настанка хаплоидних ћелија (гамета, односно гаметофита) са нагласком на рекомбинацијама, као узрок генетичке варијабилности, случајном комбиновању при одвајању хомологих хромозома и редукцији броја хромозома.

Осим деоба, за ћелије вишећелијских организама је карактеристичан и феномен програмиране ћелијске смрти (апоптоза), чији су механизми функционално повезани са свим другим ћелијским механизмима, као *инконтролом ћелијског циклуса*.

Предложена је вежба посматрање мејозе и митозе на трајним микроскопским препаратима.

(Препоручени број часова 9)

У реализацији теме *Филогенија и принципи класификације*, тј. достизању исхода *постави шест кључних догађаја у историји живота на временској скали, тумачи филогенетске односе и разноврсност живог света на Земљи ослањајући се на модел „дрво живота” и примени или изради једноставне кључеве за идентификацију живог света*, тежиште је на нераскидивој вези живог света са неживим окружењем сагледаној кроз хронолошки низ шест најважнијих догађаја у историји живог света и планете Земље:

1. Настанак молекула који су могли да кодирају своју и структуру других молекула и, истовремено, обављају каталитичке функције (молекули слични РНК), током пребиотичке еволуције у воденој средини, се сматра најважнијим догађајем пребиотичке еволуције (пре око 4 x 10⁹ година).

2. Настанак прве ћелије (теорија о „РНК свету” из 80-их година – РНК молекули окружени протомембраном). Еволуција последњег универзалног заједничког претка (Last Universal Common Ancestor – LUCA – ћелије са протеинима, ДНК и рибозомима који раде по универзалном генском коду) је текла сразмерно брзо.

3. Настанак прокариота способних за фотосинтезу и аеробни метаболизам. Најстарији строматолити (фосилни остаци старих колонијалних фотосинтетичких прокариота сличних данашњим *Cyanobacteria*) стари су око 3,8 x 10⁹ година.

4. Настанак еукариотске од прокариотске ћелије. Пре око 1,8 до 2 x 10⁹ година.

5. Настанак вишећелијских организама (са диференцираним и специјализованим групама ћелија). Пре око 600 милиона година, почетак Палеозоика.

6. Појава полне репродукције код вишећелијских организама у домену еукариота, брзо после појаве вишећелијности.

Препорука је да се систематика, критеријуми сврставања организама у тзв. систематске категорије (таксоне), хијерархијска категоризација живог света раде на примерима који су познати ученицима. Потребно је увођење бинарне номенклатуре, као инструмената у научној комуникацији, и употреба кључа за идентификацију организама, као средства за примену критеријума класификације.

Један од главних циљева систематике, од како су у биолошкој науци прихваћени Дарвинови концепти заједничког порекла свих живих бића и специјације као начина настанка нових врста у процесу еволуције, је што тачнија реконструкција еволуционе историје свих појединих систематских категорија (таксона), где се сличност спољашње и унутрашње грађе разуме као сродничка сличност. Због тога се за сваку врсту у оквиру систематике покушава конструисати континуирана предачко-потомачка линија – филогенетска линија, при чему се, као критеријум за повезивање и одвајање систематских категорија, користи њихова генетичка, а не морфолошка или анатомска сличност (која може, и често јесте, последица живота у сличним еколошким условима филогенетски удаљених група организама). Савремена систематика сав живи свет групише у домене, царства, филуме и ниже систематске категорије (домен *Bacteria*, домен *Archaea* и домен *Eukarya* – са групом организама под називом протиста, биљкама, гљивама и животињама) са идејом да се прикаже порекло и развој сваке групе живих бића.

Вежбе се могу изводити кроз: 1) тумачење задатих филогенетских стабала и 2) израду једноставних стабала/довршавање већ започетих стабала на основу инструктивног текста. У ову сврху треба увести појам тачкагранања (*нодус*) у филогенетском стаблу за место заједничког претка у тренутку гранањаеволативне линије у две или више потомачких. Активности се односе нагоренаведене догађаје, који су најдиректније условили настанак биодиверзитета: одвајање највиших систематских категорија (домена, царства) и мењање услова за живот на планети, чинећи ненастајиве пределе погодним за живот. У оквиру ове теме, потребно је ученике упознати са свим главним систематским категоријама (од домена до врсте).

У обради ове теме би било важно и да ученици уоче везу између настанка високог диверзитета у 3 царства вишећелијских

организама у еукариотском домену, са појавом полне репродукције. Ученици би то могли да раде на примерима које им понуди наставник, поредећи генетичку разноврсност потомака јединки које се размножавају бесполно и јединки које се размножавају полно.

(Препоручени број часова 18)

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење (навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторијске вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

као и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање наученог (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самоевалуација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се приसेће информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptive/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процес наставе и учења, себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

ХЕМИЈА

Циљ учења Хемије је да ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница, да вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, добијене резултате, да доноси одлуке одговорно према себи, другима и животnoj средини, да развије способности критичког и креативног мишљења, способности за сарадњу и тимски рад, као припрему за даље универзитетско и целоживотно образовање

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем хемије ученик развија разумевање о повезаности структуре, својстава и практичне примене супстанци. Тиме развија научну писменост као основу за: (а) праћење информација о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и побољшавају квалитет свакодневног живота; (б) дискусију о питањима/темама у вези са заштитом животне средине, иницијативу и предузимљивост у заштити животне средине; (в) критичко преиспитивање информација у вези с различитим производима индустрије (материјалима, прехранбеним производима, средствима за хигијену, лековима, горивом, ђубривима), њиховим утицајем на здравље и животну средину; (г) доношење одлука при избору и примени производа. На крају средњег образовања сваки ученик безбедно рукује супстанцама и комерцијалним производима на основу познавања својстава и промена супстанци које улазе у састав производа.

Кроз наставу и учење хемије ученик упознаје научни метод којим се у хемији долази до података, на основу којих се формулишу теоријска објашњења и модели, и оспособљен је да кроз експериментални рад сазнаје о својствима и променама супстанци. Унапређена је способност сваког ученика да користи информације исказане хемијским језиком: хемијским терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама.

Основни ниво

На крају средњег образовања ученик разуме шта је предмет истраживања хемије као науке, како се у хемији долази до сазнања, као и улогу и допринос хемије у различитим областима људске делатности и у укупном развоју друштва. Ученик рукује производима/супстанцама (неорганским и органским једињењима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи, придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и о одлагању отпада и предузима активности које доприносе заштити животне средине. Избор и примену производа (материјала, прехранбених производа, средстава за хигијену и сл.) базира на по-

знавању својстава супстанци. Припрема раствор одређеног масеног процентног састава према потребама у свакодневном животу и/или професионалној делатности за коју се образује. Правилно исхрану и остале активности у вези са очувањем здравља заснива на познавању својстава и извора биолошки важних једињења и њихове улоге у живим системима. Ученик уме да правилно и безбедно изведе једноставне огледе и објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи се хемијским језиком (терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама).

Средњи ниво

На крају средњег образовања ученик повезује примену супстанци у свакодневном животу, струци и индустријској производњи с физичким и хемијским својствима супстанци, а својства супстанци са структуром и интеракцијама између честица. Повезује узроке хемијских реакција, топлотне ефекте који прате хемијске реакције, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу са примерима хемијских реакција у свакодневном животу, струци и индустријској производњи. Ученик разуме улогу експерименталног рада у хемији у формирању и проверавању научног знања, идентификовању и синтези једињења, и уме да у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци. Користи одговарајућу хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Прати дискусију и, на основу аргумената, заузима став о улози и примени хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик може да предвиди физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе и утицаја међумолекулских интеракција. Ученик предвиђа својства дисперзног система и примењује различите начине квантитативног изражавања састава раствора. Планира, правилно и безбедно изводи хемијске реакције, израчунава масу, количину и број честица супстанци које учествују у реакцији, користи изразе за брзину реакције и константу равнотеже. Ученик има развијене вештине за лабораторијски рад, истраживање својстава и промена супстанци и решавање проблема. У објашњавању својстава и промена супстанци користи одговарајуће хемијске термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Дискутује о улози хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину. Предлаже активности у циљу очувања животне средине.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Хемијска писменост

На крају средњег образовања ученик је формирао хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке и за разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. Хемијска писменост помаже доношењу одлука у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу, као и активном односу према очувању здравља и животне средине.

Основни ниво

Ученик је формирао појмовни оквир као основу за разумевање окружења у коме живи, посебно својстава и промена супстанци и комерцијалних производа с којима је у контакту у свакодневном животу и струци. Правилном употребом супстанци брине о очувању здравља и животне средине. Има развијене вештине за безбедно и одговорно руковање супстанцама (производима) и правилно складиштење отпада.

Средњи ниво

Ученик је формирао појмовни оквир за праћење информација у области хемије као науке, о доприносу хемије развоју технологије и друштва. Сагледава квалитативне карактеристике и квантитативне односе у хемијским реакцијама и повезује их са утицајима на животну средину, производњу и развој друштва. Појмовни оквир помаже праћењу јавних дискусија у вези с применом одређене технологије и утицају на здравље појединца и животну средину, као и за доношење одлука у вези с избором производа и начином њиховог коришћења.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница. Ученик вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, вреднује добијене резултате и доноси одлуке на основу разумевања хемијских појмова.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Научни метод у хемији и хемијски језик

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

Разред **Први**
Недељни фонд часова **3 + 1 час**
Годишњи фонд часова **111+37 часова**

Основни ниво

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

Средњи ниво

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

Напредни ниво

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
2.XE.3.1.1. Објашњава периодичне трендове (атомски полупречник, енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност) на основу електронске конфигурације атома елемената у <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -блоковима Периодног система елемената.	– пронађе и критички издвоји релевантне хемијске информације из различитих извора; – користи хемијски научни језик за описивање структуре, својстава и промена супстанци; – правилно рукује лабораторијским посуђем, прибором и супстанцама, и покаже одговоран однос према здрављу и животnoj средини; – испита огледима физичка и хемијска својства и промене супстанци, топлотне ефекте при променама супстанци, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу, формулише претпоставке о својствима супстанци и хемијским реакцијама и планира експерименте за проверавање претпоставки;	ХЕМИЈА КАО НАУКА Научни метод у хемији. Хемијски експеримент. Мерења, математичка обрада и представљање резултата мерења. Лабораторијска вежба 1 Увод у лабораторијски рад. Мерење масе и запремине.
2.XE.3.1.2. Објашњава стварање хемијске везе (јонске, ковалентне – сигма и пи везе, координативно-ковалентне везе и металне везе); објашњава настајање водоничне везе, њен значај у природним системима; предвиђа физичка и хемијска својства супстанци зависно од типа хемијске везе, симетрије молекула, поларности и међумолекулских интеракција.	– изрази основне и изведене физичке величине у одговарајућим мерним јединицама међународног система (SI); – прикаже нумеричке вредности резултата мерења значајним цифрама и на структуриран начин, табеларно и графички, уочи трендове и објасни их; – класификује супстанце на основу: сложености грађе, честичне структуре супстанци, типа хемијске везе, типа кристалне решетке; – прикаже електронску конфигурацију атома и јона елемената у <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -блоковима Периодног система елемената, објасни периодичне трендове: атомски и јонски полупречник, енергију јонизације, афинитет према електрону, електронегативност, температуре топљења, метални карактер, реактивност, предвиди тип хемијске везе и објасни физичка и хемијска својства елемената; – предвиди и објасни физичка и хемијска својства једињења на основу честичне структуре супстанци, хемијских веза, међумолекулских интеракција и геометрије молекула;	СУПСТАНЦЕ: СВОЈСТВА И КЛАСИФИКАЦИЈЕ Појам и класификације супстанци. Лабораторијска вежба 2 Упоредивање физичких својстава метала, неметала и њихових легура: тврдоћа, проводљивост топлоте и електричне струје, магнетичност. Лабораторијска вежба 3 Метод одвајања састојака меша. Хроматографија.
2.XE.3.1.3. Припрема растворе одређеног процентног састава и одређене масене и количинске концентрације од течних и чврстих супстанци, кристалохидрата и концентрованијих раствора и изводи потребна прерачунавања једног начина изражавања квантитативног састава раствора у други.	– примени једначину стања идеалног гаса;	
2.XE.3.1.4. Израчунава pH и pOH вредности водених раствора јаких киселина и база; процењује јачину киселина и база на основу константе дисоцијације, <i>K_a</i> и <i>K_b</i> , и пише изразе за <i>K_a</i> и <i>K_b</i> .		
2.XE.3.1.5. Предвиђа кисело-базна својства водених раствора соли на основу реакције соли са водом и пише одговарајуће хемијске једначине.		
2.XE.3.1.6. Објашњава састав, хемијска својства и значај пуфера.		
2.XE.3.1.7. Предвиђа смер одвијања јонских реакција и пише једначине реакција.		
2.XE.3.1.8. Изводи стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, нечистоћу реактаната (сировина) и одређује принос реакције.		
2.XE.3.1.9. Израчунава промену енталпије при хемијским реакцијама на основу стандардних енталпија настајања.		

<p>2.XE.3.1.10. Пише и примењује изразе за брзину хемијске реакције и константу равнотеже; израчунава на основу одговарајућих података нумеричку вредност константе; наводи да константа равнотеже зависи једино од температуре; предвиђа утицај промене концентрације, температуре и притиска на хемијски систем у равнотежи на основу ЛеШателевог принципа.</p> <p>2.XE.3.1.11. Одређује оксидационе бројеве елемената у супстанцама, оксидационо и редукционо средство и одређује коефицијенте у једначинама оксидо-редукционих реакција.</p>	<p>– објасни својства дисперзних система, њихову улогу у живим бићима и примену у свакодневном животу;</p> <p>– израчуна масени удео растворене супстанце: течне и чврсте, кристалохидрата и у вези с разблаживањем раствора и прерачунава тај начин изражавања квантитативног састава раствора у количинску концентрацију и обрнуто, израчуна количинску концентрацију, масену концентрацију и молалност раствора, и припреми растворе за потребе у лабораторији и свакодневном животу;</p> <p>– израчуна снижење температуре мржења и повишење температуре кључања у воденим растворима електролита и неелектролита;</p> <p>– изведе стехиометријска израчунавања на основу задатих података;</p> <p>– израчуна промену енталпије при хемијским реакцијама на основу стандардних енталпија настајања;</p> <p>– напише изразе за брзину хемијске реакције и константу равнотеже, израчуна нумеричку вредност константе, предвиди и објасни утицај промене концентрације, температуре и притиска на хемијске системе у равнотежи у индустрији и свакодневном животу, и улогу катализатора;</p> <p>– процени јачину електролита на основу степена дисоцијације и константе дисоцијације;</p> <p>– израчуна концентрацију јона у раствору тешко растворљивих електролита на основу производа растворљивости;</p> <p>– испита киселост водених раствора помоћу различитих киселинско-базних индикатора;</p> <p>– израчуна рН вредност раствора киселина и база, и процени јачину киселина и база на основу константе дисоцијације и рК вредности;</p> <p>– објасни састав, хемијска својства и значај пуфера;</p> <p>– идентификује у оксидо-редукционој реакцији оксидациона и редукциона средства на основу промене оксидационих стања њихових атома;</p> <p>– напише избалансиране хемијске једначине за редокс реакције;</p> <p>– предвиди спонтаност редокс реакција на основу табеларних вредности за стандардне редукционе потенцијале;</p> <p>– примени у израчунавањима Фарадејеве законе и Нернстову једначину.</p>	<p>СТРУКТУРА АТОМА</p> <p>Атомски и масени број. Изотопи. Релативна атомска маса. Боров атомски модел. Квантно-механички модел атома. Електронска конфигурација. Енергија јонизације и афинитет према електрону. Атомски и јонски полупречници. Периодична својства елемената. Емисиони и апсорпциониспектри. Фотоелектрични ефекат. <i>Демонстрациони огледи:</i> упоређивање реактивности елемената у првој и седамнаестој групи Периодног система елемената; упоређивање промена хемијских својстава елемената треће периоде.</p>
		<p>ХЕМИЈСКЕ ВЕЗЕ И МЕЃУМОЛЕКУЛСКЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ</p> <p>Јонска веза. Ковалентна веза. Луисове формуле. Теорија валентне везе и теорија молекулских орбитала. Хибридизација. Геометрија молекула. Енергија везе, дужина и ред везе. Поларност молекула. Међумолекулске интеракције. Метална веза. Агрегатна стања супстанци. Гасни закони. Једначина стања идеалног гаса. Фазни прелаз и фазни дијаграми. Кристалне решетке. <i>Демонстрациони огледи:</i> сублимација јода; испитивање поларности молекула воде; промена агрегатног стања воде с променом парцијалног притиска.</p> <p>Лабораторијска вежба 4 Добијање гвожђе(II)-сулфата хептахидрата из гвожђа и сумпорне киселине (јонски кристали).</p>
		<p>ДИСПЕРЗНИ СИСТЕМИ</p> <p>Прави раствори. Растворљивост. Хенријев закон. Топлота растварања. Квантитативан састав раствора. Колигативна својства раствора. Колоиди. <i>Демонстрациони огледи:</i> испитивање растворљивости различитих супстанци у поларним и неполарним растварачима; испитивање топлотних ефеката растварања; растворљивост угљеник(IV)-оксида у води – Хенријев закон; осмоза – „силикатни врт”.</p> <p>Лабораторијска вежба 5 Припремање раствора задате концентрације; припремање колоидног раствора желатина и упоређивање својстава правих и колоидних раствора.</p> <p>Лабораторијска вежба 6 Таложна титрација.</p>
		<p>ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ</p> <p>Једначине хемијских реакција. Количина супстанце. Моларна маса супстанце. Закон сталних масених односа и закон вишеструких масених односа. Емпиријска и молекулска формула једињења. Стехиометријска израчунавања. Лимитирајући реактант и принос хемијске реакције. Топлотне промене при хемијским реакцијама. Реакциона топлота. Енергија активације. Енталпија. Хесов закон. Ентропија. Слободна енергија. Спонтаност хемијских реакција. Брзина хемијске реакције. Закон о дејству маса. Ред реакција. Хемијска равнотежа. ЛеШателеов принцип. Производ растворљивости.</p>

	<p><i>Демонстрациони огледи:</i> кретање честица као услов за хемијску реакцију; реакција хлороводоника и амонијака; егзотермне и ендотермне реакције: разлагање сахарозе при загревању, реакција баријум-хидроксида и амонијум-хлорида и реакција калцијум-оксида и воде.</p> <p>Лабораторијска вежба 7 Чиниоци који утичу на брзину хемијске реакције: природа реактаната: реакције цинка са етанском и са хлороводоничном киселином; реакције магнезијума и цинка са хлороводоничном киселином; концентрација реактаната: реакција цинка са разблаженом и концентрованом хлороводоничном киселином; температура: реакција цинка са разблаженом хлороводоничном киселином на 25°C и на 60°C; додирна површина реактаната: реакција чврстог калијум-јодида и чврстог олово(II)-нитрата и реакција раствора калијум-јодида и раствора олово(II)-нитрата; катализатори: разлагање водоник-пероксида уз катализатор манган(IV)-оксид.</p> <p>Лабораторијска вежба 8 Чиниоци који утичу на хемијску равнотежу: – промена концентрације учесника реакције: утицај додавања чврстог амонијум-хлорида или чврстог гвожђе(III)-хлорида у реакцији гвожђе(III)-хлорида са амонијум-тиоцијанатом; промена температуре: реакција бакар(II)-сулфата и натријум-хлорида на 60°C и 15°C.</p> <p>КИСЕЛИНЕ, БАЗЕ И СОЛИ</p> <p>Електролити. Степен електролитичке дисоцијације. Јонске реакције. Протолитичка теорија. Луисова теорија. Јонски производ воде. pH вредност. Константе киселости и базности. Хидролиза соли. Пуфери.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i> испитивање pH вредности раствора.</p> <p>Лабораторијска вежба 9 Хидролиза соли и растворљивост соли.</p> <p>Лабораторијска вежба 10 Јонске реакције (реакције раствора баријум-хлорида и разблажене сумпорне киселине, чврстог натријум-карбоната и хлороводоничне киселине); добијање соли; титрација раствора јаке киселине јаком базом.</p> <p>ОКСИДО-РЕДУКЦИОНЕ РЕАКЦИЈЕ</p> <p>Оксидациони број, оксидација и редукција. Оксидациона и редукциона средства. Напонски низ метала и електродни потенцијал. Галвански елементи. Електролиза. Корозија.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i> реакција гвожђе(II)-сулфата са калијум-перманганатом у киселој и у базној средини; реакција гвожђа са раствором бакар(II)-сулфата и гвожђа са раствором цинк-сулфата; „оловно дрво“ (електролиза олово(II)-ацетата); стварање амалгама.</p> <p>Лабораторијска вежба 11 Напонски низ метала, реакције метала и водених раствора соли. Електролиза раствора натријум-хлорида, натријум-сулфата, бакар(II)-хлорида или бакар(II)-сулфата.</p> <p>Лабораторијска вежба 12 Јодометрија.</p>
--	---

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм наставе и учења Хемије првенствено је оријентисан на процес учења и остваривање исхода. Исходи су искази о томе шта ученици умеју да ураде на основу знања која су стекли учећи хемију. Они омогућавају да се циљ наставе хемије достигне у складу са предметним и међупредметним компетенцијама и стандардима постигнућа. Исходи представљају ученичка постигнућа и као такви су основна водила наставнику који креира наставу и учење. Програм наставе и учења хемије је тематски конципиран. За сваку тему предложени су кључни појмови садржаја, а ради

лакшег планирања наставе предлаже се оријентациони број часова по темама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм наставе и учења оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по потребном времену за њихово постизање. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе

специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација са предметима. У фази планирања наставе и учења треба имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Препоручен је број часова за реализацију сваке теме који укључује демонстрационе огледе. Број лабораторијске вежбе наведен је уз предлог њеног садржаја.

Ради лакшег планирања наставе, предложен је редослед реализације тема, оријентациони број часова по темама и оријентациони број часова за лабораторијске вежбе.

Теме:

Хемија као наука – **4**; Супстанце: својства и класификације – **2**; Структура атома – **15**; Хемијске везе и међумолекулске интеракције – **18**; Дисперзни системи – **15**; Хемијске реакције – **23**; Киселине, базе и соли – **15**; Оксидо-редукционе реакције – **19**.

Лабораторијске вежбе:

Увод у лабораторијски рад. Мерење масе и запремине – **3**; Упоредивање физичких својстава метала, неметала и њихових легура: тврдоћа, проводљивост топлоте и електричне струје, магнетичност – **2**; Раздвајање састојака смеше. Хроматографија – **4**; Добијање гвожђе (II)-сулфата хептахидрата из гвожђа и сумпорне киселине (јонски кристали) – **2**; Припремање раствора задате концентрације; припремање колоидног раствора желатина и употређивање својстава правих и колоидних раствора – **4**; Таложна титрација – **4**; Чиниоци који утичу на брзину хемијске реакције: природна реактаната: реакције цинка са етанском и са хлороводоничном киселином; реакције магнезијума и цинка са хлороводоничном киселином; концентрација реактаната: реакција цинка са разблаженом и концентрованом хлороводоничном киселином; температура: реакција цинка са разблаженом хлороводоничном киселином на 25°C и на 60°C; додирна површина реактаната: реакција чврстог калијум-јодида и чврстог олово(II)-нитрата; реакција раствора калијум-јодида и раствора олово(II)-нитрата; катализатори: разлагање водоник-пероксида уз катализатор манган(IV)-оксид – **3**; Чиниоци који утичу на хемијску равнотежу: промена концентрације учесника реакције: утицај додавања чврстог амонијум-хлорида или чврстог гвожђе(III)-хлорида у реакцији гвожђе(III)-хлорида са амонијум-тиоцијанатом; промена температуре: реакција бакар(II)-сулфата и натријум-хлорида на 60°C и 15°C – **3**; Хидролиза соли и растворљивост соли – **2**; Јонске реакције (реакције раствора баријум-хлорида и разблажене сумпорне киселине, чврстог натријум-карбоната и хлороводоничне киселине); добијање соли; титрација раствора јаке киселине јаком базом – **4**; Напонски низ метала, реакције метала и водених раствора соли. Електролиза раствора натријум-хлорида, натријум-сулфата, бакар(II)-хлорида или бакар(II)-сулфата – **3**; Јодометрија – **3**.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У целокупном наставном процесу важно је да ученици остваре исходе засноване на учењу хемије у основној школи и првом разреду гимназије, као и на исходима учења биологије, физике, географије и математике у основној школи и током првог разреда гимназије.

Лабораторијске вежбе представљају значајан ослонац у формирању појмова. Лабораторијске вежбе се организују с половином одељења, а ученици их изводе у пару или групи до четири ученика. Током вежби ученици примењују научни метод и максимално се активирају у планирању, реализацији, слаборацији и тумачењу резултата експеримената.

Хемија као наука

У оквиру прве наставне теме, Хемија као наука, од ученика се очекује да уоче зашто је хемија значајна за живот појединца у савременом друштву и за друштво у целини. Од њих се очекује да разумеју значај хемије у различитим доменима савременог живота, почев од тога да је развијеност хемијске производње значајан показатељ нивоа развијености друштва и да хемијски производи

представљају стално окружење савременог човека са свим добитима и ризицима. Уз то, хемија заједно са физиком и биологијом пружа могућност комплексног сагледавања природе и решавања сложенијих проблема, укључујући и оне који се односе на очување и побољшање квалитета животне средине. Историјски развој хемије, рад научника и преглед открића која су допринела развоју хемије као савремене науке, може помоћи ученицима да сагледају карактеристике науке и научноистраживачког рада. У оквиру уводне теме ученици би требало да се припреме да приликом описивања (представљања) својстава, структуре и хемијских промена супстанци, садржаје разматрају на три нивоа репрезентације: макроскопском, субмикроскопском и симболичком нивоу.

У оквиру прве теме ученици сазнају о природи науке и научноистраживачког рада, о научном методу, да би у даљем експерименталном раду у оквиру лабораторијских вежби то примењивали. При томе, потребно је да ученици сазнају како се у науци долази до сазнања посматрањем и мерењима, о тачности и прецизности мерења, како се обрађују и приказују резултати, о изворима грешака у мерењу, о приказивању резултата, нумеричких вредности с одговарајућим бројем значајних цифара и у одговарајућим мерним јединицама међународног система (SI), о структурираном приказивању резултата (табеларно и графички), о томе како се претпостављају и проверавају објашњења за уочене правилности међу подацима, како се долази до теорија и како се оне користе у даљем раду, укључујући и њихово стално преиспитивање. Ученици се упућују на важност савладавања хемијских термина и различитих начина представљања супстанци и промена, квалитативних и квантитативних значења хемијских симбола, формула и једначина да би се успешно комуницирало о садржајима хемије. Од ученика се очекује да разликују основне физичке величине, њихове називе, ознаке и мерне јединице, и изведене физичке величине, да претварају веће јединице у мање и обрнуто (користећи префиксе мили, микро, нано...).

На првим часовима лабораторијских вежби ученици, уз разматрање намене лабораторијског посуђа и прибора, разматрају правила рада у лабораторији, вођење лабораторијског дневника и настављају да развијају вештине правилног и безбедног руковања лабораторијским прибором и супстанцама. Изводе мерења масе и запремине супстанци коришћењем одговарајућих инструмената и прибора (техничка и аналитичка вага, бирета, мензур, пипета), уз развијање вештина лабораторијских техника рада и прецизности у мерењу.

Супстанце: својства и класификације

Већина исхода теме остварује се спирално, тј. они се у оквиру других тема проширују и продубљују. У оквиру теме ученици најпре систематизују знање из основне школе о врстама супстанци и њиховим својствима. Посебно је важно да током разматрања садржаја теме ученици развијају способности да класификују супстанце према различитим критеријумима, и да се оспособљавају да практично примењују знања која из тога произилазе. Они могу кренути од разврставања супстанци из свакодневног живота поразличитим критеријумима (агрегатно стање, проводљивост топлоте и електричне струје, магнетна својства, токсичност...). Класификацију чистих супстанци на хемијске елементе и једињења ученици би требало да изводе на основу честица које изграђују супстанце. Од њих се очекује да предвиђају физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе, утицаја међумолекулских интеракција, типа кристалних решетки, итд. У оквиру тих активности ученици би требало да примењују правила номенклатуре на примерима неорганских једињења која су учили у основној школи.

У оквиру теме предложене су две лабораторијске вежбе. У првој вежби ученици могу да испитују физичка својстава метала, на пример, магнезијума, гвожђа, бакара, алуминијума, и неметала, на пример, графита, сумпора и јода, што може обухватити опис изгледа елемената, испитивање тврдоће и могућности обликовања, магнетичности, проводљивости топлоте и електричне струје, уз упоређивање физичких својстава метала, неметала и легура. У

другој вежи ученици примењују различите методе одвајања састојака меша (декантовање, цеђење, дестилација, испаравање, сублимација, кристализација и одвајање помоћу магнета). Као, за њих, нову методу за раздвајање састојака меша, ученици треба да ураде хроматографију на папиру са мастилом као узорком, с циљем раздвајања пигмената из мастила, уз рачунање ретенционих фактора компоненти (R_f вредности).

Структура атома

У оквиру теме ученици сазнају о развоју идеја о атомској структури супстанце, првим моделима атома (Томсонов, Радерфорд и Боров модел атома), важним открићима и сазнањима која су довела до савременог тумачења квантно-механичког модела атома.

Током разматрања садржаја теме, важно је да ученици стално повезују субмикроскопски и симболички ниво са макроскопским, да би разумели како су својства хемијских елемената условљена структуром њихових атома.

Учећи о структури атома, ученици примењују појмове атомског и масеног броја и релативне атомске масе. Приликом разматрања појма изотоп, ученици треба да уоче разлику између појмова масени број атома и релативна атомска маса и да рачунају релативну атомску масу на основу изотопне заступљености елемената.

Кључни појам теме је електронска конфигурација атома. Због тога је неопходно да ученици усвоје појам и значење четири квантна броја, појмове енергетских нивоа, поднивоа и орбитала, и принципе изградње електронског омотача (Хундово правило, принцип минимума енергије и Паулијев принцип искључења). Притом, потребно је да користе шематске записе и дијаграме енергије електрона у атомским орбиталама. Такође, очекује се да приказују атоме елемената помоћу Луисових симбола.

Од ученика се очекује да повезују електронску конфигурацију атома хемијског елемента са положајем елемента у Периодном систему и да објашњавају периодичне трендове (атомски и јонски полупречник, енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност, температуре топљења, метални карактер, реактивност), представљене табеларно и графички.

У оквиру теме ученици уче о фотоелектричном ефекту, емисионим и апсорпционим спектрима, ослањајући се на градиво физике о електромагнетном зрачењу, таласној дужини, дуалној природи светлости (таласној и честичној). Емисионе и апсорпционске спектре требало би да повезу с теоријом о структури атома, да усвоје да атому сваког елемента одговара карактеристичан сет линија у емисионом или апсорпционом спектру који омогућава идентификацију елемената у различитим узорцима. У томе им може помоћи посматрање емисионих и апсорпционих спектра појединих хемијских елемената, на пример водоника, гвожђа, итд.

Кроз пројектне задатке, ученици могу да обраде различите употребе изотопа (у науци, медицини, индустрији) и сагледају користи и ризике.

Кроз *демонстрационе огледе* ученици сазнају о хемијским својствима метала и неметала, упоређују њихову реактивност у оквиру група и периода. За илустрацију реактивности елемената у првој групи, они могу посматрати оглед – реакција натријума и калијума са водом, а за 17. групу, оглед истискивања јода из јодида помоћу хлорне воде. Промену реактивности елемената у периоди могу разматрати на основу демонстрације реакција натријума, магнезијума и алуминијума са водом.

Хемијске везе и међумолекулске интеракције

При реализацији ове теме, ученике треба даље подстицати на повезивање својстава супстанци са њиховом структуром. Посебно треба истаћи веома малу заступљеност слободних атома у природи (племенити гасови). Да би се објаснило удруживање атома у стабилне молекуле, односно формирање хемијске везе, треба користити пример водоника (дијаграм зависности потенцијалне енергије система који се састоји од два атома водоника у зависности од растојања између њих).

Увођењем нових појмова као што су: електронегативност, електронска густина, диполни моменат, геометрија молекула, тео-

рија валентне везе, хибридација, теорија молекулских орбитала, ученицима се омогућаје боље разумевање својстава супстанци са јонском и ковалентном везом. Ученици треба да буду оспособљени да одреде да ли је хемијска веза у супстанцама ковалентна (поларна или неполарна) или јонска, да упореде својства једињења са ковалентном и јонском везом, а у објашњењима настајања јонске и ковалентне везе да користе Луисове симболе.

Објашњења грађења ковалентне везе, поред коришћења Луисових симбола, треба засновати на примени принципа теорије валентне везе и теорије молекулских орбитала. Да би ученици разумели савремене теорије ковалентне везе, потребно је визуализовати их кроз различите графичке приказе, моделе молекулских орбитала, компјутерске приказе и анимације, доступне на интернету. Учећи о геометрији молекула, ученици би требало да користе Луисовелектронске формуле и да геометрију молекула разматрају на основу броја електронских домена (заједнички и слободни електронски парови). Од њих се очекује да повезују тип хибридације (sp , sp^2 , sp^3) са геометријом молекула.

Очекује се и да ученици уоче ограничења теорије валентне везе, да је зато важно познавање теорије молекулских орбитала која, у односу на теорију валентне везе, даје боље описе енергије везе и магнетичних својстава – парамагнетичних и дијамагнетичних (на пример, у случају парамагнетичних својстава молекула кисеоника). Они би требало да повезују облике атомских орбитала са облицима резултујућих молекулских орбитала, да објашњавају да комбиновањем две атомске орбитале настају две молекулске орбитале, при чему је једна везивна (има нижи садржај енергије у односу на атомску орбиталу), а друга антивезивна (има виши садржај енергије у односу на атомску орбиталу). За илустровање настајања молекулских орбитала они могу наводити енергетске дијаграме молекулских орбитала на репрезентативним примерима хомонуклеарних молекула, попут H_2 , N_2 , O_2 . Ученици треба да буду оспособљени да рачунају ред везе и да га повезују са типом и дужином везе, стабилношћу молекула и магнетичним својствима.

Појмови везани за међумолекулске интеракције важни су за објашњење својстава супстанци са ковалентном везом. Очекује се да ученици могу на примерима да илуструју међумолекулске – Ван дерВалсове интеракције: дипол–дипол, дипол–индуковани дипол, тренутни дипол–индуковани дипол и водоничне везе.

Током учења појмова везаних за агрегатна стања супстанци, ученици би требало да користе различите шеме које илуструју зависност промена агрегатног стања, фазне прелазе и фазне дијаграме, као што је фазни дијаграм воде (као пример где крива растворљивости има негативан нагиб „налево“) или угљеник(IV)–оксида (као пример где крива растворљивости има позитиван нагиб „надесно“). У току изучавања гасовитог агрегатног стања, с циљем сагледавања односа између притиска, температуре и запремине гаса, препоручује се да ученици уче следеће гасне законе: Бојл–Мариотов закон, Геј–Лисаков закон, Шарлов закон. За описивање релације између поменутих величина, треба извести једначину стања идеалног гаса, уз дефинисање Авогадровог закона и моларне запремине, што омогућава извођење комплекснијих прорачуна у овој области.

При опису типова кристалних решетки (атомских, молекулских, јонских и металних), користити што већи број модела кристалних решетки, различите илустрације и шеме, да би се код ученика створила представа о врстама и структури кристалних супстанци, као и јаснија слика о једињењима у природи. Такође је могуће повезати претходна знања о типу хибридације са различитим својствима атомских кристалних решетки (дијаманта и графита).

Проблемским задацима треба подстицати ученике да процењују разлике између супстанци и да закључују која су својства последица типа и јачине веза, а која разлике у међумолекулским интеракцијама.

Демонстрационим огледом такође приказати начин испитивања поларности молекула воде. Као примере преласка из једног агрегатног стања у друго, извести сублимацију јода и промену агрегатног стања воде са променом парцијалног притиска (оглед

који показује кључање воде када се она злади и тиме омогућава постављање проблемских ситуација у вези парцијалних притисака, испаравања, топлотног капацитета воде, итд.)

У оквиру лабораторијске вежбе од ученика се очекује да изведу оглед добијања гвожђе(II)-сулфата хептахидрата (зелене галице) у реакцији елементарног гвожђа с разблаженом сумпорном киселином, с циљем добијања јонских кристала.

Дисперзни системи

Приликом разматрања карактеристика и класификације дисперзних система, требало би да их ученици повежу с примерима и њиховим значајем у живим бићима, значајем и применом у лабораторији и свакодневном животу.

Учење о правим растворима обухвата топлотне ефекте растварања (топлоту растварања), појам растворљивости, и факторе који утичу на растворљивост. У објашњењима ученици би требало да користе графички приказ зависности растворљивости различитих чврстих супстанци (соли) у води од температуре (криве растворљивости), укључујући и примере соли чија растворљивост у води опада с порастом температуре. Очекује се да ученици објашњавају утицај температуре и притиска на растворљивост гасова у води, уз примену Хенријевог закона.

На основу задатих података, ученици рачунају: масени удео растворене супстанце у раствору (разблаживање, концентровање и мешање раствора), количинску концентрацију, масену концентрацију и молалност раствора. Учење о колигативним својствима раствора обухвата и израчунавања: температура кључања раствора, температура мржњења раствора и осмотски притисак.

Ученици могу учити о колоидима кроз истраживачке пројекте због њихове примене у свакодневном животу (лекови, намирнице, козметички производи – креме). О својствима колоида они могу учити кроз проблемска питања у вези са адсорпцијом јона на површини колоидних честица, хидрофилним и хидрофобним својствима колоида, распршивањем светлости на колоидно диспергованим честицама (Тиндалов ефекат).

Темом су предвиђена четири демонстрациона огледа, од којих је први оглед испитивање растворљивости супстанци у зависности од поларности, при чему наставник треба да укаже на важност правилног одабира одговарајућих растварача и услова за растварање супстанци. О топлотним ефектима растварања треба учити кроз огледе, при чему се препоручује испитивање топлотних промена растварањем амонијум-хлорида и натријум-хидроксида у води. Хенријев закон се може експериментално приказати растворљивошћу угљеник(IV)-оксида у води, а осмоса и осмотски притисак огледом који се популарно назива „силикатни врт“, а који се заснива на реакцији између катјона прелазних метала и силикатног анијона из раствора воденог стакла при чему настају нерастворни силикати око којих се формирају опне.

У оквиру лабораторијске вежбе ученици припремају растворе задате концентрације, експериментално разликују праве растворе од колоидних раствора (припремање колоидног раствора желатина) и упоређују својства правих и колоидних раствора. Друга лабораторијска вежба се заснива на таложним титрацијама (аргентометријска титрација).

Хемијске реакције

Као увод у ову тему, ученици треба да понове појам и типове хемијских реакција које су обрађивали у основној школи из неорганске и органске хемије.

Концепт мола ученици треба даље да повезују са појмом моларне запремине гаса, а решавањем задатака да повезују појмове количине супстанце, бројности честица, масе супстанце, моларне масе супстанце и моларне запремине гаса. Рачунања из хемијских формула треба да обухвате рачунање елементарног процентног састава једињења и одређивање емпиријске и молекулске формуле једињења на основу масеног процентног састава и моларне масе. При томе ученици треба да познају и тумаче закон сталних масених односа (Прустов закон) и закон умножених масених односа (Далтонов закон).

У току учења о хемијским једначинама, ученици треба да се присете правила записивања хемијских једначина, као и закона одржања масе. Анализирајући квантитативне односе супстанци у хемијском систему и примењујући хемијску једначину, ученици ће рачунати принос хемијске реакције, садржај примеса и лимитирајући реактант. Израчунавања приноса реакције су изузетно важна због приказивања реакција које се одигравају у току важних индустријских процеса.

У области термохемије, наставници треба да омогуће развијање хемијског речника који одговара овој области. Ученицима треба предочити да се промене енергије при хемијским реакцијама мере калориметрима, а већ на почетку изучавања ове области треба формирати појмове ендотермне и екзотермне реакције. При обради ових, за ученике апстрактних, појмова треба користити дијаграме промене енталпије у ендотермним и екзотермним хемијским реакцијама, при чему ученици такође усвајају појам активационе енергије. Наставник уводи појам енталпије, а затим прецизира појам стандардне енталпије хемијске реакције (реакциону топлоту). При томе ученици треба да тумаче термохемијске једначине и на основу њих изводе термохемијска израчунавања промене стандардне енталпије хемијске реакције из стандардних енталпија настајања. Хесов закон обрадити као један од закона одржања, при чему на основу Хесовог закона ученици могу да изводе комплекснија термохемијска израчунавања која ће им бити важна за наставак образовања у области природно-математичких, медицинских и техничких наука. Такође се уводи појам спонтаности хемијских реакција који се тумачи тиме да се спонтано дешава она промена која је највероватнија при чему долази до повећања неуређености система. Управо због тога се уводи нова термохемијска величина – ентропија. Наставник треба да укаже ученицима на типичне случајеве спонтаних промена које покрећу пораст ентропије. Ученици треба да повезују појам спонтаности хемијских реакција и промене ентропије система са Гибсовом слободном енергијом, користећи Гибсову једначину.

Повезати брзину хемијске реакције са брзином у кинематици и на тај начин правити корелацију са физиком, а ученицима омогућава да разумеју да брзина хемијске реакције представља промену концентрације реактаната или производа у јединици времена. На одабраним примерима треба графички приказати промене концентрација учесника реакције у времену. За објашњење брзине хемијске реакције и фактора који на њу утичу, користити теорију активних судара. При томе, обавезно користити дијаграме тока хемијске реакције. Утицај концентрације реактаната на брзину хемијске реакције ученици треба да тумаче применом закона о дејству маса. Такође се очекује да ученици одређују ред реакције уз разликовање реакција нултог, првог и другог реда.

Хемијски равнотежни систем ученици треба да разумеју као стабилну динамичку равнотежу и да га повезују са појмом инерције. Израз за константу равнотеже треба да повезују са брзином хемијске реакције, затим да рачунају вредност константе равнотеже (K_c и K_p) и да тумаче значење добијене вредности. Применом ЛеШателеовог принципа, ученици тумаче утицај промене притиска, концентрације учесника реакције и температуре на систем у равнотежи. Посебну пажњу треба посветити анализи хемијских равнотежа у технолошким процесима (на пример, Хабер-Босхов поступак добијања амонијака) и биолошким системима. Поред израза за константу равнотеже, ученици пишу израз за производ растворљивости и на основу њега изводе прорачуне.

Користећи фазе научног метода, ученици могу да анализирају утицај чиниоца на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу и проверавају своју хипотезу. Демонстрационим огледом који приказује реакцију између хлороводоника и амонијака ученици треба да уоче како јекретање честица услов за хемијску реакцију. Појмове екзотермне и ендотермне реакције такође треба код ученика формирати на демонстрационим огледима, као што су: термичко разлагање сахарозе, реакције баријум-хидроксида и амонијум-хлорида, реакције калцијум-оксида и воде.

У току лабораторијске вежбе ученици треба да испитају утицај различитих фактора на брзину хемијске реакције, при чему

треба да изведу већи број огледа који то потврђују. На пример, утицај природе реактаната испитати у реакцији између цинка са етанском и хлороводоничном киселином, као и у реакцији између магнезијума и цинка са хлороводоничном киселином. Утицај концентрације реактаната на брзину хемијске реакције испитати у реакцији цинка са разблаженом и концентрованом хлороводоничном киселином, а утицај температуре у реакцији цинка са разблаженом хлороводоничном киселином на 25°C и 60°C. У току наредне лабораторијске вежбе, ученици испитују утицај чиниоца на хемијску равнотежу, као што је промена концентрације учесника реакције: утицај додавања чврстог амонијум-хлорида или чврстог гвожђе-(III)-хлорида у реакцији између гвожђе-(III)-хлорида и амонијум-тиоцијаната, или промена температуре: реакција бакар(II)-сулфата и натријум-хлорида на 60°C и 15°C.

Киселине, базе и соли

На почетку изучавања ове теме, ученици треба да се присете поделе супстанци на електролите и неелектролите. Процес електролитичке дисоцијације ученици треба прво да схвате на основу Аренијусове теорије и да повезују Аренијусову теорију електролитичке дисоцијације са степеном електролитичке дисоцијације (величином која је мера релативне јачине електролита) и количинском концентрацијом раствора. На основу тога, ученици рачунају концентрације јона у раствору: јаких киселина и јаких база, соли јаких киселина и јаких база и слабих монопротичних киселина.

Од ученика се очекује да поред писања једначина у молекулском облику, савладају писање једначина у јонском облику. Да би ученици разумели Протолитичку теорију киселина и база, потребно је на примерима једначина протолитичких реакција инсистирати на препознавању коњугованих парова и указати на појам амфолита.

За разумевање равнотеже у растворима киселина и база, ученици треба да усвоје појмове константе киселости и базности, као и појам јонског производ воде, а затим да повезују концентрацију јона водоника са рН вредношћом раствора и концентрацију хидроксидних јона са рОН вредношћом раствора. Инсистирати да користе рН и рОН скале, кроз примере решавања задатака. Ученици треба да имају представу о важности рН вредности за живе организме, природне појаве, технологију (мерење рН вредности у отпадним водама, различитим животним намирницама, одређивање рН вредности крви). Ученици треба да усвоје знање о пуферским системима (растворима у којима се у смеси налази слаба киселина и њена коњугована база или слаба база и њена коњугована киселина), да препознају такве системе као оне који регулишу рН вредност и одржавају је константном и изводе адекватна израчунавања. Ученици треба да стекну представу о важности пуферских система (на пример, важност карбонатног пуфера за живе организме).

Такође се може очекивати објашњавање киселих, односно базних својстава супстанци помоћу Луисове теорије киселина и база, кроз разматрање донора и акцептора заједничког електронског пара. Разумевање ове теорије јесте значајно за разумевање настајања координационе везе.

Ученици у експерименталном раду користе и друге киселинско-базне индикаторе (поред лакмус хартије и фенолфталеина које су користили у основној школи), укључујући и оне екстраховане из различитих природних производа (то може бити и пројектни задатак).

Демонстрационим огледом може се показати испитивање рН вредности водених раствора електролита уз примену поменутих индикатора.

У току лабораторијске вежбе за приказ јонских реакција, ученици треба да изведу оглед реакције у којој се формира талог (реакција између раствора баријум-хлорида и разблажене сумпорне киселине) и оглед реакције у којој настаје супстанца у гасовитом агрегатном стању (реакција између чврстог натријум-карбоната и хлороводоничне киселине). У току лабораторијске вежбе ученици стичу знања о лабораторијском добијању соли (на одабраним примерима) и савладавају важну операцију квантитативне аналитичке хемије – титрацију, изводећи титрацију раствора јаке киселине јаком базом.

Оксидо-редукционе реакције

Оксидо-редукционе реакције ученици треба да схвате као реакције у којима долази до промене оксидационих бројева атома и размене електрона између супстанци које реагују. Већ на почетку изучавања ове теме, ученици треба да направе разлику у значењу и обележавању валенце, коју су савладали у основној школи, и оксидационог броја који се уводи као нови појам. При томе је пожељно да ученици одређују оксидационе бројеве атома хемијских елемената на основу дате формуле, да уоче промене оксидационих бројева, одреде коефицијенте у једначинама оксидоредукционих реакција (користећи шеме размене електрона и једначине јонских полуреакција) и разликују оксидациона и редукциона средства.

Ученици се уводе у област електрохемије са схватањем да ова област хемије разматра хемијске промене проузроковане дејством електричне енергије, при чему електрохемијске реакције укључују размену електрона и припадају групи оксидоредукција. Очекује се да ученици тумаче процесе (полуреакције) оксидације и редукције који су одвојени физички и одигравају се на електродама (аноде и катоде) и да је електрохемијска ћелија систем у ком се одвијају такви електрохемијски процеси, односно процес електролизе. Електролизу ученици треба да тумаче на конкретним примерима, као и да уочавају разлику у производима на катоде при електролизи растопа и воденог раствора натријум-хлорида. Ученици треба да усвоје појмове: стандардног оксидационог потенцијала, стандардни електродни потенцијал, електромоторна сила, Нернстова једначина, Фарадејеви закони и примењују их за решавање рачунских задатака. Очекује се да они предвиђају на основу положаја метала у напонском (Волтином) низу реактивности метала са киселинама. Такође, препоручује се познавање галванских елемената који се у свакодневном животу примењују као електричне батерије (примарни галвански елементи) и акумулатори (секундарни галвански елементи). На крају, ученици треба да објашњавају корозију метала као електрохемијски процес у коме се метал оксидује ваздушним кисеоником у присуству влаге. Очекује се да ученици сагледају проблем корозије метала и њене превенције и с теоријског и с практичног аспекта, да наводе примере корозије предмета из околине и предлажу принципе заштите метала од корозије (на пример, пресвлачење слојем метала који је мање подложен оксидацији са ваздушним кисеоником, итд.).

Демонстрациони огледи: реакција гвожђе(II)-сулфата са калијум-перманганатом у киселој и у базној средини и реакција гвожђа са раствором бакар(II)-сулфата и гвожђа са раствором цинк-сулфата, омогућавају ефикасно приказивање оксидо-редукционих процеса и напонског низа метала, а код ученика потпуно схватање ових појмова. Демонстрациони огледи електролизе различитих раствора су једноставни и атрактивни за ученике. Такав може бити демонстрациони оглед који се популарно назива „оловно дрво“, а који подразумева електролизу раствора олово(II)-ацетата и издвајање сјајних кристала олова на катоде, а након времена, у раствору ови кристали расту према аноде.

О напонском низу метала ученици могу да уче кроз лабораторијску вежбу, изводећи реакције метала са воденим растворима соли. Препоручује се вежбање електролизе раствора натријум-хлорида, натријум-сулфата, бакар(II)-хлорида или бакар(II)-сулфата. Последња лабораторијска вежба је јодометрија, која се заснива на оксидо-редукционим реакцијама и омогућава ученицима развијање вештина које су неопходне за извођење поступка титрације (прецизност у раду, брзина уочавања промене, итд.).

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вредније се процес и продукти учења. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша учење и резултат. Свака активност је прилика за процену напредовања и давања повратне информације (формативно проверавање), а ученике треба оспособљавати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета. Тако, на пример, питања у вези с демонстрацијом огледа, ученичка

запажања, објашњења и закључци, могу бити један од начина формативног проверавања. Анализа ученичких одговора пружа увид у то како они примају информације из огледа и издвајају битне, анализирају ситуације, повезују хемијске појмове и појмове формиране у настави других предмета у формулисању објашњења и извођењу закључака о својствима и променама супстанци. Таква пракса праћења напредовања ученика поставља их у позицију да повезују и примењују научне појмове у контекстима обухваћеним демонстрираним огледима, доприноси развоју концептуалног разумевања и критичког мишљења, и припрема ученике да на тај начин разматрају својства и промене супстанци с којима су у контакту у свакодневном животу.

Праћење напредовања ученика требало би да обухвати све нивое презентовања хемијских садржаја: макроскопски, честични и симболички ниво. Питањима би требало подстицати ученике да предвиде шта ће се десити, да оправдају избор, објасне зашто се нешто десило и како се десило, повежу различите области садржаја, препознају питања постављена на нови начин, извуку корисне податке, али и да процењују шта нису разумели. Ученике би требало охрабривати да презентују, објашњавају и бране стратегије које користе у решавању проблема. Тиме се они подстицају да реструктурирају и организују садржај на нов начин, издвајају релевантан део садржаја за решавање проблема, цртају дијаграме, анализирају везе између компоненти, објашњавају како су решили проблем или трагају за различитим начинима решавања проблема. Улога наставника је да води питањима или сугестијама резоновања ученика, као и да пружа повратне информације. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења.

Оцењивање (сумативно проверавање) је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење остваривања циља, исхода и стандарда постигнућа. Ученик се оцењује на основу усмене провере постигнућа, писмене провере и практичног рада. Важно је да активности ученика у процесу наставе и учења, формативног и сумативног проверавања буду усаглашене према очекиваним исходима, и да се приликом оцењивања од ученика не очекује испуњавање захтева за које нису имали прилику да током наставе развију потребна знања и вештине. Пожељно је да ученици приликом формативног и сумативног проверавања решавају и задатке постављене у контекстима који подразумевају интеграцију знања хемије и биологије.

Наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад. Преиспитивање наставе према резултатима које постижу ученици је важна активност наставника и подразумева промену у методама наставе и учења, активностима и задацима ученика, изворима за учење, наставним средствима, тако да се ученицима обезбеди напредовање ка бољим постигнућима.

ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ГИМНАЗИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА БИОЛОГИЈУ И ХЕМИЈУ

1. ЦИЉЕВИ ОПШТЕГ СРЕДЊЕГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА СУ:

- развој кључних компетенција неопходних за даље образовање и активну улогу грађанина за живот у савременом друштву;
- оспособљавање за самостално доношење одлука о избору занимања и даљег образовања;
- свест о важности здравља и безбедности;
- оспособљавање за решавање проблема, комуникацију и тимски рад;
- поштовање расне, националне, културне, језичке, верске, родне, полне и узрасне равноправности, толеранције и уважавања различитости;
- развој мотивације и самоиницијативе за учење, оспособљавање за самостално учење, способност самовредновања и изражавања сопственог мишљења;

– пун интелектуални, емоционални, социјални, морални и физички развој сваког ученика, у складу са његовим узрастом, развојним потребама и интересовањима;

- развој свести о себи, стваралачких способности и критичког мишљења;
- развијање ненасилног понашања и успостављање нулте толеранције према насиљу;
- развијање свести о значају одрживог развоја, заштите и очувања природе и животне средине и еколошке етике;
- развијање позитивних људских вредности;
- развијање компетенција за разумевање и поштовање људских права, грађанских слобода и способности за живот у демократски уређеном и праведном друштву;
- развијање личног и националног идентитета, развијање свести и осећања припадности Републици Србији, поштовање и неговање српског језика и матерњег језика, традиције и културе српског народа и националних мањина, развијање интеркултуралности, поштовање и очување националне и светске културне баштине.

2. ОПШТЕ УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА НАСТАВЕ И УЧЕЊА ОБАВЕЗНИХ ПРЕДМЕТА

1. Програми оријентисани на процес и исходе учења

Структура програма наставе и учења свих обавезних предмета је конципирана на исти начин. На почетку се налази циљ наставе и учења предмета за сва четири разреда општег средњег образовања и васпитања. Иза циља се налазе општа предметна и специфичне предметне компетенције. У табели која следи, у првој колони наведени су стандарди који су утврђени за крај образовног циклуса, а који се делимично или у потпуности достижу на крају разреда, у другој колони дати су исходи за крај разреда, а у трећој се налазе теме/области са кључним појмовима садржаја. За предмете који немају утврђене стандарде за крај средњег образовања, у табели не постоји одговарајућа колона. Након табеле следе препоруке за остваривање наставе и учења предмета под насловом *Упутство за дидактичко-методичко остваривање програма*. Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, а у оквиру *Упутства за дидактичко-методичко остваривање програма* налазе се препоруке за праћење и вредновање постигнућа ученика у односу на специфичности датог предмета.

Сви програми наставе и учења засновани су на општим циљевима и исходима образовања и васпитања и потребама ученика. Усмерени су на процес и исходе учења, а не на саме садржаје који сада имају другачију функцију и значај. Садржаји су у функцији остваривања исхода који су дефинисани као функционално знање ученика тако да показују шта ће ученик бити у стању да учини, предузме, изведе, обави захваљујући знањима, ставовима и вештинама које је градио и развијао током једне године учења конкретног наставног предмета. Овако конципирани програми подразумевају да оствареност исхода води ка развијању компетенција, и то како општих и специфичних предметних, тако и кључних. Прегледом исхода који су дати у оквиру појединих програма наставе и учења може се видети како се постављају темељи развоја кључних компетенција које желимо да ученици имају на крају општег средњег образовања.

На путу остваривања циља и исхода, улога наставника је врло важна јер програм пружа простор за слободу избора и повезивање садржаја, метода наставе и учења и активности ученика. Оријентација на процес учења и исходе брига је не само о резултатима, већ и начину на који се учи, односно како се гради и повезује знање у смислене целине, како се развија мрежа појмова и повезује знање са практичном применом.

Програми наставе и учења, наставницима су полазна основа и педагошко полазиште за развијање наставе и учења, за планирање годишњих и оперативних планова, као и непосредну припрему за рад.

II. Препоруке за планирање наставе и учења

Образовно-васпитна пракса је сложена, променљива и не може се до краја и детаљно унапред предвидети. Она се одвија кроз динамичну спрегу међусобних односа и различитих активности у социјалном и физичком окружењу, у јединственом контексту конкретних одељења, конкретне школе и конкретне локалне заједнице. Зато, уместо израза реализовати програм, боље је рећи да се на основу датог програма планирају и остварују настава и учење који одговарају конкретним потребама ученика. Настава треба да обезбеди сигурну, подстицајну и подржавајућу средину за учење у којој се негује атмосфера интеракције и однос уважавања, сарадње, одговорности и заједништва.

Полазећи од датих исхода учења и кључних појмова садржаја, од наставника се очекује да дати програм контекстуализује, односно да испланира наставу и учење према потребама одељења имајући у виду карактеристике ученика, наставне материјале које ће користити, техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже, као и друге ресурсе школе и локалне средине.

Приликом планирања наставе и учења потребно је руководити се:

- индивидуалним разликама међу ученицима у погледу начина учења, темпа учења и брзине напредовања;
- интегрисаним приступом у којем постоји хоризонтална и вертикална повезаност унутар истог предмета и различитих наставних предмета;
- партиципативним и кооперативним активностима које омогућавају сарадњу;
- активним и искуственим методама наставе и учења;
- уважавањем свакодневног искуства и знања које је ученик изградио ван школе, повезивањем активности и садржаја учења са животним искуствима ученика и подстицањем примене наученог и свакодневног живота;
- неговањем радозналости, одржавањем и подстицањем интересовања за учење и континуирано сазнавање;
- редовним и осмишљеним прикупљањем релевантних података о напредовању ученика, остваривању исхода учења и постигнутој степену развоја компетенција ученика.

Полазећи од датих исхода, наставник најпре, као и до сада, креира свој годишњи (глобални) план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Како су исходи дефинисани за крај наставне године, наставник треба да их операционализује прво у оперативним плановима, а потом и на нивоу конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за час који воде ка остваривању исхода прописаних програмом.

При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности.

Посебну пажњу током непосредне припреме за наставу треба посветити планирању и избору метода и техника, као и облика рада. Њихов избор је у вези са исходима учења и компетенцијама које се желе развити, а одговара природи предмета, конкретним садржајима и карактеристикама ученика. У том смислу на наставнику је да осмишљава разноврсне активности, како своје, тако и активности ученика. Очекује се да ученици у добро осмишљеним и разноврсним активностима наставе развијају своје компетенције целоживотног учења кроз самостално проналажење информација, критичко разматрање, обраду података на различите начине, презентацију, аргументовану дискусију, показивање иницијативе и спремности на акцију.

Од наставника се очекује да континуирано прати и вреднује свој рад и по потреби изврши корекције у свом даљем планирању. Треба имати у виду да се неке планиране активности у пракси могу показати као неодговарајуће зато што су, на пример, испод или изнад могућности ученика, не обезбеђују остваривање исхода учења, не доприносе развоју компетенција, не одговарају садржају итд. Кључно питање у избору метода, техника, облика рада, активности ученика и наставника јесте да ли је нешто релевантно, чему то служи, које когнитивне процесе код ученика подстиче (са фоку-

сом на подстицање когнитивних процеса мишљења, учења, памћења), којим исходима и компетенцијама води.

III. Препоруке за праћење и вредновање наставе и учења

Праћење и вредновање је део професионалне улоге наставника. Од њега се очекује да континуирано прати и вреднује:

- процес наставе и учења,
- исходе учења и
- себе и свој рад.

Оријентисаност нових програма наставе и учења на исходе и процес учења омогућава:

- објективније вредновање постигнућа ученика,
- осмишљавање различитих начина праћења и оцењивања,
- диференцирање задатака за праћење и вредновање ученичких постигнућа и
- боље праћење процеса учења.

Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*. У настави оријентисаној на остваривање исхода учења вреднују се и процес учења и резултати учења. Поред уобичајених начина праћења и оцењивања ученика путем усменог и писменог испитивања које даје најбољи увид у резултате учења, постоје и многи други начини које наставник може и треба да употребљава како би објективно проценио не само резултате већ и процес учења. У том смислу, путем посматрања, он може да прати следеће показатеље: начин на који ученик учествује у активностима, како прикупља податке, како аргументује и доноси закључке. Посебно поуздани показатељи су квалитет постављених питања, способност да се нађе веза међу појавама, навођење примера, спремност да се промени мишљење у контакту са аргументима, разликовање чињеница од интерпретација, извођење закључака, прихватање другачијег мишљења, примењивање, предвиђање последица, давање креативних решења. Поред тога, наставник прати и вреднује како ученици међусобно сарађују у процесу учења, како решавају сукобе мишљења, како једни другима помажу, да ли испољавају иницијативу, како превазилазе тешкоће, да ли показују критичко мишљење уместо критицизам.

Како ни један од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Повратна информација треба да буде увременена, дата током или непосредно након обављања неке активности; треба да буде конкретна, да се односи на активности и продукте ученика, а не на његову личност.

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на који ће се процењивати његов даљи ток напредовања. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика.

Ученике треба континуирано, на различите начине, охрабривати да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Резултате целокупног праћења и вредновања (процес учења и наставе, исходе учења, себе и свој рад) наставник узима као основу за планирање наредних корака у развијању образовно-васпитне праксе.

3. ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

СТРАНИ ЈЕЗИК

Циљ учења Страног језика је да ученик усвајањем функционалних знања о језичком систему и култури и унапређивањем стратегија учења страног језика развије комуникативну компетенцију, оспособи се за писмену и усмену комуникацију, интеркултурално разумевање и професионални развој.

Општа предметна компетенција

Ученик влада језичким вештинама и знањима која му омогућавају да на страном језику разуме текстове које слуша или чита у приватном, јавном, образовном или професионалном контексту; комуницира писмено или усмено у формалним и неформалним ситуацијама.

Посредујући у усменој или писаној комуникацији, ученик преноси поруке са страног на матерњи (први) језик и обрнуто. Владање страним језиком ученику омогућава стицање знања из различитих области која примењује у свакодневном животу, образовању и раду. Учењем страног језика ученик развија креативност, критичко мишљење, вештине комуникације, самосталност и сарадњу, уважавање различитости култура и културу дијалога.

Основни ниво

Ученик користи страни језик у мери која му помаже да разуме садржај усмене поруке и кратке једноставне информације у вези са личним интересовањем и познатим областима и активношћима. Учествоје у уобичајеном, свакодневном разговору, чита и проналази жељену информацију у текстовима са темом од неопредног личног интереса. Пише о различитим аспектима из неопредног окружења и ради сопствених потреба.

Средњи ниво

Ученик користи страни језик да разуме суштину текста или да учествује у разговору или дискусији (нпр. школа, забава, спорт); сналази се у не/предвидивим ситуацијама када му је неопходно да користи страни језик и/или да у кратком усменом излагању оствари свој интерес. Пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања.

Напредни ниво

Ученик користи страни језик да активно учествује у усменој комуникацији; да прати дужа и сложенија излагања или дискусије о конкретним или апстрактним темама из познатих општих или стручних тематских области, као и да објашњава своје ставове и/или образложе различите предлоге. Чита и пише текстове о широком спектру тема у складу са општим и властитим интересовањима.

Специфична предметна компетенција: РЕЦЕПЦИЈА (слушање и читање)

Основни ниво

Ученик разуме уобичајене изразе и схвата општи смисао свакодневне комуникације изговорене споро и разговетно. Користећи основно лингвистичко знање, чита краће текстове написане стандардним језиком, разноврсног садржаја из свакодневног живота и/или блиских области или струке, у којима преовлађују фреквентне речи и изрази.

Разред Други
Недељни фонд часова 2
Годишњи фонд часова 74

Средњи ниво

Ученик разуме основне елементе разговетног говора у свакодневним ситуацијама и једноставна излагања и презентације из блиских области изговорене стандардним језиком и релативно споро. У тексту, из домена личног интересовања и делатности, у коме преовлађују сложене језичке структуре, ученик разуме општи смисао и допунске информације, користећи различите технике/врсте читања.

Напредни ниво

Ученик разуме суштину и детаље опширнијих излагања или разговора у којима се користи стандардни језик, мења ритам, стил и тон разговора, а у вези са садржајима из ширег интересовања ученика. Ученик разуме дуже текстове различитог садржаја (нпр. адаптирана или оригинална прозна књижевна дела, актуелни новински чланци и извештаји); брзину и технику читања подешава према тексту који чита.

Специфична предметна компетенција: ПРОДУКЦИЈА (говор и писање)

Основни ниво

Ученик у свакодневним ситуацијама пише или даје усмена упутства, писмено или усмено размењује информације о уобичајеним општим и блиским темама.

Користећи једноставне изразе, фразе и језичке структуре, пише кратке забелешке, поруке и писма, и/или према моделу пише једноставне текстове нпр. описе особа и догађаја из познатих области.

Средњи ниво

Ученик без припреме започиње и води разговор, износи усмено или писмено мишљење о темама из домена личног интересовања, образовања, културе и сл.

Користећи разноврсне језичке структуре, шири фонд речи и изрази, ученик усмено или писмено извештава, излаже и/или према упутству пише компактни текст поштујући правописну норму и основна правила организације текста.

Напредни ниво

Ученик са сигурношћу, течно и спонтано, учествује у усменој или писменој комуникацији, говори, извештава, преводи и/или самостално пише текстове о темама и садржајима из ширег круга интересовања; користећи информације и аргументе из различитих извора, износи ставове и преноси мишљење, размењује, проверава и потврђује информације. Ученик према потреби води формалну или неформалну преписку, доследно примењујући правописну норму, језичка правила и правила организације текста.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ 2.СТ.1.1.1. Разуме краће поруке, обавештења и упутства која се саопштавају разговетно и полако. 2.СТ.1.1.2. Схвата смисао краће спонтане интеракције између двоје или више са/говорника у личном, образовном и јавном контексту. 2.СТ.1.1.3. Схвата општи смисао информације или краћих монолошких излагања у образовном и јавном контексту. 2.СТ.1.1.4. Схвата смисао прилагођеног аудио и видео записа у вези с темама из свакодневног живота (стандардни говор, разговетни изговор и спор ритам излагања).	По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да: – разуме и извршава упутства и налоге за различите активности у образовном контексту и у свакодневним (приватним и јавним) комуникативним ситуацијама; – разуме општи садржај и најважније појединости краћих монолошких и дијалогских излагања о познатим и узрасно примереним темама, у којима се користи стандардни језик и разговетан изговор уз одговарајући број понављања или успоренији темпо говора; – разуме општи смисао информативних прилога (на интернету, радију, телевизији) о познатим или блиским темама, у којима се користи стандардни говор и разговетан изговор уз одговарајући број понављања;	РАЗУМЕВАЊЕ ГОВОРА – разумевање говора; – комуникативна ситуација; – монолошко и дијалогско излагање; – стандардни језик; – изговор; – информативни прилози; – размена информација; – култура и уметност; – ИКТ;

<p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.1.2.1. Разуме општи смисао једноставних краћих текстова у вези с блиским темама, у којима преовлађују фреквентне речи и интернационализми.</p> <p>2.СТ.1.2.2. Проналази потребне информације у једноставним текстовима (нпр. огласи, брошуре, обавештења, кратке новинске вести).</p> <p>2.СТ.1.2.3. Разуме једноставне личне поруке и писма.</p> <p>2.СТ.1.2.4. Уочава потребне детаље у текстовима из свакодневног живота (натписи најавним местима, упутства о руковању, етикете на производима, јеловник и сл.).</p> <p>2.СТ.1.2.5. Разуме кратке адаптиране одломке књижевних дела, и друге поједностављене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.1.3.1. Уме да оствари друштвени контакт (нпр. поздрављање, представљање, захваљивање).</p> <p>2.СТ.1.3.2. Изражава слагање/неслагање, предлаже, прихвата или упућује понуду или позив.</p> <p>2.СТ.1.3.3. Тражи и даје једноставне информације, у приватном, јавном и образовном контексту.</p> <p>2.СТ.1.3.4. Описује блиско окружење (особе, предмете, места, активности, догађаје).</p> <p>2.СТ.1.3.5. Израже већ припремљену кратку презентацију о блиским темама.</p> <p>2.СТ.1.3.6. Преноси или интерпретира кратке поруке, изјаве, упутства или питања.</p> <p>2.СТ.1.3.7. Израже једноставне, блиске садржаје у вези са културом и традицијом свог и других народа.</p>	<p>– разуме основне елементе садржаја (актере и њихове међусобне односе, околности радње, заплет и епilog...) у краћим медијски подржаним аудио и аудио-визуелним формама (исечци аудио-књига дијалогског карактера, радио-драма и других радијских снимка, краћих филмова и серија; видео спотови, прилози са јутјуба итд.), у којима се обрађују блиске, познате и узрасно примерене теме;</p> <p>– разуме суштину размене информација саговорника који разговарају о блиским и познатим темама, уз евентуална понављања и појашњавања;</p> <p>– разуме основне (суштинске) аргументе, жеље, потребе и мишљења саговорника, уколико су изнета једноставним језичким средствима, умереним темпом говора и уз евентуалну невербалну, паравербалну или визуелну подршку;</p> <p>– разуме најопштији садржај излагања у којима се на узрасно примерен начин тематизују опште друштвена питања;</p> <p>– разуме општи смисао и одређене препознатљиве појединости текстова савремене музике различитих жанрова;</p>	
<p>2.СТ.1.4.1. Пише кратке белешке и једноставне поруке (нпр. изражава захвалност, извињење, упозорење).</p> <p>2.СТ.1.4.2. Пише приватно писмо о аспектима из свакодневног живота (нпр. описује људе, догађаје, места, осећања).</p> <p>2.СТ.1.4.3. Попуњава образац/упитник, наводи личне податке, образовање, интересовања и сл.</p> <p>2.СТ.1.4.4. Пише једноставне текстове према моделу, уз помоћ илустрација, табела, слика, графикана, детаљних упутстава.</p> <p>2.СТ.1.4.5. Преводи или интерпретира информације из једноставних порука, beleжака или образаца.</p> <p>5. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.1.5.1. Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза које му омогућавају изражавање основних комуникативних функција у свакодневним ситуацијама.</p> <p>2.СТ.1.5.2. Саставља кратке, разумљиве реченице користећи једноставне језичке структуре.</p> <p>2.СТ.1.5.3. Има углавном јасан и разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.1.5.4. Пише с одговарајућом ортографском тачношћу уобичајене речи које користи у говору.</p> <p>2.СТ.1.5.5. Примењује основну правописну норму.</p> <p>2.СТ.1.5.6. Користи неутралан језички регистар.</p>	<p>– разуме краће текстове о конкретним, блиским темама из свакодневног живота, као и о темама културног, наставног и образовног контекста;</p> <p>– разуме општи садржај и допунске информације из обавештења или упозорења на јавним местима;</p> <p>– разуме једноставније описе догађаја, намера, осећања и интересовања из преписке коју добија (имејлови, поруке, писма);</p> <p>– проналази и издваја релевантне информације из обавештења или проспеката и рекламних материјала;</p> <p>– разуме основну нит аргументације, чак и уколико не разуме све детаље текста;</p> <p>– разуме краће текстове на блиске, познате и обрађиване друштвене теме, препознаје најважније ауторове ставове и закључке;</p> <p>– разуме једноставне књижевне текстове различитих жанрова (поезија, проза, драма) у којима се појављују учесталије метафоре;</p> <p>– открива значење непознатих речи у писаном тексту на основу познатог контекста и језичког предзнања;</p>	<p>РАЗУМЕВАЊЕ ПРОЧИТАНОГ ТЕКСТА</p> <p>– разумевање прочитаног текста;</p> <p>– врсте текстова;</p> <p>– издвајање поруке и суштинских информација;</p> <p>– препознавање основне аргументације;</p> <p>– непознате речи;</p> <p>– ИКТ;</p>
<p>1. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.1.1. Разуме суштину и битне појединости порука, упутстава и обавештења о темама из свакодневног живота и делатности.</p> <p>2.СТ.2.1.2. Разуме суштину и битне појединости разговора или расправе између двоје или више са/говорника у приватном, образовном и јавном контексту.</p> <p>2.СТ.2.1.3. Разуме суштину и битне појединости монолошког излагања у образовном и јавном контексту уколико је излагање јасно и добро структурирано.</p> <p>2.СТ.2.1.4. Разуме суштину аутентичног тонског записа (аудио и видео запис) о познатим темама, представљених јасно и стандардним језиком.</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.2.1. Разуме општи смисао и релевантне информације у текстовима о блиским темама из образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.2.2. Открива значење непознатих речи на основу контекста који му је близак.</p> <p>2.СТ.2.2.3. Разуме описе догађаја, осећања и жеља у личној преписци.</p> <p>2.СТ.2.2.4. Проналази потребне информације у уобичајеним писаним документима (нпр. пословна преписка, проспекти, формулари).</p> <p>2.СТ.2.2.5. Проналази специфичне појединости у дужем тексту са претежно сложеним структурама, у коме се износе мишљења, аргументи и критике (нпр. новински чланци и стручни текстови).</p>	<p>– користи релативно спонтано и самостално циљни језик као језик комуникације у учионици са наставником и са осталим ученицима и ученицама;</p> <p>– описује особе, радњу, место, доживљај или актуелна дешавања у садашњости, прошлости и будућности, користећи познате језичке и вањјезичке елементе;</p> <p>– саопштава и интерпретира најважније информације садржаја писаних, илустрованих и усмених текстова на теме предвиђене наставним програмом, користећи познате језичке елементе;</p> <p>– саопштава и интерпретира најважније информације садржаја кратких емисија, видео записа на теме предвиђене наставним програмом, користећи познате језичке елементе;</p> <p>– износи своје мишљење, изражава и образлаже ставове и реагује на мишљење и ставове других (допадање/недопадање итд.) користећи познате и једноставне језичке елементе;</p> <p>– започиње и учествује у дијалогу и размењује мишљења и информације у вези са својим окружењем и свакодневним ситуацијама;</p> <p>– представља укратко резултате самосталног истраживања на одређену тему;</p> <p>– интерпретира тематски прилагођене песме, рецитације и скечеве;</p> <p>– користи интонацију, ритам и висину гласа у складу са сопственом комуникативном намером и са степеном формалности говорне ситуације;</p>	<p>УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ</p> <p>– усмено изражавање;</p> <p>– неформални разговор;</p> <p>– формална дискусија;</p> <p>– функционална сарадња;</p> <p>– интервјуисање;</p> <p>– интонација;</p> <p>– дијалог;</p>

<p>2.СТ.2.2.6. Разуме адаптиране књижевне текстове и прилагођене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.2.3.1. Започиње, води и завршава једноставан разговор и укључује се у дискусију на теме како од личног интереса, тако и оне о свакодневном животу.</p> <p>2.СТ.2.3.2. Износи лични став, уверења, очекивања, искуства, планове као и коментаре омишљенима других учесника у разговору.</p> <p>2.СТ.2.3.3. Размењује, проверава, потврђује информације о познатим темама у формалним ситуацијама (нпр. у установама и на јавним местима).</p> <p>2.СТ.2.3.4. Описује или прича стварне или измишљене догађаје, осећања, искуства.</p> <p>2.СТ.2.3.5. Израже већ припремљену презентацију о темама из свог окружења или струке.</p> <p>2.СТ.2.3.6. Извештава о догађају, разговору или садржају нпр. књиге, филма и сл.</p> <p>2.СТ.2.3.7. Израже садржај и износи своје мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.4.1. Пише белешке или одговара на поруке, истичући битне детаље.</p> <p>2.СТ.2.4.2. У приватној преписци, тражи или преноси информације, износи лични став и аргументе.</p> <p>2.СТ.2.4.3. Пише, према упутству, дескриптивне и наративне текстове о разноврсним темама из области личних интересовања и искустава.</p> <p>2.СТ.2.4.4. Пише кратке, једноставне есеје о различитим темама из личног искуства, приватног, образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.4.5. Пише извештај или прослеђује вести (преводи, интерпретира, резимира, сажима) у вези са кратким и/или једноставним текстом из познатих области који чита или слуша.</p> <p>5. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.2.5.1. Користи речи и изразе који му омогућавају успешну комуникацију у предвидивим/свакодневним ситуацијама, актуелним догађајима и сл.</p> <p>2.СТ.2.5.2. Правилно разуме и користи већи број сложенијих језичких структура.</p> <p>2.СТ.2.5.3. Има сасвим разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.2.5.4. Пише прегледан и разумљив текст у коме су правопис, интерпункција и организација углавном добри.</p> <p>2.СТ.2.5.5. Препознаје формални и неформални регистар; познаје правила понашања и разлике у култури, обичајима и веровањима своје земље и земље чији језик учи.</p>	<p>– попуњава формуларе, упитнике и различите обрасце у личном и образовном домену;</p> <p>– пише белешке, поруке (имејлове, СМС поруке и сл.) да би тражио или пренео релевантне информације користећи стандардне формуле писаног изражавања;</p> <p>– пише текстове према моделу, уз помоћ илустрација, табела, слика, графикана, детаљних упутстава;</p> <p>– резимира прочитани/преслушани текст о блиским, познатим и обрађиваним друштвеним темама користећи једноставна језичка средства;</p> <p>– пише о блиским темама из свог окружења и подручја интересовања;</p> <p>– описује особе и догађаје поштујући правила кохерентности користећи фреквентне речи и изразе;</p> <p>– пише о властитом искуству описујући своје утиске и осећања, износи мишљења, планове и очекивања, једноставним језичким средствима;</p> <p>– препознаје и наводи најзначајније личности и догађаје културе земље/ земаља чији језик учи и разуме њихову улогу у светским оквирима;</p> <p>– познаје правила понашања, свакодневне навике, сличности и разлике у култури своје земље и земље/ земаља чији језик учи;</p> <p>– препознаје најчешће стереотипе у вези са културом своје земље и земаља чији језик учи;</p> <p>– разликује основне облике примереног и непримереног понашања у контексту културе земље/ земаља чији језик учи (у односу на категорије времена, простора и покрета у комуникацији, као нпр. тачност, лични простор, мимика и сл);</p> <p>– препознаје и користи најфреквентније регистре и стилове у комуникацији на страном језику у складу са степеном формалности комуникативне ситуације;</p> <p>– истражује различите аспекте култура земље/ земаља чији језик учи у оквиру својих интересовања;</p> <p>– користи савремене видове комуникације у откривању културе земље/ земаља чији језик учи;</p> <p>– користи знање страног језика у различитим видовима реалне комуникације (електронске поруке, СМС поруке, дискусије на блогу или форуму, друштвене мреже).</p>	<p>ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ</p> <p>– писмено изражавање</p> <p>– врсте текста;</p> <p>– описивање;</p> <p>– стандардне формуле писаног изражавања</p> <p>– лексика и комуникативне функције;</p> <p>– ИКТ;</p> <p>СОЦИОКУЛТУРНА КОМПЕТЕНЦИЈА</p> <p>– интеркултурност</p> <p>– правила понашања;</p> <p>– стереотипи;</p> <p>– стилови у комуникацији на страном језику;</p> <p>– ИКТ;</p>
<p>1. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.1.1. Разуме појединости значајне за разговор или расправу са сложеном аргументацијом у којој се изnose лични ставови једног или више са/говорника, у приватном, образовном, јавном и професионалном контексту.</p> <p>2.СТ.3.1.2. Разуме презентацију или предавање са сложеном аргументацијом уз помоћ пропатног материјала.</p> <p>2.СТ.3.1.3. Разуме аутентични аудио и видео запис у коме се изnose ставови на теме из друштвеног или професионалног живота.</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.2.1. Препознаје тему и схвата садржај разноврсних текстова, примењујући одговарајуће технике/врсте читања.</p> <p>2.СТ.3.2.2. Из различитих писаних извора, уз одговарајућу технику читања, долази до потребних информација из области личног интересовања.</p> <p>2.СТ.3.2.3. Разуме формалну кореспонденцију у вези са струком или личним интересовањима.</p> <p>2.СТ.3.2.4. Разуме општи смисао и појединости у стручним текстовима на основу сопственог предзнања (нпр. специјализовани чланци, приручници, сложена упутства).</p> <p>2.СТ.3.2.5. Разуме садржај извештаја и/или чланка о конкретним или апстрактним темама у коме аутор износи нарочите ставове и гледишта.</p> <p>2.СТ.3.2.6. Разуме одломке оригиналних књижевних дела и текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p>	<p>преноси суштину и најважније појединости поруке са матерњег на страни језик/са страног на матерњи, додајући, по потреби, једноставнија објашњења и обавештења, писмено и усмено;</p> <p>– у писаном облику резимира на структурисан начин садржај краћег текста, аудио или визуелног записа и краће интеракције;</p> <p>– у усменом облику преноси садржај писаног или усменог текста, прилагођавајући га изказаним или претпостављеним потребама саговорника;</p> <p>– користи одговарајуће компензационе стратегије ради превазилажења тешкоћа које се јављају, на пример: преноси садржај уз употребу описа, парафраза и сл.;</p>	<p>МЕДИЈАЦИЈА</p> <p>– стратегије преношења поруке са матерњег на страни језик/ са страног на матерњи језик;</p>

<p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.3.3.1. Активно учествује у формалним и неформалним разговорима/дискусијама о општим и стручним темама, с једним или више саговорника.</p> <p>2.СТ.3.3.2. Размењује ставове и мишљења уз изношење детаљних објашњења, аргумената и коментара.</p> <p>2.СТ.3.3.3. Методично и јасно излаже о разноврсним темама; објашњава своје становиште износечи предности и недостатке различитих тачака гледишта и одговара на питањаслушалаца.</p> <p>2.СТ.3.3.4. Извештава о информацијама из нпр. новинског чланка, документарног програма, дискусија, излагања и вести (препричава, резимира, преводи).</p> <p>2.СТ.3.3.5. Упоређује ставове и монолошки изражава мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.4.1. Пише неформална писма у којима изражава властиту емотивну реакцију, наглашавајући детаље неког догађаја или искуства и коментаришући туђе ставове.</p> <p>2.СТ.3.4.2. Пише пословна и друга формална писма различитог садржаја за личне потребе потребе струке.</p> <p>2.СТ.3.4.3. Пише дескриптивни или наративни текст о стварним или измишљеним догађајима.</p> <p>2.СТ.3.4.4. Пише есеје, користећи информације из различитих извора и нуди аргументована решења у вези с одређеним питањима; јасно и детаљно исказује став, осећање, мишљење или реакцију.</p> <p>2.СТ.3.4.5. Пише извештај/преводи садржаје и информације из дужих и сложенијих текстова из различитих области које чита или слуша (нпр. препричава, описује, систематизује и сл.).</p> <p>5. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.3.5.1. Разуме и користи разноврстан репертоар речи, израза и идиома, који му омогућавају да се изражава јасно, течно, прецизно и детаљно.</p> <p>2.СТ.3.5.2. Разуме целокупни репертоар граматичких структура и активно користи све уобичајене граматичке структуре.</p> <p>2.СТ.3.5.3. Има јасан и природан изговор и интонацију.</p> <p>2.СТ.3.5.4. Пише јасне, прегледне и разумљиве текстове, доследно примењујући језичка правила, правила организације текста и правописну норму.</p> <p>2.СТ.3.5.5. Познаје и адекватно користи формални и неформални језички регистар.</p>		
---	--	--

ЈЕЗИЧКИ САДРЖАЈИ

ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

Именице

Именице у функцији придева

Члан

Употреба одређеног и неодређеног члана.

Изостављање члана.

Заменице и детерминатори

Присвојне

Повратне.

Придеви и прилози

Прилози учесталости

Компаративи и суперлативи

Предлози

Предлози после именица (нпр. *difference between*)

Предлози после глагола (нпр. *talk to, look at*).

Везници

Повезивање елемената исте важности: *for, and, nor, but, or, yet, so*.

Творба речи

Суфикси за именице које означавају занимања –*er/or, -ist, -ician*

Фразални глаголи са *on, off, up, down...* (нпр. *goon, take off, cut down*).

Глаголи

Обнављање обрађених глаголских времена са посебним акцентом на употреби прошлих времена:

Past Simple, Past Continuous, Present Perfect, Past Perfect

Used to/would за уобичајене радње у прошлости

Will/going to за предвиђање

Модални глаголи (*may/might; must/have to; must /mustn't / needn't*.)

Пасивни глаголски облици и конструкције

Реченица

Питања (*WH-questions, Tag questions*)

Погодбене реченице (потенцијалне, иреалне).

Неуправни говор (са и без слагања времена).

ИТАЛИЈАНСКИ ЈЕЗИК

Именице

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Властите и заједничке именице, одговарајући род и број са детерминативом

Системски приказ морфолошких карактеристика

Слагање именица и придева

Члан

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Систематизација употребе одређеног и неодређеног члана

Партитивни члан (*articolopartitivo*)

Заменице

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Личне заменице (*pronomipersonali*)

Наглашене личне заменице

Наглашене личне заменице у служби директног објекта (*complementooggetto*) и индиректног објекта (*complemento di termine*)

Присвојне заменице (*pronomipossessivi*)

Показне заменице (*pronomidimostrativi: questo, quello*)

Повратне заменице (*pronomiriflessivi*)

Упитне заменице (*pronomiinterrogativi: chi? che?/checosa? quanto/a/i/e? quale/i?*)

Релативне заменице (*pronimirelativi: che, cui*)
Ненаглашене личне заменице у служби директног објекта у сложеним временима (*pronomidirettineitempicomposti*)
Неодређене заменице (*pronomiindeiniti: niente/nulla, nessuno, qualcosa, qualcuno, alcuni*)

Придеви

Обнављање и проширивање из претходних разреда
Описни придеви, слагање придева и именице у роду и броју
Компарација придева (*gradocomparativo: Anna è piùalta di Luca e superlativodell'aggettivo: Anna è lapìùaltadellaclasse*)
Апсолутни суперлатив (*superlativoassoluto: Maria è bellissima*)
Присвојни придеви (*aggettivipossessivi*)
Употреба члана уз присвојне придеве (*lamiabici, tuofratello*)
Показни придеви (*aggettividimostrativi: questo, quello*)
Неодређени придеви (*aggettiviindeiniti: alcuni, nessuno, qualche, ogni*)
Назив боја (*bianco, rosso, verde, giallo, nero, azzurro...*), морфолошке особености придева (*viola, rosa, blu, arancione*)

Бројеви

Главни бројеви (*numericardinali*)

Редни бројеви (*numerioordinali*)

Предлози

Обнављање и проширивање из претходних разреда
Прости предлози *di, a, da, in, con, su, per, tra, frai* њихова употреба

Предлози *dentro, fuori, sotto, sopra, davanti, dietro*

Предлози спојени са чланом (*preposizioniarticolate*)

Глаголи

Обнављање и проширивање из претходних разреда
Садашње време (*presenteindicativo*)
Presenteprogressivo(stare + gerundio)
Императив (*imperativo*). Заповедни начин за сва лица: *Fa' presto! Nontornaretardi! Nonandateviassenza di me! PregoSignora, entri! Midaiaunetto di prosciutto, perfavore!*
Повратни глаголи (*verbiriflessivi*)
Употреба глагола *riacere*
Перфекат (*passatoprossimo*) правилних и неправилних глагола: *Sonoandataallastazione; Nonhofattoilcompito di casa*
Соперфекат модалних глагола *volere, dovere, sapere: Sondovutoandaredaldentista; Hopotutoleggere i titoliinitaliano*
Кондиционал садашњи правилних и неправилних глагола (*condizionalepresente: Vorreiunchilo di mele, perfavore! Potrestiprestarmiiltuolibro di italiano?*)
Футур правилних и неправилних глагола (*futurosemplice: Noitornereo a casaallecinque*)
Имперфекат (*imperfetto: C'eraunavoltaunre e vivevainuncastello*)
Плусквамперфекат (*trapassatoprossimo: Sonoarrivatoallastazionequandoiltrenoeragiàpartito*)

Прилози

Обнављање и проширивање из претходних разреда
Основни прилози (*bene, male, molto, poco, troppo, meno, più*), прилошки изрази за одређивање времена(*prima, durante, dopo*) и простора (*a destra, a sinistra, dritto, davanti, dietro, sotto, sopra, su, giù*)
Упитни прилози *quando? come? perché? dove?*

Грађење прилога од придева помоћу суфикса *mente*

Речце

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Ci, ne

Везници

Обнављање и проширивање из претходних разреда
e, anche, o, ma, perché, se, quando, come, siccome, appena

Реченица

Обнављање и проширивање из претходних разреда
Проста и проширена реченица у потврдном и у одричном облику

Упитна реченица

Ред речи у реченици

Сложена реченица: употреба везника који уводе зависну реченицу (временску, узрочну, релативну, хипотетички период)

Хипотетички период: Реална погодбена реченица: *Sepiove, prendil'ombrello;*
Sefaràbeltempo, andremoingita

НЕМАЧКИ ЈЕЗИК

Именице

Властите и заједничке именице у облицима једине и множине: *Bild – Bilder, Kopf – Köpfe, Frau – Frauen.*
именице изведене суфиксацијом (уз усвајање одговарајућег рода): *Freiheit, Bildung.*

Изведене префиксацијом/префиксацијом и суфиксацијом: *Verstand, Ausbildung*

Сложенице: *Sommerferien, Jugendliebe, Tomatensuppe.*
Singulariatantum, Pluraliatantum: *Hunger, Durst, Ferien, Geschwister.*

Придеви

Изведени суфиксацијом од глагола, именица и прилога: *gestrig, heutig, ärztlich, launisch, liebevoll, sprachlos*

Сложени: *bildschön, blitzschnell*

Јака, слаба и мешовита придевска промена у номинативу, дативу и акузативу једине и множине – рецептивно и продуктивно
Позитив, компаратив и суперлатив у атрибутској и прилошкој функцији: *derhöchsteBerg, dasteuersteAuto, amlangweiligsten.*

Члан

Одређени (*der, die, das*), неодређени (*ein, eine*), присвојни (*mein, dein*), показни (*dieser, jeder*), негациони(*kein, keine*).

Употреба члана у номинативу (субјекат), акузативу и дативу (директни и индиректни објекат), партитивном генитиву (*dieHälfte desLebens*), посесивном генитиву (*dieSchwestermeinerMutter, dasHausmeinerEltern*).

Употреба одређеног члана уз географске појмове: називе земаља мушког и женског рода и у множини, река, језера и планина (*SiewarenamSchwarzenMeer. ErlebteinderTürkei.*)

Употреба одређеног члана уз имена годишњих доба, месеци и дана у недељи, уз претходно дефинисане или јединствене појмове (*DerMontagistderersteTaginderWoche. DerSommeristdieheißesteJahreszeit.*)

Употреба нулог члана уз одређене топониме (називе земаља, континента и насељених места), уз предикативно употребљене називе занимања, градивне именице, узвике и фразолошке конструкције (*SerbienisteinschönesLand. BerlinistdieHauptstadtder BRD. PeteristLehrer. IchsollMilch, BrotundButterkaufen. Hilfe! WirkonntenkaumzuWortkommen.*)

Употреба неодређеног члана за исказивање категорије, уз непознате или први пут споменуте појмове (*DasisteinTisch. SerbienisteinschönesLand. DaliegtinBuch.*)

Бројеви

Основни и редни бројеви (*dersiebteAchte, amsiebtenErsten*)

Предлози

Са акузативом (*IchkaufeeinGeschenkfürdich.*), са дативом (*SiearbeitetbeieinemZahnarzt*), предлози са дативом и акузативом (*EristinderSchule. SiekommtindieSchule.*)

Глаголи

Глаголска времена: презент са специфичним облицима (*klingseln, wechseln, halten, raten*), претерит, перфекат и футур слабих и јаких глагола, помоћних и модалних глагола, глагола са наглашеним и ненаглашеним префиксима. Глагол *lassen*. Глаголи са предлозима (*wartenauf, denkenan*). Конјунктив помоћних и модалних глагола и „würde” + инфинитив у функцији изражавања жеље, савета, препоруке и реалног и иреалног услова у садашњости (*Ichhättegern... Dusolltest ... WennichZeithätte, würdeichinsKinogehen.*). Императив. Инфинитив са „zu” уз модалитетне глаголе одређене именице и придеве, као и устаљене изразе (*Hasdunochvieltuleren? SiehattekeineZeit/Lust/Möglichkeit, mitihmdarüberzusprechen. Esistgesund, vielObstzuessen. DubrauchstdirkeineSorgenzumachen. Wannhateraufgehört, Fleischzuessen?*)

Везници и везнички изрази

Конјунктори и субјунктори *und, oder, aber, doch, sondern, dass, sodass, weil, denn, wenn, als, während, bis, seit, bevor.*

Заменице

Личне заменице у номинативу, генитиву, дативу и акузативу, повратна заменица у дативу и акузативу, упитне заменице *welch-* и *wasfür-*, релативне заменице у номинативу и акузативу.

Прилози

За време (*gestern*), место (*hier, dort*), начин (*allein*), количину (*viel, wenig*), узрок (*deshalb, darum*), заменички прилози (*woran, dafür*).

Реченице

Изјавне реченице, упитне реченице, независне и зависне реченице.

Ред речи у реченици

Лексикографија

Структура једнојезичних речника и служење њима. Упознавање са електронским лексикографским изворима. Коришћење апликација – лексикографских помагала.

РУСКИ ЈЕЗИК

Фонетика са прозодијом

Систематизација правила руског књижевног изговора (акање/икање, изговор гласа [j], изговор сугласничких група, опозиција звучни/беззвучни сугласник, алтернације/једначења сугласника пред сугласницима, обезвучавање звучних сугласника на крају речи, основне интонационе конструкције).

Именице

Предлошко-падешке конструкције са акцентом на разликама у односу на српски језик: *игра в футбол, игра в шахматы; обучениерусскомязыку; контрольная по русскому; учёба в университете; подготовка к экзамену и сл.*

Именице на **-ня, -ие, -мя, -анин(янин)**

Скраћенице (ВУЗ, АН, МГУ, РФ и сл.) – **рецептивно**.

Заменице

Неодређене заменице типа **кто-то, кто-нибудь** – **рецептивно**

Придеви

Дужи и краћи облици придева. Обавезна употреба краћег облика, у предикату са допуном (*Этизаданиядля нас просты. Этизаданияпростые.*)

Бројеви

Промена и употреба основних (*1–4, 5–20, 30, 40, 90, 1000, миллион, миллиард*) и редних бројева при исказивању времена по часовнику, датума, количине са предлозима *без, около, с...до, с...по, от...до, к*.

Глаголи

Систематизација правила и начина исказивања заповести.

Најчешћи префикси код грађења глагола и њихова улога у промени глаголског вида (*сделать, заговорить, написать, переписать*).

Видски парови: *брать/взять, говорить/сказать, класть/положить, ложиться/лечь, садиться/сесть*.

Прошло време глагола са инфинитивном основом на сугласник (*идти, везти, нести, запереть*).

Глаголски прилози несвршеног и свршеног вида (*молча, по-верие, вернувшись*).

Прилози

Најфреквентнији суфикси за грађење прилога: придевска основа + **-о**(тихо, скромно и сл.); придевска основа + **-и**(*по-русски, практический* сл.).

Реченични модели

Реченичне модели предвиђене програмом за први разред и даље употребљавати у различитим контекстима. У II разреду посебну пажњу посветити, пре свега (у виду вежби), моделима у по-тврдном, одричном и упитном облику за исказивање следећиход-носа:

Субјекатско-предикатски односи

Реченице са кратким придевским обликом у предикату. *Я былболенгриппом.*

Он способен к математике.

Објекатски односи

Реченице са објектом у инфинитиву.

Врач советовал мне отдохнуть. Я уговорилтоварищамолчать.

Сложена реченица -

Врач советовал мне, чтобы я отдохнул. Я уговорилтовари-ща, чтобы он молчал.

Зависни односи:

(**изражени зависним падежом; глаголским прилогом; сло-женом реченицом**)

– **просторни**

Я тебя буду ждать у (около, возле) памятника. Она живёт у своихродителей. Мы пошли туда, куда вела узкаятропника.

– **временски**

Этослучилось по окончаниивойны. Возвращаясьдомой, я встретилтоварища. Кончив работу, он поехалдомой.

– **начински**

Мне нужно с тобойпоговорить с глазу на глаз. Друзьявозвра-щалисьдомой весело разговаривая. Он поздоровалсяживнувоголовой.

– **узрочни**

Не находянужного слова, он замолчал. Почувствоваоголод, брат решилпообедать без меня. Так как брат почувствоваоголод, он решилпообедать без меня.

– **циљни**

Реченице са одредбом у инфинитиву:

Мать отпустила дочкугулять. Мы пришли проститься. Мы пришли, чтобыпроститься. Чтобыправильноговорить, нужно хо-рошоусвоитьграмматику.

ФРАНЦУСКИ ЈЕЗИК

Именичка група

1. Систематизација употребе детерминаната: партитивних чланова и партитивног *de*; присвојних и показних придева; основних, редних бројева.

2. Систематизација рода и броја именица и придева, поређења придева и именица.

3. Систематизација заменица: личних ненаглашених (укључујући и заменицу *on*) и наглашених; заменица за директни и индиректни објекат; показних и присвојних; упитних.

Глаголска група

1) Систематизација глаголских времена индикатива (презент, сложени перфект, имперфект, плусквамперфект, футур први), као и перифрастичних конструкција: блиског футура, блиске прошлости.

2) Систематизација фреквентних униперсоналних глагола.

3) Систематизација презента кондиционала.

4) Презент субјунктива најфреквентнијих глагола (после *il faut que, il vaut mieux que, il est nécessaire que, il est possible que* и глагола заповести, жеље и осећања).

Предлози

1) Систематизација употребе предлога и фреквентних предложних израза (*par rapport à, à côté de, au lieu de, à l'occasion de, à l'aide de, malgré*).

2) Систематизација предлога за време и временских одредница (*depuis, ça fait ... que, en, dans, pour, il y a*).

Прилози

1) Систематизација прилога за место, време, начин, количину (интензитет).

2) Поређење прилога.

Модалитети и форме реченице

1) Директни и индиректни говор.

2) Систематизација интерогативног и императивног модалитета.

3) Систематизација негације.

Сложене реченице

1) Систематизација координирања реченице са везницима *et, ou, mais, car* и прилозима/прилошким изразима *c'est pour quoi, donc, puis, pourtant, par contre, par conséquent, au contraire*.

2) Систематизација зависних реченица са најфреквентнијим везницима: релативних са заменицама *qui, que, où*; временских са

везницима *quand, chaquefoisque, pendantque, depuisque*; узрочних са везницима *parceque* и *comme* (рецептивно); финалних са везницом *pourque/pour*+инфинитив; хипотетичних са везницом *si*.

ШПАНСКИ ЈЕЗИК

Фонетика и правопис

Употреба и писање графичког акцента у свим позицијама

унутар слога

Систематизација правила за писање графичког акцента

Лексикологија

Синоними и антоними

Морфологија

Именице:

– Систематизација рода и броја; слагање именица уз детерминатив и придев

Члан:

– Проширење употребе одређеног и неодређеног члана

Заменице:

– Присвојне заменице

– Редослед и промена заменица у служби индиректног и директног објекта:

melo/la, telo/la, selo/la, noslo/la, oslo/la, selo/la

– Понављање ненаглашеног облика заменице после именице

у служби директног објекта:

Elranlocomproenelsupermercado.

– Упитне заменице

qué, cuál/cuáles

Бројеви:

Редни бројеви до десет

Глаголи:

– Систематизација употребе глаголских времена у индикативу:

1. Презент (Presente):

Siempretrabajaelturnoporlamanñana.

Презент за будућност:

Mañanavoydeviaje.

Наративни презент за догађаје у прошлости:

Enaquellaépocalagentevivemáspobrequelohoy.

2. Прости перфекат (Pretérito indefinido):

Систематизација основне употребе уз временске одредбе

3. Сложени перфекат (Pretérito perfecto compuesto)

Систематизација основне употребе уз временске одредбе

4. Имперфекат (Pretérito imperfecto)

Систематизација основне употребе имперфекта

5. Изражавање будуће радње помоћу перифрастичног футура

(IR+a+infinitivo)

6. Глаголске перифразе са инфинитивом:

deber, empezar, acabar de, tener que, poder, soler

7. Глаголске перифразе са герундом:

estar, seguir, llevar

Синтакса

Реченица:

Зависно-сложена реченица у индикативу и уз инфинитив

Временска (Temporal)

Mientrasibaporlacalle, vi a Ángela.

Cuandoestoydevacaciones, siemprevisito a misabuelos.

Узрочна (Causal)

Estudioespañolporquemegusta.

Намерна (Final)

EstudioespañolparaviajarporEspaña.

Условна (Condicional):

Siviene, dilequeestoyaquí.

Siquieres, iremosdepaseo.

Директни и индиректни говор у индикативу (без правила

о слагању времена):

Juandice: "Vengomañana."

Juandicequevieneelotrodía.

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ У НАСТАВИ СТРАНИХ ЈЕЗИКА

Тематске области за све језике се прожимају и исте су у сва четири разреда гимназије – у сваком наредном разреду обнавља се, а затим проширује фонд лингвистичких знања, навика и умења и екстралингвистичких представа везаних за конкретну тему. Наставници обрађују теме у складу са интересовањима ученика, њиховим потребама и савременим токовима у настави страних језика, тако да свака тема представља одређени ситуацијски комплекс.

Тематске области:

Свакодневни живот (организација времена, послова, слободно време)

Становање (врсте кућа и станова, стамбени простор и историје и специфичности у вези са њима, становање у великим и мањим градовима и становање на селу)

Свет рада (перспективе и образовни системи, радна места и послови)

Догађаји, важни у животу појединца (рођење детета, ступање у брак, завршетак школовања, породица и пријатељи)

Интересантне животне приче и догађаји

Свет културе и уметности (књижевност, визуелне уметности, позориште, музика, филм)

Знамените личности, из света културе и уметности (историјске и савремене)

Важни историјски догађаји

Живи свет и заштита човекове околине

Научна достигнућа, модерне технологије и свет компјутера (распрострањеност, примена, корист и негативне стране)

Медији и комуникација

Храна и здравље (навике у исхрани, карактеристична јела и пића у земљама света, припремање хране)

Описивање људи (спољашњи изглед, карактер, осећања и расположења)

Потрошачко друштво (новац и новчане трансакције, врсте продавница, продајних објеката и начина куповине, производи и специјализоване продавнице, оглашавање)

Спортови и спортске манифестације

Србија – моја домовина

Познати градови и њихове знаменитости, региони и земље у којима се говори циљни језик

Путовање (врсте и начини путовања, туристички центри, опрема за путовање, вредност и корист путовања за појединца)

Празници и обичаји у културама света

Европа и заједнички живот народа

Друштво (религија, социјална питања, миграције, поштовање различитости, права и обавезе појединца, разумевање)

КОМУНИКАТИВНЕ ФУНКЦИЈЕ

Представљање себе и других

Поздрављање (састајање, растанак; формално, неформално, регионално специфично)

Идентификација и именовање особа, објеката, боја, бројева итд.

Давање једноставних упутстава и команди

Изражавање молби и захвалности

Изражавање извињења

Изражавање потврде и негирање

Изражавање допадања и недопадања

Изражавање физичких сензација и потреба

Исказивање просторних и временских односа

Давање и тражење информација и обавештења

Описивање и упоређивање лица и предмета

Изрицање забране и реаговање на забрану

Изражавање припадања и поседовања

Скретање пажње

Тражење мишљења и изражавање слагања и неслагања

Тражење и давање дозволе

Исказивање честитки

Исказивање препоруке

Изражавање хитности и обавезности

Исказивање сумње и несигурности

II. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Општи комуникативни циљ наставе страних језика се постиже помоћу различитих поступака, метода наставе и наставних средстава. Комуникативни приступ у настави страних језика се остварује кроз примену различитих облика рада (рад у групама и паровима, индивидуални рад, пројекти), употребу додатних средстава у настави (АВ материјали, ИТ, игре, аутентични материјали, итд.), као и уз примену принципа наставе засноване на сложеним задацима који не морају бити искључиво језичке природе (*task-based language teaching; enseignanzorientiertes, handlungsorientierter FSU*).

Савремена настава страних језика претпоставља остваривање исхода уз појачану мисаону активност ученика, поштовања и уважавања дидактичких принципа и треба да допринесе развоју стваралачког и истраживачког духа који ће омогућити ученицима да развијају знања, вредности и функционалне вештине које ће моћи да користе у даљем образовању, у професионалном раду и у свакодневном животу; формирају вредносне ставове; буду оспособљени за живот у мултикултуралном друштву; овладају општим и међупредметним компетенцијама, релевантним за активно учешће у заједници и целоживотно учење.

Планирању се може приступити аналитички и синтетички. Аналитичка метода подразумева рашчлањавање програма до нивоа наставних јединица које се затим распоређују у плану за одређени временски период. Синтетичка метода препоручује обрађивање наставне грађе по ширим целинама.

III. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

- Слушање и реаговање на налоге и/или задатке у вези са текстом намењеним развоју и провери разумевања говора;
- Рад у паровима, малим и већим групама (мини-дијалози, игра по улогама, симулације итд.);
- Активности (израда паноа, презентација, зидних новина, постера за учионицу, организација тематских вечери и сл.);
- Дебате и дискусије примерене узрасту (дебате представљају унапред припремљене аргументоване монологе са ограниченим трајањем, док су дискусије спонтаније и неприпремљене интеракције на одређену тему);
- Обимнији пројекти који се раде у учионици и ван ње у трајању од неколико недеља до читавог полугодишта уз конкретно видљиве и мерљиве производе и резултате;
- Граматичка грађа добија свој смисао тек када се доведе у везу са одговарајућим комуникативним функцијама и темама, и то у склопу језичких активности разумевања (усменог) говора и писаног текста, усменог и писменог изражавања и медијације;
- Полазиште за посматрање и увежбавање језичких законитости јесу усмени и писани текстови различитих врста, дужине и степена тежине; користе се, такође, изоловани искази, под условом да су контекстуализовани и да имају комуникативну вредност;
- Планира се израда **два писмена задатка** (један у првом и један у другом полугодишту).

КАКО СЕ РАЗВИЈАЈУ ЈЕЗИЧКЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Развој предметних компетенција се тешко може одвојити од општих и међупредметних компетенција. Колико год биле специфичне, предметне компетенције треба да допринесе да ученици успешније живе и уче. Сваки час је прилика да се развијају и предметне и међупредметне компетенције кроз добро осмишљене активности ученика које погодују трансферу знања, развијању спознајних способности ученика, побољшању њихове радне културе и примени стеченог знања у реалним животним контекстима.

Разумевање говора

Разумевање говора је језичка активност декодирања дословног и имплицитног значења усменог текста; поред способности

да разазнаје и поима фонолошке и лексичке јединице и смисаоне целине на језику који учи, да би успешно остварио разумевање, ученик треба да поседује и следеће компетенције: дискурзивну (о врстама и карактеристикама текстова и канала преношења порука), референцијалну (о темама о којима је реч) и социокултурну (у вези са комуникативним ситуацијама, различитим начинима формулисања одређених говорних функција и др.).

Тежина задатака у вези са разумевањем говора зависи од више чинилаца: од личних особина и способности онога ко слуша, укључујући и његов капацитет когнитивне обраде, од његове мотивације и разлога због којих слуша дати усмени текст, од особина онога ко говори, од намера с којима говори, од контекста и околности – повољних и неповољних – у којима се слушање и разумевање остварују, од карактеристика и врсте текста који се слуша итд.

Прогресија (од лакшег ка тежем, од простијег ка сложенијем) за ову језичку активност у оквиру програма предвиђена је, стога, на више равни. Посебно су релевантне следеће:

- присуство/одсуство визуелних елемената (на пример, лакшим за разумевање сматрају се они усмени текстови који су првобитно визуелним елементима, због обиља контекстуалних информација које се аутоматски процесуирају, остављајући ученику могућност да пажњу усредсреди на друге појединости);
- дужина усменог текста (напори да се разумеју текстови дужи од три минута оптерећују и засићују радну меморију);
- брзина говора;
- јасност изговора и евентуална одступања од стандардног говора;
- познавање теме;
- могућност/немогућност поновног слушања и друго.

Уопште говорећи, без обзира на врсту текста који се слуша на страном језику, текст се лакше разуме ако поседује следеће карактеристике: ограничен број личности и предмета; личности и предмете који се јасно разликују; једноставне просторне релације (нпр. једна улица, један град) уместо неодређених формулација („мало даље” и слично); хронолошки след; логичке везе између различитих исказа (нпр. узрок/последича); могућност да се нова информација лако повеже са претходно усвојеним знањима.

У вези са тим, корисне су следеће термилошке напомене:

- категорије насловљене *Аудио и видео материјали* подразумевају све врсте снимака (ДВД, ЦД, материјали са интернета) разних усмених дискурзивних форми, укључујући и песме, текстове писане да би се читали или изговарали и сл., који се могу преслушавати више пута;
- категорије насловљене *Монолошка излагања, Медији* (информативне и забавне емисије, документарни програми, интервјуи, дискусије), *Спонтана интеракција, Упутства*, подразумевају снимке неформалних, полуформалних и формалних комуникативних ситуација у којима слушаца декодира речено у реалном времену, то јест без могућности преслушавања/поновног прегледа аудио и видео материјала, као и реалне ситуације којима присуствује живо у својству посматрача, гледаоца или слушаоца (предавања, филмови, позоришне представе и сл.).

Стално развијање способности разумевања говора на страном језику услов је за развој аутономије у употреби страног језика ван учионице и аутономије у учењу тог језика. Стога се у настави и учењу страног језика непрекидно ради на стицању стратешке компетенције, коју чине когнитивне и метакогнитивне стратегије, на пример (когнитивне од броја 1 до 4, метакогнитивне под бројем 5 и 6):

1. коришћење раније усвојених знања;
2. дедуктивно/индуктивно закључивање;
3. употреба контекста;
4. предвиђање;
5. анализа и критичко расуђивање;
6. самостална контрола активности.

Како би ученици са већим успехом разумели говор на страном језику, потребно је да приликом слушања примене стратегије чија је делотворност доказана у разним ситуацијама, то јест да обрате пажњу на а) општу тему разговора или поруке, б) улоге са-

говорника, в) њихово расположење, г) место где се разговор одвија и д) време када се разговор одвија. Bitно је, такође, да буду свесни свега што је допринело да дођу до тих информација како би се навикли да предвиде развој разговора на основу онога што су чули и на основу својих чињеничних знања; да износе претпоставке на основу контекста и тона разговора; да слушају „између речи” (као што се чита „између редова”) да би разумели шта стварно мисле саговорници, јер људи не кажу увек оно што мисле; да разликују чињенице од мишљења како би постали критички слушаоци.

Пример листе критеријума за проверу која се може дати ученицима

Пре слушања	
Проверио/ла сам да ли сам добро разумео/ла налог.	
Пажљиво сам погледао/ла слике и наслов како бих проверио/ла да ли ми то може помоћи у предвиђању садржаја текста који ћу слушати.	
Покушао/ла сам да се присетим што је могуће већег броја речи у вези са темом о којој ће бити говора.	
Покушао/ла сам да размислим о томе шта би се могло рећи у таквој ситуацији.	
За време слушања	
Препознао/ла сам врсту текста (разговор, рекламна порука, вести итд.).	
Обратио/ла сам пажњу на тон и на звуке који се чују у позадини.	
Ослонио/ла сам се на још неке показатеље (нпр. на кључне речи) како бих разумео/ла општи смисао текста.	
Ослонио/ла сам се на своја ранија искуства како бих из њих извео/ла могуће претпоставке.	
Обратио/ла сам пажњу на речи које постоје и у мом матерњем језику.	
Нисам се успаничио/ла када нешто нисам разумео/ла и наставио/ла сам да слушам.	
Покушао/ла сам да издвојим имена лица и места.	
Покушао/ла сам да запамтим тешке гласове и да их поновим.	
Покушао/ла сам да издвојим из говорног ланца речи које сам онда записао/ла да бих видео/ла да ли одговарају онима које су ми познате.	
Нисам се предао/ла пред тешкоћом задатка и нисам покушао/ла да погађам наслепо.	
Покушао/ла сам да уочим граматичке елементе од посебног значаја (времена, заменице итд.).	
После слушања	
Вратио/ла сам се на почетак како бих проверио/ла да ли су моје почетне претпоставке биле тачне, односно да ли треба да их преиспитам.	
Како бих поправио/ла своја постигнућа, убудуће ћу водити рачуна о следећем:	

Разумевање прочитаног текста

Читање или разумевање писаног текста спада у тзв. визуелне рецептивне језичке вештине. Том приликом читалац прима и обрађује тј. декодира писани текст једног или више аутора и проналази његово значење. Током читања неопходно је узети у обзир одређене факторе који утичу на процес читања, а то су карактеристике читалаца, њихови интереси и мотивација, као и намере, карактеристике текста који се чита, стратегије које читаоци користе, као и захтеви ситуације у којој се чита.

На основу намере читаоца разликујемо следеће врсте визуелне рецепције:

- читање ради усмеравања;
- читање ради информисаности;
- читање ради праћења упутстава;
- читање ради задовољства.

Током читања разликујемо и ниво степена разумевања, тако да читам да бисмо разумели:

- глобалну информацију;
- посебну информацију,
- потпуну информацију;
- скривено значење одређене поруке.

На основу ових показатеља програм садржи делове који, из разреда у разред, указују на прогресију у домену дужине текста, количине информација и нивоа препознатљивости и разумљиво-

сти и примени различитих стратегија читања. У складу са тим, градирано су по нивоима следећи делови програма:

- разликовање текстуалних врста;
- препознавање и разумевање тематике – ниво глобалног разумевања;
- глобално разумевање у оквиру специфичних текстова;
- препознавање и разумевање појединачних информација – ниво селективног разумевања;
- разумевање стручних текстова;
- разумевање књижевних текстова.

Писмено изражавање

Писана продукција подразумева способност ученика да у писаном облику опише догађаје, мишљења и осећања, пише електронске и СМС поруке, учествује у дискусијама на блогу, резимира садржај различитих порука о познатим темама (из медија, књижевних и уметничких текстова и др.), као и да сачини краће презентације и слично.

Задатак писања на овом нивоу остварује се путем тзв. вођењег састава. Тежина задатака у вези са писаном продукцијом зависи од следећих чинилаца: познавања лексике и нивоа комуникативне компетенције, капацитета когнитивне обраде, мотивације, способности преношења поруке у кохерентне и повезане целине текста.

Прогресија означава процес који подразумева усвајање стратегија и језичких структура од лакшег ка тежем и од простијег ка сложенијем. Сваки виши језички ниво подразумева циклично понављање претходно усвојених елемената, уз надоградњу која садржи сложеније језичке структуре, лексику и комуникативне способности. За ову језичку активност у оквиру програма наставе и учења предвиђена је прогресија на више равни. Посебно су релевантне следеће ставке:

- теме (ученикова свакодневница и окружење, лично интересовање, актуелни догађаји и разни аспекти из друштвено-културног контекста, као и теме у вези са различитим наставним предметима);
- текстуалне врсте и дужина текста (формални и неформални текстови, наративни текстови и др.);
- лексика и комуникативне функције (способност ученика да оствари различите функционалне аспекте као што су описивање људи и догађаја у различитим временским контекстима, да изрази захвалност, да се извини, да нешто честита и слично у доменима као што су приватни, јавни и образовни).

Усмено изражавање

Усмено изражавање као продуктивна вештина посматра се са два аспекта, и то у зависности од тога да ли је у функцији монолошког излагања текста, при чему говорник саопштава, обавештава, презентује или држи предавање једној или више особа, или је у функцији интеракције, када се размењују информације између два или више саговорника са одређеним циљем, поштујући принцип сарадње током дијалога.

Активности монолошке говорне продукције су:

- јавно обраћање путем разгласа (саопштења, давање упутстава и информација);
- излагање пред публиком (јавни говори, предавања, презентације разних производа, репортаже, извештавање и коментари о неким културним догађајима и сл.).

Ове активности се могу реализовати на различите начине и то:

- читањем писаног текста пред публиком;
- спонтаним излагањем или излагањем уз помоћ визуелне подршке у виду табела, дијаграма, цртежа и др.
- реализацијом увежбане улоге или певањем.

Зато је у програму и описан, из разреда у разред, развој способности општег монолошког излагања које се огледа кроз описивање, аргументовање и излагање пред публиком.

Интеракција подразумева сталну примену и смењивање рецептивних и продуктивних стратегија, као и когнитивних и дис-

курзивних стратегија (узимање и давање речи, договарање, услаглавање, предлагање решења, резимирање, ублажавање или заобилажење неспоразума или посредовање у неспоразуму) које су у функцији што успешнијег остваривања интеракције. Интеракција се може реализовати кроз низ активности, на пример: размену информација, спонтану конверзацију, неформалну или формалну дискусију, дебату, интервју или преговарање, заједничко планирање и сарадњу.

Стога се и у програму, из разреда у разред, прати развој вештине говора у интеракцији кроз следеће активности:

- разумевање изворног говорника;
- неформални разговор;
- формална дискусија;
- функционална сарадња;
- интервјуисање;
- усклађивање интонације, ритма и висине гласа (са комуникативном намером и са степеном формалности говорне ситуације).

Социокултурна компетенција

Социокултурна компетенција представља скуп знања о свету уопште, као и о сличностима и разликама између властите заједнице ученика и заједница чији језик учи. Та знања се односе на све аспекте живота једне заједнице, од свакодневне културе (навике, начин исхране, радно време, разонода), услова живота (животни стандард, здравље, сигурност) и умећа живљења (тачност, конвенције и табуи у разговору и понашању), преко међуљудских односа, вредности, веровања и понашања, до паравербалних средстава (гест, мимика, просторни односи међу саговорницима итд.). Ова знања су услов за успешну комуникацију, те чине неодојиви део наставе страног језика. Социокултурна компетенција се развија кроз активно укључивање у аутентичну усмену и писану комуникацију (слушање песама, гледање емисија, читање аутентичних текстова, разговор, електронске поруке, СМС, друштвене мреже, дискусије на форуму или блогу итд.), као и истраживање тема које су релевантне за ученика у погледу његовог узраста, интересовања и потреба.

У тесној вези са социокултурном компетенцијом је и интеркултурна компетенција, која подразумева развој свести о другом и другачијем, познавање и разумевање сличности и разлика између говорних заједница у којима се ученик креће (како у матерњем језику/језицима, тако и у страним језицима које учи). Интеркултурна компетенција такође подразумева и развијање радозналости, толеранције и позитивног става према индивидуалним и колективним карактеристикама говорника других језика, припадника других култура које се у мањој или већој мери разликују од његове сопствене, то јест, развој интеркултурне личности.

Медијација

Медијација представља активност у оквиру које ученик не изражава сопствено мишљење већ преузима улогу посредника између особа које нису у стању или могућности да се непосредно споразумевају. На овом нивоу образовања, медијација може бити усмена, писана или комбинована, неформална или полуформална, и укључује, на Л1 или на Л2, сажимање текста, његово експликативно проширивање и превођење. Превођење се у овом програму третира као посебна језичка активност која никако не треба да се користи као техника за усвајање било ког аспекта циљног језика предвиђеног комуникативном наставом нити као елемент за вредновање језичких постигнућа – оцењивање (нпр. за проверу разумевања говора или писаног текста). Превођење подразумева развој знања и вештина коришћења помоћних средстава (речника, приручника, информационих технологија итд.) и способност изналажења језичких и културних еквивалената између језика са којег се преводи и језика на који се преводи. Поред поменутог, у склопу те језичке активности користе се одговарајуће компензационе стратегије ради превазилажења тешкоћа које се јављају у оквиру језичке активности медијације (на пример перифраза, парафраза и друго), о којима је такође потребно водити рачуна у настави и учењу.

Лингвистичка компетенција

Лингвистичка компетенција се односи на познавање и разумевање принципа функционисања и употребе језика и обухвата фонолошко-фонетска, правописна, лексичка, семантичка, граматичка (морфосинтаксичка) знања. Ова знања су основ за остваривање општег комуникативног циља наставе страног језика и развој правилних језичких навика кроз усвајање нормиране језичке структуре.

Упутство за тумачење граматичких садржаја

Настава граматике, с наставом и усвајањем лексике и других аспеката страног језика, представља један од предуслова овладавања страним језиком. Усвајање граматике подразумева формирање граматичких појмова и граматичке структуре говора код ученика, изучавање граматичких појава, формирање навика и умења у области граматичке анализе и примене граматичких знања, као прилог изграђивању и унапређивању културе говора.

Грамматичке појаве треба посматрати са функционалног аспекта тј. од значења према средствима за његово изражавање (функционални приступ). У процесу наставе страног језика у што већој мери треба укључивати оне граматичке категорије које су типичне и неопходне за свакодневни говор и комуникацију, и то кроз разноврсне моделе, применом основних правила и њиховим комбиновањем. Треба тежити томе да се граматика усваја и рецептивно и продуктивно, кроз све видове говорних активности (слушање, читање, говорење и писање, као и превођење), на свим нивоима учења страног језика, у овом случају у свим типовима гимназије, према јасно утврђеним циљевима и задацима, стандардима и исходима наставе страних језика.

Језички садржаји су разврстани у складу са Стандардима образовних постигнућа за крај општег средњег образовања. Документ Стандарда је услаглашен са Европским референтним оквиром за живе језике за сваки језички ниво (од нивоа А2.2 до нивоа Б2.1) који подразумева прогресију језичких структура према комуникативним циљевима: од простијег ка сложенијем и од рецептивног ка продуктивном. Сваки виши језички ниво подразумева граматичке садржаје претходних језичких нивоа. Цикличним понављањем претходно усвојених елемената, надограђују се сложеније граматичке структуре. Наставник има слободу да издвоји граматичке структуре које ће циклично понављати у складу са постигнућима ученика, као и потребама наставног контекста.

Главни циљ наставе страног језика јесте развијање комуникативне компетенције на одређеном језичком нивоу, у складу са статусом језику и годином учења. С тим у вези, уз одређене граматичке категорије стоји напомена да се усвајају рецептивно, док се друге усвајају продуктивно.

IV. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Процес праћења и вредновања може започети иницијалним (или: дијагностичким) оцењивањем. Овим се установљује колико ученик влада пређашњим градивом неопходним за даље учење страног језика. На основу иницијалног теста наставник ће лакше планирати и организовати процес учења, па и индивидуализовати приступ ученицима.

Током целе школске године, при вредновању треба да се смењују две врсте оцењивања: формативно и сумативно.

Формативно оцењивање, којим се вреднују ученикова постигнућа, у начелу треба да подржава и ученика и учење. Оно треба да се спроводи чешће, и да буде интерактивно, то јест да и ученици учествују у оцењивању: њихово самопроцењивање и узајамно процењивање треба да буде део укупног процеса оцењивања. Циљ тога је да се код ученика подстакне самосталност и одговорност. Наставник притом добија увид у то како ученик учи, прикупља информације о постигнућима, и на том основу модификује наставу и остале активности. Формативно оцењивање олакшава наставнику и да утврди критеријуме за вредновање постигнућа. Наставник ученику током праћења његовог рада и активности мора пружати повратне информације како би му помогао да постигне предвиђе-

ни исход. Формативно оцењивање даће и самом наставнику назнаке о квалитету његовог рада и ефикасности примењених метода.

Сумативним оцењивањем вреднује се резултат учења. Овакво оцењивање спроводи се периодично, на крају појединих делова програма и по завршетку читавог програма. Оријентисано на прошлост, оно сумира постигнућа до тренутка оцењивања. Сумативним оцењивањем наставник ће утврдити да ли је ученик постигао предвиђене резултате, то јест исходе учења.

Наставник треба нарочито да подржи саморефлексију код ученика: потребно је да ученик у одређеној мери објективно процењује шта зна, уме и може. Такође треба подстицати вршњачко учење, тј. сарадњу међу ученицима при утврђивању градива, усвајању новог, раду на пројектним задацима итд. Модалитети и квалитет те сарадње даваће наставнику шири увид у сопствени рад и у напредак ученика.

Најзад, у процесу наставе вреднује се и рад наставника, како путем самопроцењивања тако и путем анкетирања ученика.

Ниједан начин вредновања није потпуно објективан; зато их треба комбиновати, да би се стекла што веродостојнија слика о раду, постигнутим исходима и стеченим компетенцијама ученика, као и о раду и дидактичким методама наставника.

КАКО СЕ ПРАТИ И ВРЕДНУЈЕ РАЗВОЈ ЈЕЗИЧКИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

Нека правила и поступци у процесу праћења и процењивања компетенција код ученика:

- Развој компетенција наставници прате заједно са својим ученицима.

- Наставници сарађују и заједнички процењују развој компетенција код својих ученика.

- Процес праћења је по карактеру пре формативан него сумативан.

- У проценама се узимају у обзир разноврсни примери који илуструју развијеност компетенције.

- У процењивању се узимају у обзир и самопроцене ученика и вршњачке процене, а не само процене наставника.

- Велики значај се придаје квалитативним, уместо претежно-квантитативним подацима и показатељима.

- Процена садржи опис јаких и слабијих страна развијености компетенције и предлоге за њено даље унапређивање, а не само суд о нивоу развијености.

ЛАТИНСКИ ЈЕЗИК

Циљ учења Латинског језика у одељењима ученика са посебним способностима за биологију и хемију јесте да допринесе укупном интелектуалном развоју личности ученика. Латинска настава треба да води ка употреби научног у конкретним ситуацијама, развијању односа појединца према заједници, развијању критичке свести о историјском развоју и (дис)континуитету, подстицању радозналости и усвајање позитивних вредности.

Општа предметна компетенција

Ученик влада језичким вештинама и знањима која му омогућавају да на страном језику разуме текстове које слуша или чита у приватном, јавном, образовном или професионалном контексту; комуницира писмено или усмено у формалним и неформалним ситуацијама.

Посредујући у усменој или писаној комуникацији, ученик преноси поруке са страног на матерњи (први) језик и обрнуто.

Владање страним језиком ученику омогућава стицање знања из различитих области која примењује у свакодневном животу, образовању и раду. Учењем страног језика ученик развија креативност, критичко мишљење, вештине комуникације, самосталност и сарадњу, уважавање различитости култура и културу дијалога.

Основни ниво

Ученик користи страни језик у мери која му помаже да разуме садржај усмене поруке и кратке једноставне информације у

вези са личним интересовањем и познатим областима и активностима. Учествује у уобичајеном, свакодневном разговору, чита и проналази жељену информацију у текстовима са темом од непосредног личног интереса. Пише о различитим аспектима из непосредног окружења и ради сопствених потреба.

Средњи ниво

Ученик користи страни језик да разуме суштину текста или да учествује у разговору или дискусији (нпр. школа, забава, спорт); сналази се у не/предвидивим ситуацијама када му је неопходно да користи страни језик и/или да у кратком усменом излагању оствари свој интерес. Пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања.

Напредни ниво

Ученик користи страни језик да активно учествује у усменој комуникацији; да прати дужа и сложенија излагања или дискусије о конкретним или апстрактним темама из познатих општих или стручних тематских области, као и да објашњава своје ставове и/или образлаже различите предлоге. Чита и пише текстове о широком спектру тема у складу са општим и властитим интересовањима.

Специфична предметна компетенција: РЕЦЕПЦИЈА (слушање и читање)

Основни ниво

Ученик разуме уобичајене изразе и схвата општи смисао свакодневне комуникације изговорене споро и разговетно. Користећи основно лингвистичко знање, чита краће текстове написане стандардним језиком, разноврсног садржаја из свакодневног живота и/или блиских области или струке, у којима преовлађују фреквентне речи и изрази.

Средњи ниво

Ученик разуме основне елементе разговетног говора у свакодневним ситуацијама и једноставна излагања и презентације из блиских области изговорене стандардним језиком и релативно споро. У тексту, из домена личног интересовања и делатности, у коме преовлађују сложене језичке структуре, ученик разуме опште смисао и допунске информације, користећи различите технике/врсте читања.

Напредни ниво

Ученик разуме суштину и детаље опширнијих излагања или разговора у којима се користи стандардни језик, мења ритам, стил и тон разговора, а у вези са садржајима из ширег интересовања ученика. Ученик разуме дуже текстове различитог садржаја (нпр. адаптирана или оригинална прозна књижевна дела, актуелни новински чланци и извештаји); брзину и технику читања подешава према тексту који чита.

Специфична предметна компетенција: ПРОДУКЦИЈА (говор и писање)

Основни ниво

Ученик у свакодневним ситуацијама пише или даје усмена упутства, писмено или усмено размењује информације о уобичајеним општим и блиским темама.

Користећи једноставне изразе, фразе и језичке структуре, пише кратке забелешке, поруке и писма, и/или према моделу пише једноставне текстове нпр. описе особа и догађаја из познатих области.

Средњи ниво

Ученик без припреме започиње и води разговор, износи усмено или писмено мишљење о темама из домена личног интересовања, образовања, културе и сл.

Користећи разноврсне језичке структуре, шири фонд речи и израза, ученик усмено или писмено извештава, излаже и/или према упутству пише компактни текст поштујући правописну норму и основна правила организације текста.

Напредни ниво

Ученик са сигурношћу, течно и спонтано, учествује у усменој или писменој комуникацији, говори, извештава, преводи и/или само-стално пише текстове о темама и садржајима из ширег круга интересовања; користећи информације и аргументе из различитих извора, износи ставове и преноси мишљење, размењује, проверава и потврђује информације. Ученик према потреби води формалну или неформалну преписку, доследно примењујући правописну норму, језичка правила и правила организације текста.

Разред Други
Недељни фонд часова 1 час
Годишњи фонд часова 37 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
<p>Основни ниво Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ – Разуме краће поруке или упутства саопштена или прочитана споро и разговетно. – У образовном контексту схвата општи смисао информације примљене из краћег монолога или дијалога на елементарном нивоу. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ – Разуме општи смисао једноставних краћих текстова на уобичајене теме у којима преовлађују фреквентне речи. – Проналази потребне информације у једноставним текстовима. Област језичке вештине – ГОВОР – У образовном контексту тражи и даје краће информације на уобичајене теме на елементарном нивоу. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ – Уз помоћ упутстава и/или илустрација пише, на елементарном нивоу, текстове према моделу. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ – Има углавном јасан и разумљив изговор. – Исправно ортографише уобичајене речи. – Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза. – Исправно користи једноставне језичке структуре. – Распознаје, излаже и примењује морфолошке обрасце и друге елементе граматике.</p> <p>Средњи ниво Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ – Разуме суштину и битне појединости краћих порука или упутстава. – У образовном контексту схвата суштину и битне појединости информације примљене из монолога или дијалога на елементарном нивоу. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ – Разуме општи смисао и проналази битне информације у текстовима на уобичајене теме. – Открива значење непознатих речи на основу контекста. Област језичке вештине – ГОВОР – У образовном контексту тражи и даје информације на уобичајене теме на елементарном нивоу. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ – Уз помоћ упутстава и/или илустрација пише текстове на елементарном нивоу. – Преводи или интерпретира, на елементарном нивоу, информације из једноставних порука и текстова. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ – Има јасан и разумљив изговор. – Исправно ортографише уобичајене речи и познаје принципе правописа. – Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза. – Исправно користи језичке структуре средње сложености. – Распознаје, излаже и примењује морфолошке обрасце, синтактичке склопове и друге елементе граматике.</p> <p>Напредни ниво Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ – Разуме суштину и битне појединости краћих порука или упутстава. – У образовном контексту схвата суштину и битне појединости информације примљене из монолога или дијалога на елементарном нивоу.</p>	<p>По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да:</p> <p>По завршетку другог разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разуме једноставан текст на латинском језику – уочи поруку и протумачи садржај прочитаног текста – идентификује различите односе у тексту, међу реченицама и унутар реченица – преведе прочитано с ослоном на дата објашњења – примени правила латинске глаголске и именске промене, као и морфологије непромењивих речи – изложи правила латинске глаголске и именске промене, као и морфологије непромењивих речи – идентификује састав и функцију различитих реченичних конституената као и делова сложене реченице – употреби, пасивно и активно, основни латински вокабулар – користи двојезични речник на сврсисходан начин, уз познавање речничког облика латинских речи и осталих речничких конвенција – повеже елементе латинског вокабулара са сродним речима у матерњем и страним модерним језицима, унапређујући своје познавање стручне терминологије као и культуру говора и изражавања 	<p>ЈЕЗИК Морфологија Именске речи – Главне неправилности у именској промени. Глаголи – Морфологија глаголских начина. – Главне неправилности у глаголској промени. Синтакса Синтакса падежа – Употпуњавање и систематизација. Синтакса просте реченице – Главни типови; главне функције конституената. – Глаголски начини у простој реченици. – Главни типови именичке синтагме.</p>

Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ

– Разуме општи смисао и проналази битне информације и елементе аргументације у текстовима на уобичајене теме.

– Открива значење непознатих речи на основу контекста.

Област језичке вештине – ГОВОР

– У образовном контексту тражи и даје информације на уобичајене теме на елементарном нивоу.

– Излаже већ припремљену краћу презентацију на неку од уобичајених тема.

Област језичке вештине – ПИСАЊЕ

– Уз помоћ упутстава и/или илустрација пише текстове на елементарном нивоу.

– Преводи или интерпретира информације из порука и текстова на уобичајене теме.

Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ

– Има јасан, разумљив и течан изговор и интонацију.

– Исправно ортографише и познаје принципе правописа.

– Користи задовољавајући број фреквентних речи, израза и идиома.

– Исправно користи језичке структуре, укључујући неке од сложенијих.

– Распознаје, излаже и примењује морфолошке обрасце, синтактичке склопове и друге елементе граматике.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Настава латинског језика у гимназији у одељењима ученика са посебним способностима за биологију и хемију ослања се на знања и компетенције развијене учењем матерњег и страних језика. За латински, који спада у групацију страних језика уз ту специфичност што он није никоме матерњи нити представља уобичајено средство модерне комуникације, важе стандарди и правила Заједничког европског референтног оквира. У складу са савременим потребама ученика и напретком науке о језику, програм наставе и учења латинског језика треба посматрати као интегративни фактор.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Сврха учења латинског језика је разумевање текста као амалгама језичких законитости и цивилизацијских садржаја.

Ради тога ученик треба да развије способност разумевања и превођења текста (те кроз то и способност анализе и синтезе) и да овлада латинском језичком структуром, идентификујући њене категорије и повезујући их с матерњим и страним модерним језицима, да усвоји вокабулар и овладава лексичким компетенцијама, уз разумевање даље судбине речи латинског порекла и њихове употребе у другим језицима; да уочава корелацију између књижевности, цивилизације и културе, као и међузависност друштвеног окружења и културне продукције.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Начела

Стожерни аспект латинске наставе је рад на штиву. Усвајање елемената граматике и лексике, као и свих других садржаја, треба да буде мотивисано захтевима текста, а вредност сваке поуке ваља мерити њеним доприносом оспособљавању за разумевање латинског.

При избору и одређивању редоследа граматичких партија приоритет следује оним елементима језичког система без чијег познавања није могуће читати ништа на латинском. Слично важи о обиму и саставу вокабулара, где треба да буду најпречке оне лексичке јединице које се најчешће јављају у латинским текстовима.

За разлику од приручничког приказа граматике, који почиња на серијском излагању заокружених целина, граматичка поука у савременој латинској настави одвија се тако што у сваком тренутку постоји по неколико отворених тема из разних области граматике у разним стадијумима обраде: настава се редом фокусира на сваку од њих у више наврата, од зачетка теме, преко постепене надоградње, све до свршетка старе и наступа нове теме. Тај начин дидактичког излагања граматике назива се *спиралном прогресијом*.

Потребно је да латинска настава буде концептуално, терминолошки, па донекле и методски усклађена с наставом матерњег и страних језика. Такође треба настојати на дискретној али учесталој интеракцији с различитим предметима школског курикулума. Крајња сврха хоризонталног повезивања јесте афирмација и унапређивање осведоченог учинка латинске наставе као интегратора и амплификатора знања стечених на разним странама.

Наставно штиво

Наставно штиво треба да буде тематски везано за латинске текстове природословне и медицинске садржине из разних епоха.

Типична сесија рада на штиву отпочиње наставниковим гласним, разговетним и умерено сугестивним читањем целог текста узетог у обраду. Потом се текст тумачи кроз превођење и разјашњавање, уз начелну претпоставку да разумевање претходи превођењу а не обратно.

Граматицка поука

Једна од особених црта латинске наставе јесте релативно велик удео и значај који у њој има граматичка поука. Ова се, међутим, не сме постављати нити у пракси претворити у циљ по себи, већ се мора, и као целина и у појединостима, мотивисати потребама које се јављају на путу ка разумевању латинских текстова.

При раду на тексту треба успоставити навику гласног и јасног читања уз инсистирање на правилном изговору и акцендовању.

Вежбања

Вежбања уперена ка појединостима из латинске граматике и/или лексике могу, под условом добре одмерености и фокусираности, узимати различите облике уобичајене у савременој глотодидактици.

Усвајање лексике

Дифузија лексичког материјала треба да буде контролисана. Избор речи треба да се заснива на саставу базичног латинског вокабулара, с посебним обзиром на текстове природословне и медицинске садржине.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

О врстама и начинима оцењивања

Процес праћења и вредновања може започети иницијалним (или: дијагностичким) оцењивањем. Овим се установљује колико ученик влада пређашњим градивом неопходним за даље учење латинског. На основу иницијалног теста наставник ће лакше планирати и организовати процес учења, па и индивидуализовати приступ ученицима.

Током целе школске године, при вредновању треба да се смењују две врсте оцењивања: формативно и сумативно.

Формативно оцењивање, којим се вреднују ученикова постигнућа, у начелу треба да подржава и ученика и учење. Оно треба да се спроводи чешће, и да буде интерактивно, то јест да и ученици учествују у оцењивању: њихово самопроцењивање и узајамно процењивање треба да буде део укупног процеса оцењивања. Циљ тога је да се код ученика подстакне самосталност и одговорност. Наставник притом добија увид у то како ученик учи, прикупља информације о постигнућима, и на том основу модификује наставу и остале активности. Формативно оцењивање олакшава наставнику и да утврди критеријуме за вредновање постигнућа. Наставник ученику током праћења његовог рада и активности мора пружати повратне информације како би му помогао да постигне предвиђени исход. Формативно оцењивање даће и самом наставнику назнаке о квалитету његовог рада и ефикасности примењених метода.

Сумативним оцењивањем вреднује се резултат учења. Овакво оцењивање спроводи се периодично, на крају појединих делова програма и по завршетку читавог програма. Оријентисано на прошлост, оно сумира постигнућа до тренутка оцењивања. Сумативним оцењивањем наставник ће утврдити да ли је ученик постигао предвиђене резултате, то јест исходе учења.

Наставник треба нарочито да подржи саморефлексију код ученика: потребно је да ученик у одређеној мери објективно процењује шта зна, уме и може. Такође треба подстицати вршњачко учење, тј. сарадњу међу ученицима при утврђивању градива, усвајању новог, раду на пројектним задацима итд. Модалитети и квалитет те сарадње даваће наставнику шири увид у сопствени рад и у напредак ученика.

Најзад, у процесу наставе вреднује се и рад наставника, како путем самопроцењивања тако и путем анкетирања ученика.

Ниједан начин вредновања није потпуно објективан; зато их треба комбиновати, да би се стекла што веродостојнија слика о раду, постигнутим исходима и стеченим компетенцијама ученика, као и о раду и дидактичким методама наставника.

Препоручени критеријуми оцењивања

• За усмени одговор

При вредновању **разумевања текста**, од ученика се очекује да анализира текст, уочи односе у њему, и преведе га. За оцену довољан (2), ученик препознаје функције у реченици и именује односе у реченици, али преводи само уз наставникову помоћ. За оцену добар (3), ученик уочава функције у реченици, разуме односе у њој, и самостално преводи једноставније реченице. За оцену врло добар (4), ученик разликује функције у реченици, разуме односе у њој, и самостално преводи сложеније реченице. За оцену одличан (5), ученик самостално разликује реченичне функције, схвата односе у реченици, тачно повезује њене елементе, и успешно преводи текстове.

При вредновању усвојености **граматичких садржаја**, од ученика се очекује да познаје и самостално примењује елементе латинске граматике. За оцену довољан (2), ученик уме да распозна латинске облике и изричито наводи правила, али за њихову примену потребна му је помоћ наставника. За оцену добар (3), ученик разликује и тачно описује облике, деклинира и конјугира, али није самосталан у манипулисању облицима и конструкцијама. За оцену врло добар (4), ученик самостално примењује правила и манипулише облицима и конструкцијама, и влада склопом и смислом једноставнијих реченица. За оцену одличан (5), ученик самостално примењује правила, манипулише облицима и конструкцијама, и самостално влада целим склопом и смислом реченице и текста.

При вредновању усвојености **вокабулара**, од сваког ученика се очекује да уме наводити речи у њиховим речничким облицима и приписивати им одговарајућа значења. Оцена ће зависити од постотка усвојености прописаног вокабулара. За оцену довољан (2), ученик је усвојио више од 50% вокабулара; за оцену добар (3), више од 60%; за оцену врло добар (4), више од 75%, за оцену одличан (5), више од 90%.

• За писмене провере знања

У писмене провере знања убрајају се један писмени (у другом полугодишту) и један контролни задатак (у првом полугодишту). За њих се препоручују квантитативни критеријуми у овим постоцима: 50–63% довољан (2), 64–77% добар (3), 78–90 % врло добар (4), 91–100% одличан (5). Ови критеријуми могу се по потреби прилагодити општем успеху ученика у одељењу.

ИСТОРИЈА

Циљ учења Историје је да ученик, изучавајући историјске догађаје, појаве, процесе и личности, стекне знања и компетенције неопходне за разумевање савременог света, развије вештине критичког мишљења и одговоран однос према себи, сопственом и националном идентитету, културно-историјском наслеђу, поштовању људских права и културних различитости, друштву и држави у којој живи.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем историје обогаћују се знања о прошлости, развијају аналитичке вештине неопходне за критичко сагледавање савременог света, његових историјских корена и актуелних цивилизацијских токова. Настава и учење историје припрема ученика за одговорно учење у демократском друштву брзих друштвених, технолошких и економских промена, оспособљава га да кроз удруживање и сарадњу допринесе да се адекватно одговори на савремене изазове на локалном, регионалном, европском и глобалном нивоу. Ученику се кроз наставу историје омогућава развој групних идентитета (национални, државни, регионални, европски), чиме се обогаћује и лични идентитет. Посебан акценат је стављен на разумевање историјских и савремених промена, али и на изградњу демократских вредности које подразумевају поштовање људских права, развијање интеркултуралног дијалога и сарадњу, односа према разноврсној културно-историјској баштини, толерантног односа према другачијим ставовима и погледима на свет. Ученик кроз наставу историје треба да искаже и проактиван однос у разумевању постојећих унутрашњих и регионалних конфликта са историјском димензијом и допринесу њиховом превазилажењу.

Основни ниво

Ученик користи основна историјска знања (правилно употребљава историјске појмове, хронологију, оријентише се у историјском простору, познаје најважнију историјску фактологију) у разумевању појава и процеса из прошлости који су обликовали савремено друштво, као и одређене националне, регионалне, па и европски идентитет. Развијају се вештине неопходне за успостављање критичког односа према различитим историјским и друштвеним појавама. Ученик изграђује свест о сопственој одговорности у савременом друштву, развија ставове неопходне за живот у савременом демократском окружењу и учешћу у различитим друштвеним процесима (поштовање људских права, неговање културе сећања, толеранција и уважавање другачијег културног идентитета и наслеђа, и решавање неспоразума кроз изградњу консензуса).

Средњи ниво

Ученик развија посебна историјска знања и нарочито аналитичке вештине компарације различитих извора информација, процењујући њихову релевантност, објективност и комплексност. Веома важну димензију наставе историје представља разумевање функционисања савременог света, његових историјских корена и оних појава које својим дугим трајањем обликују садашњицу.

Напредни ниво

Ученик разуме, анализира и критички просуђује комплексније историјске, као и савремене догађаје, појаве и процесе са историјском димензијом, уз употребу различитих историјских извора. Ученик је у стању да уочи последице стереотипа и пропаганде на савремено друштво, људска права и политичко окружење, да аргументовано води дебату уз међусобно уважавање, неговање то-

леранције и унапређивање интеркултуралног дијалога, као и да писмено и графички прикажује резултате свог истраживања уз коришћење одговарајућих компјутерских програма.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфична предметна компетенција: Разумевање историје и критички однос према прошлости и садашњости

Основни ниво

Именује најважније историјске догађаје, појаве, процесе и личности, ученик ствара основ за боље разумевање прошлости сопственог народа, државе, региона, Европе и човечанства. Познаје и користи хронологију неопходну за снажање у свакодневним животним ситуацијама. Оријентише се у историјском и савременом простору. Разуме историјске феномене који су утицали на стварање цивилизација, друштва, држава и нација. Препознаје друштвене, економске, културолошке промене које су обликовале савремени свет. Има критички однос према тумачењу и реконструкцији прошлости и тумачењу савремених догађаја примењујући мултиперспективни приступ. Квалитетно бира разноврсне информације из различитих извора, критички их анализира, пореди и синтетиче да би свеобухватније сагледали прошлост и садашњост.

Средњи ниво

Анализира специфичности одређених историјских појмова и користи их у одговарајућем контексту. Разуме различите државне, политичке и друштвене промене у историји, чиме се боље оријентише кроз историјско време, историјски и савремени геополитички простор. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација преко којих се формира слика о појединим историјским или савременим феноменима. Повезује поједине процесе, појаве и догађаје из националне, регионалне и опште историје. Развија и надграђује своје различите идентитете.

Напредни ниво

Анализира и критички просуђује поједине историјске догађаје, појаве и процесе из националне, регионалне и опште историје, као и историјске и савремене изворе информација. Унапређује функционалне вештине употребом различитих рачунарских програма неопходних за презентовање резултата елементарних историјских истраживања заснованих на коришћењу одабраних извора и историографске литературе. Продубљују разумевање прошлости анализирајући савремених, пре свега друштвених и културолошких појава и процеса у историјском контексту.

Разред Други
Недељни фонд часова 2 часа
Годишњи фонд часова 70 часова

Специфична предметна компетенција: Разумевање историје и савремених идентитета као основа за активно учествовање у друштву

Основни ниво

Уочава различите културолошке, друштвене, политичке, религиозне погледе на прошлост чиме гради и употпуњује сопствени идентитет. Развија вредносни систем демократског друштва у темељу на хуманистичким постулатима, поштовању другачијег становишта. Примењује основне елементе интеркултуралног дијалога ослањајући се на прошлост, идентитет и културу свог, али и других народа у Србији, региону, Европи и свету. Негује толерантан вид комуникације, поштовање људских права, разноврсних културних традиција. Препознаје узроке и последице историјских и савремених конфликта и развија ставове који воде њиховом превазилажењу. Уочава разноврсне последице преломних друштвених, политичких, економских и догађаја из културе и света науке, појава и процеса из прошлости, чиме се омогућава боље сагледавање савременог контекста у коме живе и стварање предислова креативан однос према непосредном друштвеном окружењу.

Средњи ниво

Анализира предрасуде, стереотипе, различите видове пропаганде и њихове последице у историјским и савременим изворима информација. Вреднује објективност извора информација и гради одговоран однос према осетљивим појавама из прошлости и садашњости. Дефинише историјске појаве дугог трајања; уочава сличности и разлике у односу на савремени контекст, што доприноси разумевању историјску основу савремених појава. Препознаје регионалне везе на пољу заједничке политичке, друштвене, економске и културне прошлости. Гради толерантан однос према припадницима других нација или вероисповести у регионалном и унутардржавном контексту, неопходан у превенцији потенцијалних конфликта. Развија и надграђује своје различите идентитете и разуме различитост идентитета других људи.

Напредни ниво

Унапређује толерантни однос у комуникацији вођењем аргументоване дебате о важним темама из историје и савременог живота засноване на међусобном уважавању ставова, различитих националних, идејних, конфесионалних или културолошких позиција, чиме се гради конструктиван однос за квалитетан живот у мултикултуралном друштву.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
<p>2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке.</p> <p>2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту.</p> <p>2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти.</p> <p>2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора.</p> <p>2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација.</p>	<p>– идентификује узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса из опште и националне историје;</p> <p>– анализира историјске догађаје и појаве на основу доступних визуелних, аудио-визуелних извора и статистички-табеларно обрађених података;</p> <p>– користи хронолошке одреднице на одговарајући начин, у складу са периодизацијом прошлости;</p> <p>– у усменом и писаном излагању користи основне научне и историјске појмове;</p> <p>– пореди изворе различите сазнајне вредности и процени њихову релевантност за истраживање;</p> <p>– објасни основе историјског научног метода у реконструкцији прошлости и уочава постојање различитих интерпретација;</p> <p>– презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику резултате елементарног истраживања;</p> <p>– сагледа значај и улогу истакнутих личности у датом историјском контексту;</p>	<p>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>Историјски извори за изучавање периода од Индустрјске револуције до наших дана и њихова сазнајна вредност (материјални, писани, аудио, визуелни, усмена сведочанства, дигитални). Реконструкција и интерпретација прошлости.</p>

<p>2.IS.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања.</p> <p>2.IS.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне wordдатотеке (фајла).</p> <p>2.IS.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.</p> <p>2.IS.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.</p> <p>2.IS.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.</p> <p>2.IS.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.</p> <p>2.IS.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.</p> <p>2.IS.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.</p> <p>2.IS.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.IS.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.IS.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.IS.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.IS.2.1.4. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.IS.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.IS.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.IS.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p> <p>2.IS.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p> <p>2.IS.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.IS.3.2.2. Издваја и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.IS.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p> <p>2.IS.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и powerpoint програма).</p> <p>2.IS.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>	<p>– образложи утицај историјских догађаја, појава и процеса на савремено друштво;</p> <p>– препозна на конкретним примерима злоупотребу историје и изведе закључак о могућим последицама на развој историјске свести у друштву;</p> <p>– уочава повезаност појава из политичке, друштвене, привредне и културне историје;</p> <p>– изрази ставове, засноване на историјским аргументима, уважавајући мишљење саговорника;</p> <p>– на основу датих примера изводи закључак о повезаности појава и процеса из националне историје са појавама и процесима у регионалним, европским и светским оквирима;</p> <p>– истражи меморијалне споменике у локалној средини и у сарадњи са локалном заједницом учествује у организовању и спровођењу заједничких школских активности везаних за развој културе сећања;</p> <p>– покаже одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа;</p> <p>– идентификује најважније друштвене групе, њихове улоге и односе у периоду од Индустрijske револуције до данас;</p> <p>– анализира структуру и особености српског друштва и уочава промене изазване политичким и економским процесима у периоду од краја 18. века до данас;</p> <p>– наведе специфичности друштвених појава, процеса, политичких идеја, ставова појединца и група;</p> <p>– анализира, на примерима, процес настанка модерних нација;</p> <p>– пореди елементе српске државности 19. и 20. века и српске државе у 21. веку;</p> <p>– идентификује основне карактеристике и предуслове настанка тоталитарних идеологија и наводи њихове последице у историјском и савременом контексту;</p> <p>– објасни значење појмова геноцид и Холокауст;</p> <p>– уочава историјске промене, поређењем политичке карте савременог света са историјским картама;</p> <p>– препозна пропаганду, стереотипе и идеолошку позицију у историјском извору и формулише став који се супротставља манипулацији;</p> <p>– критички процењује сазнајну вредност и веродостојност усмених сведочанстава, као и писаних, визуелних, аудио-визуелних и електронских историјских извора;</p> <p>– наведе специфичности друштвених, економских и државних уређења у периоду од Индустрijske револуције до данас;</p> <p>– илуструје примерима утицај научно-технолошког развоја на промене у друштву, економији и природном окружењу;</p> <p>– критички се односи према информацијама из медија користећи се историјским знањима и вештинама;</p> <p>– образложи утицај историјских догађаја, појава и процеса на креирање и јачање националног и културног идентитета у периоду савремене историје;</p> <p>– наведе примере утицаја популарне културе и уметничких достигнућа на обликовање савременог друштва;</p> <p>– уочи одраз историјских догађаја и појава у књижевним и уметничким делима.</p> <p>– идентификује узроке, елементе и последице историјских сукоба и ратова и дискутује о могућим начинима превенције конфликта;</p> <p>– изведе закључке о узроцима, току и последицама ратова условљених распадом СФРЈ користећи изворе различитог порекла и сазнајне вредности;</p> <p>– препозна, на примерима из савремене историје, важност поштовања људских права;</p> <p>– наведе механизме заштите људских права (институције, декларације, организације).</p>	<p>ЕВРОПА, СВЕТ И СРПСКИ НАРОД НА ПОЧЕТКУ ИНДУСТРИЈСКОГ ДОБА (од средине XVIII до средине XIX века)</p> <p>Индустриска револуција (парна машина и њена примена; промене у друштву – јачање грађанске и појава радничке класе).</p> <p>Политичке револуције (узроци, последице и обележја, европске монархије уочи револуција, просветитељске идеје, примери Америчке и Француске револуције; појмови уставности и поделе власти, Декларација независности, Декларација о правима човека и грађанина, укидање феудализма).</p> <p>Наполеоново доба (Наполеонова владавина, ратови, тековине, Бечки конгрес).</p> <p>Свакодневни живот и култура (промене у начину живота).</p> <p>Источно питање и балкански народи (политика великих сила, борба балканских народа за ослобођење).</p> <p>Живот Срба под османском и хабзбуршком влашћу.</p> <p>Српска револуција 1804–1835 (основна обележја, ток Првог и Другог српског устанка, последице и значај).</p> <p>Развој модерне српске државности (аутономија Кнежевине Србије, успостава државе, оснивање образовних и културних установа, Црна Гора у доба владичанства).</p> <p>Историјско наслеђе – повезивање прошлости и садашњости; научна и техничка открића (парна машина, средства транспорта...), наслеђе у области људских права и слобода, културно-уметничко наслеђе и институције – Матица српска, Народна библиотека, Народни музеј.</p> <p>Истакнуте личности: Џејмс Ват, Волтер, Катарина II, Марија Терезија, Робеспјер, Наполеон Бонапарта, вожд Карађорђе, кнез Милош, кнегиња Љубица, Доситеј Обрадовић, Вук Караџић, Прота Матеја Ненадовић, Петар I и Петар II Петровић Његош, Сава Текелија, митрополит Стефан Стратимировић...</p> <p>ЕВРОПА, СВЕТ И СРПСКИ НАРОД У ДРУГОЈ ПОЛОВИНИ XIX И ПОЧЕТКОМ XX ВЕКА</p> <p>Рађање модерних држава, међународни односи и кризе (револуције 1848/49 – „пролеће народа”, политичке идеје, настанак модерне Италије и Немачке, успон САД и грађански рат, опадање Османског царства, борба за колоније, империјализам, формирање савеза, Анексиона криза).</p> <p>Промене у привреди, друштву и култури (Друга индустријска револуција, људска права и слобода – право гласа, укидање робовласништва, положај деце и жена; култура, наука, образовање, свакодневни живот, Светска изложба у Паризу).</p> <p>Кнежевина и Краљевина Србија и окружење (развој државних установа и политичког живота, унутрашња и спољна политика; Берлински конгрес, Мајски преврат, појава југословенства, културна и просветна политика, свакодневни живот; Црна Гора – доношење устава, проглашење краљевине; положај Срба под хабзбуршком и османском влашћу; балкански ратови).</p> <p>Историјско наслеђе – повезивање прошлости и садашњости; научна и техничка открића (телефон, употреба електричне енергије и нафте, фотографија, филм, нове врсте оружја и саобраћајних средстава...), културно наслеђе, институције – Народно позориште, академија наука, Народна банка, Српска музичка школа, Универзитет у Београду...</p> <p>Истакнуте личности: Ђузепе Гарибалди, Ото фон Бизмарк, Наполеон III, краљица Викторија, Абрахам Линколн, Карл Маркс, браћа Лимџер, Чарлс Дарвин, Дмитриј Менделеев, Алфред Нобел, Алберт Ајнштајн, Пјер и Марија Кири, Сигмунд Фројд, Хенри Форд, кнез Александар Карађорђевић, кнез Михаило, краљ Милан, краљица Наталија и краљ Александар Обреновић, краљ Петар I и престолонаследник Александар Карађорђевић, књаз и краљ Никола Петровић, Илија Гарашанин, Јован Ристић, Никола Пашић, Стојан Новаковић, патријарх Јосиф Рајачић, Светозар Милетић, Бењамин Калај, Катарина Ивановић, Алекса Шангић, Михајло Пупин, Никола Тесла, Јован Цвијић...</p>
--	--	--

		<p>ПРВИ СВЕТСКИ РАТ Велики рат (узроци и повод, савезништва и фронтови, учешће Србије и Црне Горе; преломнице рата; аспекти рата – технологија рата, пропаганда, губици и жртве, глад и епидемије; човек у рату – живот у позадини и на фронту; живот под окупацијом у избеглиштву; Велики рат у сећању). Уметничко виђење рата, рат као поништавање цивилизацијских вредности; лични доживљај рата. Истакнуте личности: Вилхелм II, Николај II Романов, Вудро Вилсон, краљ Петар I и регент Александар Карађорђевић, Надежда Петровић, Арчибалд Рајс, Милунка Савић, Флора Сендс, Радомир Путник, Степа Степановић, Живојин Мишић, Петар Бојовић, Јанко Вукотић, Драгутин Димитријевић Апис...</p> <p>ЕВРОПА, СВЕТ И СРПСКИ НАРОД У ЈУГОСЛОВЕНСКОЈ ДРЖАВИ У ПЕРИОДУ ИЗМЕЂУ ДВА СВЕТСКА РАТА Последице Великог рата (демографски и материјални губици, одраз рата у друштвеном и културном животу, Мировна конференција у Паризу – нова карта Европе и света). Револуције у Русији и Европи (узроци, ток и последице). Стварање југословенске државе (југословенска идеја, процес и носиоци уједињења, међународно признање и границе). Политичке и друштвено-економске прилике у Европи и свету (либералне демократије, тоталитарне идеологије, економске кризе; култура, наука и уметност, свакодневни живот). Југословенска краљевина (простор, становништво и друштво; конституисање државе, политички живот; међународни положај; економске прилике; култура, улога Двора; национално и верско питање). Историјско наслеђе – повезивање прошлости и садашњости; научна и техничка открића (напредак медицине, појава радија, телевизије, звучног филма...); утицај политичких идеја на савремено српско друштво, трајност установа и институција; културно-уметничко наслеђе. Истакнуте личности: Николај II Романов, Владимир Иљич Лењин, Роза Луксембург, Александар Флеминг, Пабло Пикасо, Волт Дизни, Чарли Чаплин, Сергеј Ејзенштајн, Бенито Мусолини, Адолф Хитлер, Јосиф Стаљин, Френклин Рузвелт, Александар I, Марија, Петар II и Павле Карађорђевић, Никола Пашић, Стјепан Радић, Милан Стојадиновић, Драгиша Цветковић, Влатко Мачек, Слободан Јовановић, Михаило Петровић Алас, Милутин Миланковић, Исидора Секулић, Ксенија Атанасијевић, Милена Павловић Барили, Иван Мештровић...</p> <p>ДРУГИ СВЕТСКИ РАТ Свет у рату – узроци, међународне кризе, сукоби и освајачка политика тоталитарних држава; почетак и ток рата, зарађене стране, савезништва, фронтови, најважније операције, нови начини ратовања; ратна свакодневица; страдање цивила и ратни злочини; крај рата, победа антифашистичке коалиције. Југославија и српски народ у рату – улазак у рат, војни пораз, окупација, подела, квислиншке творевине; злочини, геноцид у НДХ; устанак, антифашистичка борба и грађански рат; војне операције, живот у рату. Последице рата – људски и материјални губици; демографске и друштвене промене, миграције; уништавање културног наслеђа; суђења за ратне злочине; стварање ОУН. Уметничко виђење рата, рат као поништавање цивилизацијских вредности; лични доживљај рата. Истакнуте личности: Френклин Рузвелт, Винстон Черчил, Јосиф Стаљин, Адолф Хитлер, Бенито Мусолини, цар Хирохито, Франциско Франко, Мао Цедунг, Ана Франк, Петар II Карађорђевић, Драгољуб Михаиловић, Јосип Броз, Милан Недић, Анте Павелић, Диана Будисављевић...</p>
--	--	--

		<p>СВЕТ, ЕВРОПА И СРПСКИ НАРОД У ЈУГОСЛОВЕНСКОЈ ДРЖАВИ У ПЕРИОДУ ХЛАДНОГ РАТА</p> <p>Свет после Другог светског рата – блоковска подела, трка у наоружању, глобална димензија хладног рата, ратна жаришта и кризе, деколонизација, европске интеграције, покрети еманципације – покрети за женска и мањинска права, антиратни и антирасни покрети; научна достигнућа, примена нуклеарне енергије, Трећа индустријска револуција, освајање свемира, медији, популарна култура.</p> <p>Југославија и српски народ после Другог светског рата – изградња новог државног и друштвеног уређења, једнопартијски систем, однос власти према политичким противницима, међународни положај, економске и културне прилике, самоуправљање, несврстаност; свакодневица, популарна култура, нове тенденције у култури.</p> <p>Истакнуте личности: Џон Кенеди, Никита Хрушчов, Махатма Ганди, Мартин Лутер Кинг, Роза Паркс, Нелсон Мандела, Голда Меир, Енди Ворхол, Јосип Броз, Александар Ранковић, Милован Ђилас, Иво Андрић, Милош Црњански, Александар Петровић, Мира Траиловић, Душан Ковачевић...</p>
		<p>СВЕТ, ЕВРОПА, СРПСКА ДРЖАВА И НАРОД У САВРЕМЕНИМ ПРОЦЕСИМА</p> <p>Свет после хладног рата – пад Берлинског зида; слом комунизма у Европи, распад СССР-а, нова политичка карта Европе, стварање Европске уније, доминација САД, локални конфликти и интервенције великих сила, процеси глобализације, Четврта индустријска револуција (дигитални медији, интернет, друштвене мреже и мобилна телефонија), претња тероризма, заштита животне средине, обновљиви извори енергије, миграције, савремени културни покрети.</p> <p>Српски народ на крају 20. и почетком 21. века – криза СФРЈ 80-тих година, међунационалне тензије, увођење вишестраначког политичког система, распад и разбијање СФРЈ, грађански рат и стварање нових држава, интернационализација сукоба и међународне интервенције, економске прилике и свакодневни живот, ратни злочини, страдање цивилног становништва, разарање културног наслеђа, НАТО бомбардовање Републике Српске и СРЈ, последице ратова, политичке промене 2000. године, транзиција, процес придруживања Европској унији, Република Србија као самостална држава, питање статуса Косова и Метохије, односи у региону, српски народ у дијаспори и региону, Република Српска, култура и спорт.</p> <p>Истакнуте личности: Роналд Реган, Михаил Горбачов, Маргарет Тачер, Бил Гејтс, Стивен Хокинг, Владимир Путин, Ангела Меркел, Слободан Милошевић, Фрањо Туђман, Алија Изетбеговић, Зоран Ђинђић, Војислав Коштуница...</p>

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм је конципиран тако да су уз стандарде постигнућа и исходе дефинисане за крај разреда, дати и кључни појмови садржаја разврстани у међусобно повезане тематске целине. Концепт наставе и учења засноване на исходима подразумева да ученици, посредством садржаја предмета, стекну не само основна знања, већ да их користе у развоју вештина историјског мишљења и изградњи ставова и вредности. Програм, у том смислу, нуди садржински оквир, а наставник има могућност да изабере и неке додатне садржаје уколико сматра да су примерени средини у којој ученици живе, или процени да одговарају њиховим интересовањима. Програм се, на пример, може допунити и садржајима из прошлости завичаја, чиме се код ученика постиже јаснија представа о историјској и културној баштини у њиховом крају – споменици, музејске збирке. Сви садржаји су дефинисани тако да су у функцији остваривања исхода предвиђених програмом.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Већина предметних исхода постиже се кроз непосредну истраживачку активност ученика, а уз подстицај и подршку наставника. Најефикасније методе наставе и учења јесу оне које ученика стављају у адекватну активну позицију у процесу развијања знања

и вештина. При остваривању циља предмета и достизању исхода мора се имати у виду да су садржаји, методе наставе и учења и активности ученика неодвојиви у наставном процесу. Да би сви ученици достигли предвиђене исходе и да би се остварио циљ наставе историје, потребно је да наставник упозна специфичности начина учења својих ученика и да према њима планира и прилагођава активности. Наставник има слободу да сам одреди распоред и динамику активности за сваку тему, уважавајући циљ предмета и дефинисане исходе. Редослед исхода не исказује њихову важност јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Између исхода постоји повезаност и остваривање једног исхода доприноси остваривању других исхода.

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. Улога наставника је да контекстуализује дати програм потребама конкретног одељења имајући у виду: састав одељења и карактеристике ученика; уџбенике и друге наставне материјале које ће користити; техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже; ресурсе, могућности, као и потребе локалне средине у којој се школа налази. Полазећи од датих исхода и садржаја, наставник најпре креира свој годишњи план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Од њега се очекује и да, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за сваку наставну јединицу. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је

за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Наставник за сваки час планира и припрема средства и начине провере остварености пројектованих исхода. У планирању и припремању наставе и учења, наставник планира не само своје, већ и активности ученика на часу. Поред удбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања.

Ученици у другом разреду гимназије већ поседују извесна знања о најважнијим историјским појмовима, имају нека животна искуства и формиране ставове који су основ за изградњу нових знања, вештина, ставова и вредности. Битно је искористити велике могућности које *Историја* као наративни предмет пружа у подстицању ученичке радозналости, која је у основи сваког сазнања. Посебно место у настави историје имају питања, како она која поставља наставник ученицима, тако и она која долазе од ученика, подстакнута оним што су чули у учионици или што су сазнали ван ње користећи различите изворе информација. Добро осмишљена питања наставника имају подстицајну функцију за развој историјског мишљења и критичке свести, не само у фази утврђивања и систематизације градива, већ и у самој обради наставних садржаја. У зависности од циља који наставник жели да оствари, питања могу имати различите функције, као што су: фокусирање пажње на неки садржај или аспект, подстицање поређења, трагање за објашњењем. Одговарајућа питања могу да послуже и као подстицај за елементарна историјска истраживања, прилагођена узрасту и могућностима ученика, што доприноси достизању прописаних стандарда постигнућа.

Настава би требало да помогне ученицима у стварању што јасније представе не само о томе „како је уистину било”, већ и зашто се нешто десило и какве су последице из тога проистекле. Да би схватио догађаје из прошлости, ученик треба да их „оживи у свом уму”, у чему велику помоћ може пружити употреба одабраних историјских извора, литературе, карата и других извора података (документарни и играни видео и дигитални материјали, музејски експонати, илустрације), обилажење културно-историјских споменика и посете установама културе. Треба искористити и утицај наставе и учења историје на неговање језичке и говорне културе (вештине беседништва и дебате), као и на развијање културе сећања и свести о друштвеној одговорности и људским правима.

Неопходно је имати у виду и интегративну функцију историје, која у образовном систему, где су знања подељена по наставним предметима, помаже ученицима да постигну целовито схватање о повезаности и условљености географских, економских и културних услова живота човека. Пожељно је избегавати фрагментарно и изоловано учење историјских чињеница јер оно има најкраће трајање у памћењу и најслабији трансфер у стицању других знања и развоју вештина. У настави треба, кад год је то могуће, примењивати дидактички концепт мултиперспективности.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Приликом остваривања програма наставник треба да има у виду циљ, општу и специфичне компетенције предмета, стандарде постигнућа и исходе за разред и да у складу с тим води рачуна о селекцији и броју података неопходних за разумевање одређених кључних појмова.

У остваривању теме *Основи историјског истраживања*, којом почиње програм, пажњу би требало посветити проширивању већ постојећих ученичких знања о историјској науци, хронологији и периодизацији, пореклу и сазнајној вредности историјских извора, као и о самом истраживачком процесу. Од кључне важности је да наставник одабере оне наставне методе, примере и задатке који ће омогућити ученицима да се упознају са различитим врстама извора историјског сазнања специфичним за одређене периоде, да их вреднују, тумаче, критички процењују, интерпретирају, одреде им порекло, да на основу њих аргументовано износе своје закључке, да разумеју разлике различитог тумачења исте историјске појаве, да препознају стереотипе, предрасуде, злоупотребе, манипулације. У одабиру примера треба узимати у обзир историјске изворе специфичне за истраживану епоху, затим оне којима би се

приказала промена коју нека врста историјског извора доживљава кроз дату епоху, али и оне који превазилазе задате временске оквире, закључно са савременим изворима информација и проблематиком њихове релевантности. Конкретни примери, њихово тумачење и анализа требало би да буду средство за остваривање дела теме који се односи на интерпретацију и реконструкцију прошлости. На тим примерима ученици би требало да се оспособе да препознају научну методологију, значај коришћења извора и научне литературе, али и да идентификују ненаучни приступ, као и факторе који утичу на реконструкцију и интерпретацију прошлости. Овакав поступак би требало да обезбеди не само сагледавање околности у којима настаје представа о историјским појавама, процесима и догађајима, већ и развијање вештина за аналитичко и критичко промишљање о савременим појавама, процесима и догађајима и стварању наше представе о њима. Током одабира материјала за рад и осмишљавања активности наставник увек треба да има у виду узраст ученика и ниво њиховог знања, као и што равномернију заступљеност примера из опште и националне историје.

Кроз реализацију осталих тема ученици ће проширити своја знања о најважнијим догађајима и феноменима из политичке, друштвене и културне историје епоха новог века, као и савременог доба, од Индустијске револуције до наших дана. Када је реч о политичкој историји, посебну пажњу треба посветити узроцима и последицама најзначајнијих догађаја и личностима које су их покретале и у њима учествовале. Требало би да уоче законитости појава, њихову развојност, како су се мењале током времена и који су чиниоци на то утицали. Поред тога, ученици треба да праве паралеле између држава, институција и процеса у оквиру исте и различитих епоха, да уочавају сличности и разлике, као и међусобне утицаје. Поредети и анализирајући различите привредне системе током изучаваних периода, ученици треба да уоче основне чиниоце који утичу на привредне, друштвене токове и промене у историји.

На основу већ усвојених знања о политичким, друштвеним, привредним и културним приликама датог периода ученици треба да уоче њихову повезаност и утицај на свакодневни живот и развој друштва. Важно је, такође, приказати начин поимања света у датој епохи и на тај начин „ући у ципеле” људи који су тада живели. Ученике треба подстицати да уоче међусобне културне утицаје и прожимања различитих народа, култура и цивилизација и како су одређене идеје и научно-техничка открића утицала на развој друштва, културе, уметности, образовања и свакодневни живот људи. У том смислу, треба им указати на важност неговања различитих културних традиција и подстицати код њих одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа. Да би разумели историјски период који изучавају, ученици треба да се упознају и са књижевношћу и уметношћу тог времена. Зато је пожељно да се у корелацији са наставом српског језика и књижевности осветле друштвени контекст настанка неког дела које се проучава.

Када је историја српског народа у питању, треба приказати преглед најзначајнијих политичких догађаја и процеса, развој државних, друштвених и верских институција и културних прилика у ширем, регионалном и европском контексту. Потребно је подстицати код ученика развој критичког мишљења и свести о значају неговања културе сећања. На тај начин могу се ангажовати у пројектима који би подразумевали и сарадњу са широм (ваншколском) заједницом.

Програмом је предвиђено и изучавање периода савремене историје, што подразумева и обраду многих осетљивих, па и противуречних и контроверзних тема, о којима не постоји консензус у научним круговима и јавности. То су теме које су присутне свакодневно у информативним и документарним програмима, на интернету, о њима говоре политичари, јавне личности и новинари. Такве теме су често саставни део породичне историје и личних наратива, што додатно увећава њихову актуелност. Ученици су изложени различитим тумачењима историјских догађаја и због тога је нарочито важно код њих развијати критички однос према информацијама које им се нуде. Овладавање том вештином наводи

се и у образовним стандардима, а у оквиру програма спомиње се у циљу предмета, као и у појединим исходима за крај разреда. Због тога би једна од најбитнијих компетенција успешног наставника била да зна како да код ученика подстиче критичко и историјско мишљење, што би ученицима омогућило развијање хуманистичких вредности заснованих на толеранцији, уважавању различитости и поштовању другог. Ученици треба да буду оспособљени да аргументовано анализирају противуречности, да се децентрирају (сагледају и уваже туђи угао гледања на одређени историјски феномен), да уочавају сличности и различитости, постављају питања а нове информације лако повезују с постојећим знањима. На тај начин, биће оспособљени да препознају пропаганду и активно учествују у разградњи предрасуда и стереотипа с којима се свакодневно сусрећу. Такав приступ омогућио би им аутономни и рационални однос према информацијама и додатно олакшао промишљање и доношење аргументованих закључака и судова.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на шта ће се процењивати његово даље напредовање. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика. Сваки наставни час и свака активност ученика су, у том смислу, прилика за регистровање напретка ученика и упућивање на даље активности. Наставник треба да подржи саморефлексију (промишљање ученика о томе шта зна, уме, може) и подстакне саморегулацију процеса учења кроз постављање личних циљева напредовања.

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се процес и продукти учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое циљева учења и начине оцењивања. Потребно је, такође, ускладити оцењивање са његовом сврхом. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, користе се и тестови знања. У формативном оцењивању се користе различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. Вредновање активности, нарочито ако је тимски рад у питању, може се обавити са групом тако да се од сваког члана тражи мишљење о сопственом раду и о раду сваког члана понаособ (тзв. вршњачко оцењивање).

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране сваког свог ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења. Потребно је да наставник резултате вредновања постигнућа својих ученика континуирано анализира и користи тако да унапредује део своје наставне праксе. Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања и праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад.

ГЕОГРАФИЈА

Циљ учења Географије је да ученик развија систем географских знања и вештина, свест и осећање припадности држави Србији, разумевање суштине промена у свету, неговање и стицање моралних вредности, еколошке културе, одрживог развоја, етничке и верске толеранције које ће му помоћи у професионалном и личном развоју.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем наставног предмета Географија ученик је оспособљен да користи практичне вештине (оријентација у простору, практично коришћење и познавање географске карте, географских модела, савремених технологија – ГПС и ГИС и инструменте (компас, термометар, кишомер, ветроказ, барометар) ради лакшег сналажења у простору и времену. Ученик је оспособљен да примењује географска знања о елементима географске средине (рељеф, клима, хидрографија, живи свет, природни ресурси, привреда, становништво, насеља, саобраћај), о њиховом развоју, међусобним односима, везама, очувању и рационалном коришћењу ради планирања и унапређивања личних и друштвених потреба, националних и европских вредности.

Основни ниво

Примењује и тумачи различите изворе са географским информацијама (географска карта, географски модели, ГПС, часописи, научно-популарна литература, статистички подаци, интернет) ради планирања и организовања различитих активности. Користи основна знања о географским чињеницама да би разумео, заштитио и рационално користио природне и друштвене ресурсе у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.

Средњи ниво

Картографски приказује географске објекте, појаве и процесе; разуме могућности примене савремених технологија ради планирања и решавања различитих личних и друштвених потреба. Самостално објашњава природне и друштвене услове и ресурсе и разуме њихов утицај на неравномеран друштвено-економски развој Републике Србије и региона и активно учествује у валоризацији географске средине. Разуме савремене проблеме у локалној средини и својој држави, предлаже начине и учествује у акцијама за њихово решавање.

Напредни ниво

Користи аналогне и дигиталне географске карте, географске и статистичке истраживачке методе; упоређује и критички разматра одговарајуће научне податке да би објаснио географске чињенице и њихов допринос за решавање друштвених потреба и проблема. Критички анализира и објашњава географске везе и односе између соларног система, геолошког развоја Земље, природних услова и ресурса и поштује принципе одрживог развоја. Анализира и аргументовано објашњава друштвено-економске карактеристике регионалног развоја Републике Србије и регионалних целина у свету; предвиђа и учествује у регионалном развоју, заштити и унапређивању локалне средине.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Примена географских вештина за организовање активности у простору и времену

Основни ниво

Примењује и тумачи географске елементе који су приказани на картама различитог размера и садржаја, користи ГПС (систем за глобално позиционирање) и остале усмене и писане изворе са географским информацијама за сакупљање података на терену које повезује и користи за планирање и организовање својих активности у непосредном окружењу.

Средњи ниво

Представља географске елементе картографским изражајним средствима и разуме могућности примене савремених технологија (ГИС) за архивирање и приказивање картографских података ради планирања и обављања различитих активности које су значајне за развој друштва.

Напредни ниво

Анализира географске елементе приказане на аналогним и дигиталним картама; процењује квалитет и тачност; разуме потребу ажурирања података ради њиховог коришћења за научна, привредна, демографска и друга планирања.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Коришћење географских знања за активно и одговорно учешће у животу заједнице

Основни ниво

Користи знања о основним природним и друштвеним ресурсима у локалној средини и Републици Србији, разуме њихове вредности и рационално их користи у свакодневном животу.

Средњи ниво

Изучава и процењује природне и друштвене услове и ресурсе, њихов утицај на неравномеран друштвено-економски развој Републике Србије и региона и у својој средини предлаже начине за њихово ублажавање.

Напредни ниво

Анализира, дискутује и тумачи регионални развој Републике Србије и регионалних целина у свету; поштује принципе одрживог развоја и учествује у унапређивању националних и европских вредности.

Разред	Други
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p>2.ГЕ.1.1.1. Чита и тумачи географске карте различитог размера и садржаја, користи компас и систем за глобално позиционирање (ГПС) ради оријентације у простору и планирања активности.</p> <p>2.ГЕ.1.1.3. Правилно дефинише географске појмове и користи различите изворе (статистичке податке, научно популарну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет) за прикупљање и представљање географских података у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.2.4. Разуме концепт одрживог развоја као услов за опстанак и напредак људског друштва и привредни развој.</p> <p>2.ГЕ.1.3.1. Описује историјско-географске факторе и њихов утицај на неравномеран регионални развој Републике Србије и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.3.2. Наводи географске факторе који утичу на размештај становништва, насеља и привреде у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.3.3. Описује демографски развој (природни и механички) и структуре становништва у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.1.3.4. Разуме појмове: транзиција, интеграција, глобализација и њихов утицај на промене и проблеме у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p>2.ГЕ.2.1.1. Правилно користи картографска изражајна средства за скицирање географских карата различитог размера и садржаја.</p> <p>2.ГЕ.2.2.2. Објашњава географске везе између природних услова, ресурса и људских делатности.</p> <p>2.ГЕ.2.2.3. Објашњава географски размештај природних ресурса у Републици Србији, региону и Европи и објашњава њихов утицај на економски развој.</p> <p>2.ГЕ.2.3.1. Објашњава утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у свету.</p> <p>2.ГЕ.2.3.2. Објашњава савремене проблеме човечанства (сукоби и насиље, незапосленост, глад, недостатак пијаће воде, дискриминација, болести зависности) и наводи мере за њихово превазилажење.</p> <p>2.ГЕ.2.3.3. Дефинише појам глобалне економије и тржишта и наводи факторе који утичу на њихов настанак и развој.</p> <p>2.ГЕ.3.1.1. Анализира различите изворе података и истраживачке резултате (географске карте, сателитске снимке, статистичке податке, научну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет); изводи закључке и предлаже мере за решавање друштвених проблема.</p> <p>2.ГЕ.3.1.4. Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добара) и објашњава узроке који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте.</p> <p>2.ГЕ.3.2.4. Анализира еколошке проблеме и њихове последице на глобалном нивоу и познаје савремене мере и поступке који се користе за њихово решавање.</p> <p>2.ГЕ.3.3.1. Анализира утицај друштвених фактора на степен економске развијености различитих регија у свету.</p>	<p>– користи картографски метод уобјашњавању процеса у географском простору;</p> <p>– анализира и израђује тематске карте;</p> <p>– реализује истраживачки пројекат на задатку;</p> <p>– упоређује различите географске изворе информација и процењује њихову поузданост и препознаје могуће грешке;</p> <p>– уочава ефекте центрипеталних и центрифугалних друштвено-политичких процеса на територијални интегритет и суверенитет државе;</p> <p>– анализира везе између природних ресурса, демографских процеса и степена економског развоја на примерима регија уз помоћ географске карте и ИИКТ;</p> <p>– доводи у везу регионалне проблеме са типовима економског развоја на примерима усвету;</p> <p>– објашњава утицај глобалних процеса на очување идентитета на примерима из регија усвету и Србији;</p> <p>– анализира утицај природних услова на друштвено-географски развој регија у свету;</p> <p>– утврђује сличности и разлике географског положаја Србије и суседних држава;</p> <p>– вреднује утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у Србији;</p> <p>– анализира узроке и последице актуелног стања развоја привреде у Србији;</p> <p>– дефинише принципе регионализације и доводи их у везу са савременим просторно-функционалним развојем Србије;</p> <p>– изводи закључке о узајамном односу физичко-географских и друштвено-географских одлика на развој Србије и регионалних целина;</p> <p>– помоћу општих и тематских географских карата демонстрира регионалне специфичности развоја становништва, привреде и насеља Србије и њених географских регија;</p> <p>– разликује просторе који имају својство осовине развоја у односу на неразвијена подручја;</p> <p>– предвиђа ефекте заштите природних добара на животне и привредне активности људи;</p> <p>– анализира успешне примере одрживог развоја у различитим областима и предлаже решења за примену одговарајућих модела у својој локалној средини;</p> <p>– изводи закључке о узроцима и последицама историјских и савремених миграција на просторни размештај Срба у регији и у свету;</p> <p>– упоређује положај националних мањина у Србији и положај Срба у земљама регије;</p> <p>– процењује утицај различитих институција на очување националног идентитета Срба ван Србије;</p> <p>– објашњава географски положај, физичко-географске, друштвено-географске и регионалне одлике Републике Српске.</p>	<p>Регионално-географске теме Јужна Европа. Велике регије Средње Европе. Западна Европа. Природни ресурси и транзициони процеси у Источној Европи. Северна Европа. Културно-цивилизацијске тековине Југозападне Азије. Демографски и економско-географски процеси у Источној Азији. Афричко Средоземље и Сахара. Културни, економски и политички развој и утицај САД и Канаде на глобалне процесе у свету. Географске карактеристике Амазонije. Савремени друштвено-географски развој Аустралије.</p> <p>Географски положај Србије у Европи Физичко-географски положај. Друштвено-географски положај. Територија и границе Србије.</p> <p>Регионализација Србије Географска регионализација. Београдска регија. Војводина. Косово и Метохија. Шумадија. Западно Поморавље. Велико Поморавље. Јужно Поморавље. Источна Србија. Западна Србија. Старовлашко-рашка висија. Ибарско-копаонички крај. Осовине развоја. Неразвијена подручја. Заштићена подручја.</p> <p>Срби ван Србије Срби у региону. Срби у дијаспори. Организација и активности српске дијаспоре. Република Српска.</p>

2.ГЕ.3.3.2. Анализира глобалне друштвене промене (транзиција, интеграција, глобализација, депопулација, неравномеран размештај становништва, пренасељеност градова, деаграризација) и њихов утицај на друштвене и економске токове на глобалном нивоу.

2.ГЕ.3.3.3. Објашњава глобалну и националну економију, глобално и национално тржиште и анализира факторе који утичу на њихов развој.

2.ГЕ.3.4.2. Анализира географске факторе и њихов утицај на развој регионалних целина на глобалном нивоу.

2.ГЕ.3.4.3. Објашњава трансформације регија на глобалном нивоу и познаје правце њиховог даљег развоја.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању процеса наставе и учења. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја, образовних стандарда за крај општег средњег образовања, циљева и исхода образовања и васпитања, кључних компетенција за целоживотно учење, предметних и општих међупредметних компетенција, специфичних предметних компетенција, наставник најпре креира свој годишњи (глобални) план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Наставник има слободу да сам одреди број часова за дате теме у годишњем плану.

Предметни исходи су дефинисани на нивоу разреда у складу са ревидираним Блумовом таксономијом и највећи број њих је на нивоу примене. Редослед исхода не исказује њихову важност јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Од наставника се очекује да операционализује дате исходе у својим оперативним плановима за конкретну тему, тако да тема буде једна заокружена целина која укључује могућа међупредметна повезивања. У фази планирања и писања припреме за час наставник дефинише циљ и исходе часа.

Основна карактеристика наставе и учења Географије је истицање исхода учења, односно исказа о томе шта ученици знају, разумеју и могу да ураде на крају периода учења, уместо фокусирања на оно о чему наставник намерава да подучава. Предвиђени исходи представљају знања, вештине, ставове и вредности које сви ученици треба да развију на крају првог разреда. Наставник у процесу учења код ученика развија истраживачки приступ у проучавању простора, омогућава реализацију истраживања, примену географских метода за постизање исхода учења. Многи географски садржаји односе се на просторе који су знатно удаљени од простора локалне средине ученика, тако да применом ИКТ-а се омогућава визуалан доживљај свих делова света.

У оквиру тема дат је предлог географског истраживања, ученици се опредељују за једно у складу са својим интересовањима и предзнањем, које реализују у току школске године. Пројектни задаци се могу реализовати у мањим групама. Наставник на почетку школске године упознаје ученике са наставним темама које ће бити реализоване у првом разреду као и са начином рада, одабиром теме и критеријумима за вредновање пројектног задатка. Теме истраживања треба да буду у складу са планираним исходима у првом разреду. Неопходно је да ученик врши избор релевантних извора географских знања и информација, анализира их, повезује у сазнајне целине и користи у решавању постављеног проблемског задатка. Истраживачке активности ученика, наставник, усмерава на географске процесе, њихову анализу и синтезу. Приликом планирања и реализовања пројектног задатка неопходно је да наставник прати активности ученика помаже, усмерава, бележи ангажовање ученика и код њих развија критички однос према географском простору и процесима који се у њему одвијају. Ученици обрађују прикупљене информације појединачно или у групи, анализирају их, излажу резултате помоћу тематских карата, планова, графикана, дијаграма, схема, цртежа, фотографија, видео записа и презентација и изводе закључке о процесима и променама у географском простору.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Регионално-географске теме

У достизању исхода ове теме ученици треба да се упознају са специфичним друштвено-географским процесима који утичу на трансформацију појединих географских регија у свету. Кроз тему важно је нагласити да се географске регије временом развијају и мењају своје функције. Важно је искористити могућности које ова тема пружа у подстицању ученичке радозналости, јер регионално-географске теме оплемењују фонд знања ученика.

Предлог пројектног задатка за ученике: Упоредна анализа демографских процеса одабраних регија (на пример, Јужна Европа и Источна Азија). Ученици упоређују наведене процесе, тематски их приказују и указују на трансформацију географског простора. Ученици заједно са наставником пролазе кроз све фазе рада на пројектном задатку. Као резултат пројектног задатка ученици раде упоредно пројекцију демографског развоја Јужне Европе и Источне Азије. Резултате истраживања могу представити коришћењем различитих ИКТ алата.

Географски положај Србије у Европи

За достизање исхода: *ученик ће бити у стању да установи сличности и разлике географског положаја Србије и суседних држава*, неопходно је да наставник од ученика тражи да самостално укажу на савремене друштвено-географске проблеме који постоје у регији, као на пример: објасне економске диспаратете, демографске процесе, неразвијену инфраструктуру у односу на друге делове Европе. У оквиру друштвено-географског положаја указати на постојање различитих социјалних и етничких група, и објаснити разноликост у начину живота народа Балкана и Подунавља са циљем развијања и очувања националног идентитета код ученика и неговања интеркултуралности. Такође, треба указати на интеграционе процесе у регији и Европи у које је укључена Србија и њихов утицај на друштвено-географски положај Србије.

Ученике је неопходно упознати и са различитим називима регије у којој се налази Србија (Југоисточна Европа, Балканско полуострво, Западни Балкан, Подунавље). Од ученика тражити да примењују географска знања и коментаришу историчност (временску променљивост) географског положаја Србије. Пожељно би било да ученици анализирају и израђују различите тематске карте Србије, организују студијска путовања и повезују историјске догађаје са савременим географским процесима.

Неопходно је да ученици, кроз анализу граница Србије, разумеју различите функције и значај граничних прелаза као фактора протока робе и људи.

Предлог пројектног задатка: упоређивање географског положаја Србије и државе из регије (Црна Гора, Аустрија, Северна Македонија...). Како би задатак био успешно реализован, ученике је потребно поделити у неколико група. Свака група би урадила упоредну анализу географског положаја Србије и одабране државе из регије, указала на предности и недостатке, утицај на друштвено-географске процесе и међународни положај. Приликом израде задатка наставник треба да подстиче ученике на критичко мишљење и развијање сопствених ставова, анализом историјско-географског положаја држава, друштвено-географских процеса и њиховог утицаја на економски развој, интеграционе процесе држава и ути-

цај у регионалним и светским оквирима, као и анализом могућности развоја привреде и економије ван ових оквира.

Регионализација Србије

Исход: *ученик ће бити у стању да дефинише принципе регионализације и доводи их у везу са савременим просторно-функционалним развојем Србије*; подразумева да ученик разликује принципе регионализације и да на основу различитих принципа регионализације (географских, политичко-административних, статистичких, економских др.) издваја регионалне целине у Србији. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: објашњава принципе регионализације; доводи у везу спроведене принципе регионализације у пракси са савременим развојем Србије; истражује статистичке и интернет изворе, научну и научно-популарну литературу о географским регијама; доводи у везу природне услове и ресурсе географских регија Србије са друштвено-географским развојем.

Исход: *ученик ће бити у стању да изводи закључке о узајамном односу физичко-географских и друштвено-географских одлика на развој Србије и регионалних целина*; подразумева анализу и довођење у везу физичко-географских и друштвено-географских карактеристика Београдске регије, Војводине, Косова и Метохије, Шумадије, Западног Поморавља, Великог Поморавља, Јужног Поморавља, Источне Србије, Западне Србије, Старовлашко-рашке висије и Ибарско-копаоничког краја. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: објашњава на основу којих критеријума су издвојене дате просторне целине, анализира географски положај, границе и величину регије, објашњава најважније физичко-географске и друштвено-географске одлике регије, описује историјски развој географске регије, објашњава утицај различитих географских фактора на развој географске регије. Овде би требало указати на то да територија Србије није једнолична или хомогена, већ да је одликује заступљеност различитих физичко-географских и друштвено-географских елемената, које је чине хетерогеним простором. Обраду ових наставних садржаја вршити по Керовом систему, који подразумева следећи редослед излагања: географски положај, границе и величина, рељеф, клима, воде, живи свет, становништво, насеља и привреда.

Исход: *ученик ће бити у стању да помоћу општих и тематских географских карата демонстрира регионалне специфичности развоја становништва, привреде и насеља Србије и њених географских регија*; подразумева да ученици науче да наведене карте користе као извор географских информација о регионалним специфичностима развоја становништва, привреде и насеља у Србији и њеним географским регијама, као и да на тематским картама приказују специфичности друштвено-географских појава и процеса у одређеној географској регији или Србији као целини. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: на општегеографској карти Србије или појединих географских регија ученик показује географски размештај насеља, саобраћајница, привредних објеката; на општегеографској карти Србије ученик показује географске регије које се одликују специфичностима развоја становништва, насеља и привреде; проналази и анализира тематске карте (историјске, економске, административне, итд.) на којима су приказане специфичности становништва, привреде и насеља; израђује тематске карте развоја и размештаја становништва, привреде и насеља у одређеној географској регији и/или Србији као целини.

Исход: *ученик ће бити у стању да разликује просторе који имају својство осовине развоја у односу на неразвијена подручја*; подразумева да ученик увиди да друштвено-географски објекти и процеси нису равномерно заступљени на територији Србије већ да су линеарно структурирани. То значи да је традиционални географски простор места – локације замењен простором токова. Ученику треба указати да се простор токова темељи на размени информација, капитала и власти а све посредством телекомуникација и саобраћајне инфраструктуре. Пратећи наведене објекте кроз историју друштвено-географски процеси су довели до настанка линеарних просторних система које ми данас означавамо осовинама развоја

(коридори). Они су носиоци савремених друштвено-економских, политичких (интеграцијских), демографских, културних и еколошких процеса на простору Србије. Најзначајније осовине развоја Србије су Дунавско-савска и Моравска осовина развоја (коридори VII и X). Анализу осовина развоја треба почети сагледавањем макроморфолошке структуре рељефа Србије (котлинско-долинских система) као природне предиспозиције за њихово формирање. Потом указати на значај транзитног карактера територије Србије у односу на околне европске и азијске регије.

Ученику треба предочити да насупрот осовинама развоја, које представљају снажна имиграциона подручја као и места радно-интензивних грана привреде, постоје изразито емиграциона подручја са неповољном старосном и образовном структуром становништва, са јако ниским степеном привредне диверзификације и јако лошом инфраструктурном опремљеношћу. Те просторе означавамо као неразвијена подручја Србије. Важно је да ученик зна просторно да их препозна као и да сагледа иницијалне факторе њиховог формирања.

Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: издваја развијена и неразвијена подручја на основу анализе података демографске и економске статистике; утврђује географске факторе који детерминишу осовине развоја; објашњава утицај демографских процеса на ниво економске развијености развијених и неразвијених подручја.

Исход: *ученик ће бити у стању да предвиди ефекте заштите природних добара на животне и превредне активности људи*; подразумева да је ученик способан да увиди какве ефекте режим заштите оставља и како утиче на трансформацију одређеног простора. Ученика најпре треба упознати са типовима заштићених природних добара као и најзначајнијим примерима на простору Србије. Потом указати на режиме заштите I, II и III степена који подразумевају рестрикцију одређених привредних и животних активности. Ученик ће достизањем овог исхода бити у стању да предложи мере које би довеле до смањења колизије заштите природних добара са једне и животних и привредних активности људи са друге стране. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: проналази податке о заштићеним подручјима како би самостално закључили који је њихов значај; утврђује узроке и последице угрожености заштићених подручја и предлаже мере ревитализације; приказује тематским картама географски размештај заштићених подручја и сл. Овај исход је погодан за примену различитих облика кооперативног учења (у пару, у групама) и за развој међупредметних компетенција ученика (комуникација и сарадња, рад са подацима, решавање проблема, одговоран однос према околини, итд.).

Исход: *ученик ће бити у стању да анализира успешне примере одрживог развоја у различитим областима и предлаже решења за њихову преношење у своју локалну средину*; представља финализацију сличних исхода који се налазе у структури програма од основног образовања и васпитања до завршетка гимназије. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: дефинише концепт одрживог развоја и циркуларне економије; наводи штетне последице загађења животне средине у Србији, одређеној географској регији; проналази примере одрживих решења проблема животне средине у регијама Србије; предлаже могућности преношења решења одрживог коришћења природних ресурса или управљања животном средином у географској регији у којој живи. Кроз реализацију овог исхода ученици стичу функционална, употребљива знања која могу да примене у даљем образовању, на другим наставним предметима и у свакодневном животу.

Предлог пројектног задатка: ученици предлажу начине управљања отпадом у свом насељу или дају предлог за развој одрживе туристичке дестинације (где ће се адекватно решити проблем управљања отпадом, остварити економска добит и неговати традиционална култура и фолклор неког насеља или регије).

Срби ван Србије

Исход: *ученик ће бити у стању да изводи закључке о узроцима и последицама историјских и савремених миграција на про-*

сторни размештај Срба у регији и у свету; операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: наводи и објашњава узроке и последице добровољних и принудних миграција нашег народа, врши периодизацију насељавања нашег народа по земљама региона и у дијаспори.

Исход: ученик ће бити у стању да упоређује положај националних мањина у Србији и положај Срба у земљама регије операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: наводи које националне мањине су заступљене у Србији, наводи број припадника националних мањина у Србији, наводи број припадника српског народа у земљама из којих су националне мањине заступљене у Србији, упоређује правни положај националних мањина у Србији и припадника српског народа у земљама порекла националних мањина у Србији (употреба језика и писма, могућност школовања, неговање традиције и културе, уставно-правни положај, итд.).

Исход: ученик ће бити у стању да процењује утицај различитих институција (државних институција, Српске православне цркве, школа, културно-уметничких друштава) на очување националног идентитета Срба ван Србије; операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: наводи институције које доприносе неговању и очувању националног идентитета Срба ван Србије, објашњава деловање институција које се баве очувањем националног идентитета Срба ван Србије, анализира узроке и последице процеса асимилације припадника нашег народа у појединим државама света.

Исход: ученик ће бити у стању да објашњава географски положај, физичко-географске, друштвено-географске и регионалне одлике Републике Српске операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: уз помоћ географске карте описује границе и географски положај Републике Српске, анализира најважније одлике рељефа, климе, вода, земљишта и живог света Републике Српске, објашњава најважније демографске, економске и насеобине специфичности Републике Српске, наводи узроке и последице догађаја који су довели до настанка Републике Српске, описује положај Републике Српске у Босни и Херцеговини и везе Републике Српске са Републиком Србијом, издваја регионално-географске целине Републике Српске.

Сви исходи из ове наставне теме могу се остварити у корелацији са остваривањем исхода из наставног предмета Историја који се односе на сеобе Срба, Војну крајину, Србе у Угарској, Други светски рат, југословенске државе (од настанка Краљевине СХС до распада СФРЈ).

Предлог пројектног задатка: територијална организација и улога Српске православне цркве у дијаспори.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење и оцењивање резултата постигнућа ученика, а у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Праћење и вредновање ученика започиње иницијалном проценом нивоа знања на коме се ученик налази. Свака активност на часу служи за континуирану процену напредовања ученика. Неопходно је ученике стално осposољавати за процену сопственог напретка у остваривању исхода предмета.

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање на тај начин постаје мотивациони фактор за ученике. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Неопходно је да на почетку школске године наставници географије поштујући временску динамику процењују постигнућа ученика кроз адекватну заступљеност сумативног и формативног

оцењивања. Будући да се у новим програмима наставе и учења инсистира на функционалним знањима, развоју међупредметних компетенција и пројектној настави, важно је да наставници добро осмисле и са ученицима договоре како ће се обављати формативно оцењивање. У том смислу препоручује се наставницима да на нивоу стручних већа договоре критеријуме и елементе формативног оцењивања (активност на часу, допринос групном раду, израда домаћих задатака, кратки тестови, познавање географске карте...).

Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања, праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано спроводи евалуацију и самоевалуацију процеса наставе и учења.

БИОЛОГИЈА

Циљ учења Биологије је да ученик развије биолошку, општу научну и језичку писменост, способности, вештине и ставове корисне у свакодневном животу, да развије мотивацију за учење и интересовања за биологију као науку, уз примену концепта одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи. Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употреба биотехнологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

Основни ниво

Разуме основне принципе структуре и функције живих организама, њихове филогенетске међуодnose и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

Средњи ниво

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошким системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

Напредни ниво

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке феномене и процес, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, и може да прати усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на

свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Грађа, функција, филогенија и еволуција живог света

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

Основни ниво

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

Средњи ниво

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

Напредни ниво

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Молекуларна биологија, физиологија и здравље

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља, као и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

Основни ниво

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију генетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања, као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост

спољашње средине, и основне последице нарушавања хомеостазе организама на примеру човека.

Средњи ниво

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека у и активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

Напредни ниво

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Екологија, заштита животне средине и биодиверзитета, одрживи развој

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

Основни ниво

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

Средњи ниво

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мере за заштиту природе.

Напредни ниво

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

Разред Други
Недељни фонд часова 3 + 1 час
Годишњи фонд часова 111 + 37 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p>2.БИ.2.6.1. Уме да, уз навођење, реализује сложено прикупљање података, систематизује податке и извести о резултату.</p> <p>2.БИ.3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ.1.6.3. Уме да прочита једноставно приказане податке и зна како да се понаша у лабораторији и на терену као и правила о раду и безбедности на раду.</p> <p>2.БИ.2.6.3. Уме, уз помоћ наставника, да прави графиконе и табеле према два критеријума уз коментар резултата.</p> <p>2.БИ.2.3.3. Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике (еволуционе генетике) и примењује та знања у решавању конкретних задатака.</p> <p>2.БИ.3.3.3. Примењује знања из генетике у методски одабраним проблемским ситуацијама, посебно у генетици човека¹ и конзервационој биологији.</p> <p>2.БИ.2.3.4. Зна основне еволуционе механизме, основне типове селекцијеразуме како природна селекција наследне варијабилности доводи до настанка нових врста.</p> <p>2.БИ.2.1.2. Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.</p> <p>2.БИ.3.1.2. Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића.</p> <p>БИ.3.1.3.Познаје принципе филогенетске класификацијеи разуме њен значај у другим областима биологије.</p>	<p>– осмисли истраживачки поступак, креира и праги истраживачки протокол;</p> <p>– прикупи, анализира и прикаже податке добијене истраживањем,поштујући принцип етичности и правила безбедности у раду;</p> <p>– изнесе и вреднује ставове на основу доказа;</p> <p>– критички вреднује примењене методе и поступке у истраживању и предложи поступке за унапређивање истраживања;</p> <p>– повеже Менделове законе наслеђивања са карактеристикама мејотичке поделе хромозома, посебно на примерима генетике човека;</p> <p>– примени критеријуме за разликовање генетичке и фенотипске варијабилности;</p> <p>– графички прикаже и анализира одабране примере фенотипске варијабилности;</p> <p>– анализира утицај еволуционих фактора нагенетичку структуру популације;</p> <p>– идентификује след догађаја током процеса адаптација на одабраним примерима;</p> <p>– повеже деловање различитих типова природне селекције са моделима специјације;</p> <p>– конструише дрво живота у оквиру великих клада еукариота на основу кључних филогенетских разлика у грађи, функцији и животним циклусима;</p> <p>– примени дихотомни кључ за одређивање главних група биљака, животиња иљивана основу њихових морфолошких одлика;</p>	<p>ОСНОВИ ГЕНЕТИКЕ Теорија мешаног наслеђивања. Особина и варијанта особине. Наследни фактор и ген. Теорија партикуларног наслеђивања. Алел. Генотип. Фенотип – генетички узроци варијабилности особина. Средински узроци варијабилности особина. Квалитативне и квантитативне особине. Комплексне особине и фенотипска пластичност. Хромозомска теорија наслеђивања и хромозомске мутације.</p> <p>УВОД У ЕВОЛУЦИОНУ БИОЛОГИЈУ Променљивост врста. Ламаркова теорија еволуције Дарвинова теорија еволуције. Популација. Генски фонд. Генетичка структура популације. Харди – Вајнбергова равнотежа. Еволуциони механизми (фактори еволуције). Неслучајно укрштање и учесталост генотипова. Адаптација. Типови селекције и специјација. Биолошки концепт врсте. Селекција и еволуција под утицајем човека.</p>

<p>2.БИ.2.1.4. Зна основне чиниоце који опредељују начин живота и распрострањење важних представника главних група живих бића.</p> <p>2.БИ.3.1.4. Разуме везу између начина живота и распрострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме.</p> <p>2.БИ.3.2.2. Уме да интерпретира морфоанатомске промене у еволутивно-филогенетском контексту.¹</p> <p>2.БИ.2.3.2. Уме да опише морфофизиолошке промене биљака и животиња током развића (од формирања полних ћелија преко оплодње, ембриогенезе и органогенезе) до сазревања и старења).³</p> <p>2.БИ.2.4.1. Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).</p> <p>2.БИ.1.4.2. Познаје основне законитости и принципе у екологији и ослањајући се на те принципе уме да објасни основне процесе у екосистему.</p> <p>2.БИ.1.4.3. Схвата значај биодиверзитета и своју личну одговорност за заштиту природе и биодиверзитета.</p>	<p>– идентификује појаву кључних адаптација живих бића у процесу прилагођавања условима средине;</p> <p>– одреди улогу организама у процесу преноса енергије и супстанце у екосистему;</p> <p>– осмисли и организује активности у вези са заштитом и очувањем биодиверзитета;</p> <p>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</p> <p>– критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.</p>	<p>ГРАЂА, ФУНКЦИЈА И РАЗНОВРСНОСТ ОРГАНИЗАМА</p> <p>Еколошки фактори као селекциони агенси адаптација и настанка разноврсности организама. Еволуциона новина. Филогенетско стабло Еукарија. Протиста. Алге као парафилетска група и еколошка категорија. Порекло копнених биљака од зелених алги. Трендови у еволуцији животних циклуса биљака. Царство животиња. Порекло животиња од хоанофлагелата. Трендови у еволуцији животиња.</p> <p>Коеволуција цветница са инсектима, птицама и сисарима.</p> <p>Адаптације које су омогућиле адаптивну радијацију у копненој средини. Царство гљива. Разноврсност животних циклуса гљива. Хетеротрофија код гљива – сапротрофија, паразитизам, мутуализам. Кружење материје у екосистемима.</p>
--	--	--

1 Исходима је обухваћен означени део стандарда.

2 Исходима није обухваћен стандард 2.2.2јер се односи на човека.

3 Исходима није обухваћен човек.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм биологије у другом разреду гимназијеза ученике са посебним способностима за биологију и хемију изучавању живих бића приступа се са филогенетског аспекта. Програм је оријентисан на достизање образовних исхода и води развоју предметних, кључних и општих међупредметних компетенција. Исходи су груписани у три наставне теме: *Основи генетике, Увод у еволуциону биологију и Грађа, функција и разноврсност организама.*

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима у уџбенику приступити селективно, водећи се предвиђеним исходима које треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У остваривању наставе потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Препоручује се максимално коришћење ИКТ решења јер се могу превазићи материјална, просторна и друга ограничења (платформе за групни рад нпр. P๑works, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365...; за јавне презентације могу се користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...; рачунарске симулације као нпр. <https://phet.colorado.edu/sr/> и апликације за андроид уређаје; домаћи и међународни сајтови и портали, нпр. www.cpn.rs, www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други).

У све активности ученика током реализације тема, ослањајући се на стечена знања, вештине и ставове ученика, треба сврсисходно укључити и активности које воде достизању исхода *ученик ће бити у стању да: осмисли истраживачки поступак, креира и прати истраживачки протокол, прикупи, анализира и прикаже податке добијене истраживањем, поштујући принцип етично-*

сти и правила безбедности у раду; критички вреднује примењене методе и поступке у истраживању и предложи поступке за унапређивање истраживања; изнесе и вреднује ставове на основу доказа; сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересовањима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу и критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.

Основи генетике

Као увод у тему и активности за достизање исхода *ученик ће бити у стању да повеже Менделове законе наслеђивања са карактеристикама мејотичке поделе хромозома, посебно на примерима генетике човека* потребно је почети са историјом идеје о наслеђивању особина са освртом на теорију мешаног наслеђивања. Посебно треба нагласити значај Менделових истраживања која су означила почетак класичне генетике. Свакако треба споменути и каснија значајна открића везана за ову област као откриће хромозома и секундарне структуре ДНК.

У обради градива треба повезати знања о ћелијским деобама и Менделова правила у погледу поделе хромозома у мејози и њиховим комбиновањем. Потребно је обновити појмове: хомологни хромозоми, биолошки важни макромолекули и мутације. Поред генских, треба обрадити и хромозомске мутације на нивоу феномена (на примерима објаснити промене у структури и броју аутозома и броју полних хромозома, без улажења у детаље). Потребно је користити појмове: алел, генотип, фенотип генски локус, хомозигот, хетерозигот, кариотип, кариограм, геном, структурни и регулаторни гени у геномуеукариота (споменути их само информативно због схватања ћелијске диференцијације), генетичко инжењерство, клонирање. Обрада интеракције алела треба да укључи односе између алела истог гена, адитивне интеракције између алела различитих гена и епистатичке интеракције.

На часовима вежби се могу радити задаци примене Менделових правила у наслеђивању особина, пре свега код људи, израдом генетичких дијаграма или родослова:

– одређивање могућих генотипова особа у оквиру стабла, ако су познати фенотипови неких чланова,

– предвиђање пропорције генотипова/ фенотипова или вероватноће њихове појаве у потомству, а игром са кућицама различитих боја које извлаче из две посуде, може се потврдити очекивана пропорција добијених генотипова у потомству, предвиђену употребом генетичког дијаграма,

– анализа присуства доминантних и рецесивних особина (фенотипова) код сваког ученика у одељењу кроз индивидуалан рад, одређивање могућих генотипова и анализа на нивоу одељења (Који преовлађују? Зашто?). У овој активности се може анализирати учесталост и образац наслеђивања облика скалпа с обзиром да је рецесивна варијанта (раван скалп) чешћа. Тако ће се појаснити да су доминантност и рецесивност појмови везани за интеракције

између алела у генотипу, а не за учесталост варијанте особине у популацији.

– организовање дебате о етичким дилемама генетичког инжењерства и клонирања, за коју се ученици унапред припремају.

У активностима на достизању исхода *ученик ће бити у стању да примени критеријуме за разликовање генетичке и фенотипске варијабилности*, треба ставити акценат на изворе генетичке варијабилности, мутације и рекомбинације. Важно је истаћи значај постојања генетичке варијабилности у контексту еволуције.

На часовима вежби се путем интернета могу истражити најчешће наследне болести и поремећаје (клиничка слика, учесталост, пренатална дијагностика).

У вези са фенотипском варијабилношћу, треба истаћи утицај средине на развиће особина. Треба увести појам фенотипске пластичности, као опште својство фенотипа, као могућност да један генотип може у различитим условима средине да оствари више фенотипова, са примерима (хетерофилија, телесна висина...).

У активности на достизању исхода *ученик ће бити у стању да графички прикаже и анализира одабране примере фенотипске варијабилности* треба увести квалитативне и квантитативне особине као начине дистрибуције особина у популацији. Треба их илустровати кроз задатке на вежбама, као на пример:

– израда и спровођење анкете у вези са присуством неке квалитативне особине код свих ученика у одељењу (кружно/уздужно савијање језика, укрштање шака, облик скалпа...),

– мерење дужине нпр. телесне висине свих ученика, формирање неколико категорија телесне висине и евидентирање броја ученика у оквиру сваке категорије; израчунавање средње вредности играфичко приказивање расподеле вредности у одељењу; омогућавање ученицима да уоче да квалитативне особине имају дискретну, а квантитативне континуирану дистрибуцију,

– графичко приказивање оба истраживања са закључцима у вези варирања ових особина.

(Препоручени број часова за реализацију теме је 27 + 9)

Увод у еволуциону биологију

Као увод у тему, еволуциону теорију ученицима треба предочити на начин који прати историјски развој сазнања, јер им омогућава да увиде да различите научне теорије (нпр. Ламаркова и Дарвинова) објашњавају исте појаве на различите начине. Такође, овакав приступ омогућава да ученици схвате да је Дарвинова теорија еволуције прихваћена у научној заједници уз много отпора. Прихваћена је после подробног преиспитивања и после много времена, тек после синтезе са Менделовом теоријом, доприноса Хардија и Вајнберга и, коначно, савремених генетичких и других открића. Прихваћена је због тога што је савремена наука најбоље објаснила чињенице и податке до којих је дошао Дарвин и то после 100 и више година од њиховог објављивања у „Постанку врста”.

Активности у достизању исхода *ученик ће бити у стању да анализира утицај еволуционих фактора на генетичку структуру популације* треба започети кратким упознавањем ученика са историјом идеја о непроменљивости, односно, променљивости врста, закључно са објашњењем хипотеза изнетим у Ламарковој и Дарвиновој теорији као комплетним теоријама еволуције насталим у доба савремене науке. Дарвинову теорију је важно предочити као 5 независних хипотеза изложених у „Постанку врста” (1859): Хипотеза о еволуцији, Хипотеза о заједничком пореклу (претку) свих врста, Хипотеза о природној селекцији као главном механизму еволуције, Хипотеза о популационој специјацији и Хипотеза о постепености промена (градуализму).

На вежбама, на припремљеном обрасцу (табели), ученици могу да наведу Ламаркове и Дарвинове хипотезе о: променљивости врста, иницијатору промена особина, механизму промена особина, начину настанка врста, изумирању врста и међусобној повезаности врста. Затим, кроз дискусију/дебату, на основу онога што већ знају о врстама, ученици треба самостално да вреднују Ламаркове и Дарвинове одговоре на питања: Да ли су врсте изумирале у историји света? Да ли су врсте међусобно повезане? Да ли се свака врста неминовно усложњава и расте? итд.

Савремену теорију еволуције треба предочити као синтезу Дарвинове теорије еволуције путем природне селекције са Менделовом теоријом партикуларног наслеђивања, у којој су велику улогу одиграли Харди и Вајнберг. Односно, Харди – Вајнбергов принцип треба објаснити као одговор на тврдњу Дарвинових савременика да је еволуција путем природне селекције немогућа, због предвиђања (тада прихваћене) теорије мешаног наслеђивања, по којој се наследна варијабилност особина (предуслов за дејство природне селекције на еволуцију) брзо губи у популацијама у којима је присутна. Харди-Вајнбергов принцип смештен у историјски контекст треба да омогући ученицима да разумеју зашто савремена теорија еволуције третира популације као генске фондове и еволуцију као промену генетичке структуре популације, услед дејства различитих еволуционих механизма.

Међу еволуционим механизмима важно је поменути неслучајно укрштање, иако оно не мења учесталости алела, због дејства које има на учесталост генотипова. Тако би ученицима било касније јасно зашто код већине врста (биљака и животиња) чешће запажамо странооплодњу, односно, дејство селекције против самооплодње и укрштања у сродству.

На вежбама треба омогућити ученицима да разумеју како различити начини нарушавања предуслова за остваривање Харди-Вајнбергове равнотеже генеришу различите еволуционе механизме (факторе еволуције), као и да различити фактори еволуције мењају генетичку структуру популације на различите начине. Прикладна табела (образац, игра) треба да има за циљ да ученици сваки еволуциони механизам (природна селекција, сексуална селекција, генетички дрефт, проток гена, мутације, неслучајно укрштање) повежу са начином на који нарушава предуслове Харди-Вајнбергове равнотеже и начином на који мења генетичку структуру популације (на пример, генетички дрефт – узрок: родитељски гамети нису репрезентативни узорак генетичке структуре популације у датом тренутку – наследница: учесталости алела се кроз генерације мењају насумично).

Активности у достизању исхода *ученик ће бити у стању да идентификује след догађаја током процеса адаптацијана одабраним примерима* треба да буду усмерене на олакшавање разумевања процеса адаптације као еволуцију под дејством природне селекције у датим срединским околностима. Ученици треба да уоче да је след догађаја у адаптивној еволуцији следећи: промена средине иницира промену учесталости постојећих варијанти особина, што, ако се варијанте наслеђују, доводи до еволуције (мењања популације). Такође, важно је појаснити да је термин адаптација резервисан само за оне особине врста које обликује природна селекција тако што повећава њихову учесталост због позитивног ефекта који имају на преживљавање/репродукцију у датим околностима. Односно, да еволуцију многих, селективно неутралних особина, воде други еволуциони механизми (нпр. облик скалпа еволуира путем генетичког дрефта).

У активностима на достизању исхода *повеже деловање различитих типова природне селекције са моделима специјације* ученици треба да разумеју услове деловања селекције (1. селекција може да делује само у мери у којој у популацији постоји генетичка варијабилност за неку особину, 2. селекција делује на постојећој наследној варијабилности врсте и не може довести до потпуно нових „решења” и 3. средина у којој жива бића живе и еволуирају се такође непрекидно мења) и да могу да их илуструју адекватним примерима, превасходно код биљака и животиња. Такође, ученици треба да своје разумевање главних облика селекције (дирекциона, дисруптивна, стабилизациона) умеју да демонстрирају и објасне на одговарајућим примерима. Препоручује се да, као домаћи задатак или на вежбама, помоћу интернета пронађу и презентују нове примере из природе. Као посебан облик природне селекције, треба обрадити и сексуалну селекцију. На примерима врста птица и сисара, ученици треба да истраже и објасне како сексуална селекција делује и како интерагује са природном селекцијом у еволуцији (нпр. физички јачи мужјаци бране већу територију и дају снажније потомке; мужјак пауна с лепшим перјем то може да буде само ако има добру генетску предиспозицију за отпорност на болести и па-

разите тј. имунитет). На овом и сличним примерима треба подстаћи ученике да одговоре на питање зашто женке бирају упадљивије мужјаке, упркос томе да су они лакши плен грабљиваца. Добро је да ученици закључе да је и урођено понашање женки при одабиру мужјака, такође производ адаптивне еволуције и неопходан услов одвијања међуполне сексуалне селекције.

Један од најпознатијих добро документованих примера еволуције путем природне селекције је „индустријски меланизам”, промена боје лептира *Biston betularia* у Енглеској од краја 19. века до данас, из светле у тамну па опет у светлу. Ова појава се може симулирати игром. Ученици треба да припреме два велика хамера, један шарени један бели, и педесетак или више шарених и белих кругова (или лептира) на картонској подлози. Игра би на часу започинчала разбацавањем једнаког броја белих и шарених кругова по једном од хамера. Задатак сваког играча (предатора) би био да за 5 секунди ухвати што више кругова. После сваког изловљавања, на хамер треба додати неки број кругова у боји која је боље „преживљавала” (симулација „круга” репродукције) и, на крају, дискутовати промену која се уочава. Исто треба да се понови и са другим хамером (са другом групом ученика); треба да се укључи што више играча на сваком од хамера, док се скоро потпуно не „истребе” шарени кругови на белом и бели кругови на шареном хамеру. Оваква, или слична, игра би помогла ученицима да разумеју и да су адаптације условљене контекстом, односно, да иста варијанта особине може да буде адаптација у једној и штетна особина (маладпација) у другој средини.

Трајну поделу делова истог генског фонда (популације), услед процеса адаптације на различите еколошке нише (станишта), треба представити ученицима као кључни догађај у настанку биодиверзитета. При томе је важно објаснити улоге селекције наследне варијабилности у различитим еколошким нишама и прекида или смањења протока гена у еволуцији пре и постзиготних механизма изолације. Овакав приступ може да омогући ученицима да разумеју зашто биолошки концепт дефинише врсту као изолован генски фонд.

У вези са селекцијом под утицајем човека, ученици могу да истраже различите примере, како у домену доместификације биљака, животиња, гљива и микро-организама, тако и еволуције економски значајних врста (инсеката, корова, патогених гљива у пољопривреди, бактерија резистентних на антибиотике, синантропних и синурбаних врста итд.). Препоручује се да ученици то ураде у форми студија случаја, у мањим групама, уз менторство наставника. Циљ је да на тим примерима ученици демонстрирају разумевање еволутивних процеса.

У сарадњи са колегама других стручних већа треба осмислити начин да се повежу догађаји у историји живота са догађајима у историји Планете, путем нпр. израде паноа, постера или табеле. Самосталан рад ученика коришћењем ИКТ на прикупљању фотографија фосила, организовању паноа и презентацији урађеног на часовима вежби, допринео би развоју и многих међупредметних компетенција (целоживотно учење, дигитална компетенција, сарадња, рад са подацима и информацијама, комуникација).

(Препоручени број часова за реализацију теме је 27 + 9)

Грађа, функција и разноврсност организама

Активности за достизање исхода *ученик ће бити у стању да конструише дрво живота у оквиру великих клада еукариота на основу кључних филогенетских разлика у грађи, функцији и животним циклусима и примени дихотомни кључ за одређивање главних група биљака, животиња и гљива на основу њихових морфолошких одлика* би требало започети кратким уводним прегледом савремене филогенетске класификације три домена, а потом и самог домена Еукарија. Ослањајући се на претходно знање, треба увести ученике у филогенију еукариота (бактерија и археа) и подсетити их на порекло еукариота. Ученици треба да упореде Витакерову класификацију на пет царстава (Whittaker, 1969.) са савременом филогенетском класификацијом (која препознаје три домена и у оквиру домена Eukarya четири велике кlade), заснованом првенствено на анализи и поређењу података добијених

молекуларно-биолошким техникама. Таквим поређењем, ученици треба да дођу до закључка зашто критеријуми класификације, коришћени до пред крај 20. века (начин исхране, начин кретања, једно– или вишећелијски ниво организације) нису поуздани показатељи сродности међу групама. Прегледом филогенетског стабла, треба истаћи да се способност фотосинтезе више пута појавила (примарном и секундарном ендосимбиозом), као и да се код великог броја група губила, секундарним преласком на хетеротрофни начин исхране. На сличан начин, ученици треба да анализирају и упознају се са вишеструком појавом вишећелијности, али и примерима секундарног настанка једноћелијских облика од вишећелијских. Поред тога, ученике треба упутити на основне морфо-физиолошке карактеристике којима седефинишеположај главних група организама на дрвету живота. Потребно је ослонити се на предзнање о разноврсности живих бића, хијерархијској категоријацији живог света и употреби бинарне номенклатуре, а нарочито значају успостављања критеријума класификације који су ускладу са принципом филогенетске сродности група.

Као критеријуме класификације треба користити одлике које најочигледније демонстрирају главна обележја на основу којих одређена група показује сличности са другим групама (што указује на сродничке односе), односно одлике које је издвајају у односу на друге групе на дрвету живота. На вежбама ученици треба да примене принципе класификације на методски одабраним представницима, на основу задатих филогенетских критеријума. На неколико одабраних примера треба показати критеријуме на основу којих нека група организама заузима одређено место на дрвету живота, а затим задати ученицима да одреде положај одређеног таксона на дрвету живота, на новим (непознатим) примерима. Нагласак треба да буде на уочавању хијерархијске организације и принципа класификације, а не на фактографском набрајању одређених таксона и систематских категорија (не треба нужно инсистирати на употреби свих систематских категорија). На вежбама, применом дихотомног кључа, на основу морфолошких одлика, ученици треба да одреде којим групама биљака, животиња или гљива припадају задати организми. Могу бити коришћена и научни називи, уз навођење домаћих назива таксона (уколико постоје валидни називи на српском језику).

Изучавање основних особина грађе, метаболизма, еколошких улога и распрострањења најважнијих таксона који припадају клаци хромалвеолата треба искористити као материјал за дискусију о филогенетској оправданости критеријума класификације као што су начин исхране и ниво телесне организације. Истраживање савремених сазнања о филогенетским односима у овој групи треба да подстакне ученике да разумеју да је еволуција континуиран процес, који се дешава у непрекидним и интензивним интеракцијама организама (популација) и средине. Препоручује се да на часовима вежби ученици истраже основне одлике, распрострањеност и еколошке улоге мрких алги, оомицета, трепљара, динофлагелата и паразитских апикомплекса.

Обраду кlade архепластида би требало започети упознавањем са пореклом и филогенијом групе. На часовима вежби ученици треба да истраже основне заједничке особине, као и разноврсност облика телесне организације, морфологије, животног циклуса и других адаптација у оквиру црвених и зелених алги и повежу их са њиховим распрострањењем и еколошким улогама. Посебну пажњу треба посветити анализи порекла, филогеније, особности грађе, главних физиолошких процеса и животних циклуса основних група биљака (уз коришћење слика, постера, филмова, свежих препарата, хербарских збирки, посета ботаничкој башти, тематским изложбама и др.). Потребно је ослонити се на предзнање ученика о основним карактеристикама биљака и обрадити њихове прилагођености на копнени начин живота (појава апикалних меристема, проводног и механичког ткива, кутикуле, стома, заштићеног ембриона архегонијом...) и нагласити порекло биљака од зелених алги (заједничке карактеристике које на то указују и период када су се појавиле).

Уз смернице наставника биологије и хемије, на часовима вежби ученици могу самостално да истраже значај појаве неколико

важних полимера и њихових својстава, за освајање сувоземне средине, током еволуције копнених биљака (спорополенин, лигнин, кутин, суберин). На закључке таквог истраживања, може се надовезати и обрада организације и грађе биљног тела, грађе и улоге ткива и органа. Све то треба ставити у контекст адаптивног значаја појаве сваке од структура.

У обради животних циклуса и размножавања биљака, треба се ослонити на знања о мејози, оплођењу, смени хаплоидне и диплоидне фазе прилагођености биљака на размножавање на копну. Потребно је детаљније обрадити смену генерација помоћу шема и постера које ученици могу да израде. Нагласити редукцију гаметофита и доминацију спорофита и све мању зависност одводе (као медијума неопходног за размножавање) као тренд у еволуцији биљака. Поред овога, ученике треба упутити на још једну важну појаву у еволуцији биљака – избегавање самооплодње тј. раздвајање женске и мушке репродуктивне линије (од антеридија и архегонија, преко микро- и мега- гаметофита, спора, спорангија, спорофила, једнополних цветова, па све до дводомних биљака).

Изучавање опистоконта треба започети упознавањем филогенетских односа унутар те класе и нагласити порекло животиња од еукариотских колонијалних хетеротрофних облика сабичевима (хоанофлагелата). Потребно је нагласити да се хелијесабичевима масрећу и код данашњих животиња (нпр. неке хелије сунђера, жарњака, сперматозоиди већине животиња...) и појединих биљака (маховине и папрати), док скоро истоветне хелије са бичевима и крагом постоје код хоанофлагелата и сунђера.

При обради основних карактеристика животиња требало би се ослонити на предзнање ученика о вишећеличности, симетрији, цефализацији и сегментацији. Ову тематику треба проширити увођењем појмова поларитет и постојање различитих оса и равни симетрије и дискутовати њихов функционални значај и повезаност са начином живота, нпр: формирање осе глава-реп и појава цефализације; појава равнисијметрије које делетелона две исте половине и одређеног типа симетрије; утицај цефализације и билатералне-симетрије на активно-покретљиви начин живота, итд.). Потребно је указати на периодично обрасцепонављања морфолошко-анатомских јединица дуж главне осетела (предности хомономне и хетерономне сегментације и регионализације тела) животиња и њихов значај као критеријума за одређивање положаја на дрвету живота. Различите морфолошке целине мају одређени положај и функцију у телу животиња, што се одражава на разноликост у спољашњој и унутрашњој грађи, као и у појави телесних наставака који су специјализовани за одређене функције (екстремитети, пипци, антене, крила...).

Треба обратити појаву/типове телесних дупљи, као важног карактера за позиционирање одређених група животиња на дрвету живота. Без детаљнијег улажења у фазе ембрионалног развића (ове фазе ће бити изучаване у старијим разредима), уз приказивање одговарајућих илустрација или анимација (наставникова презентација, постери, панои, интернет и др.), нагласити да у ембрионалном развићу животиња као резултат митотичких деоба оплођеног јајета, настају хелије од којих ће настати сва ткива новог организма, а да се у раном ступњу развића унутар ембриона појављује шупљина, која се код неких група може задржати и у телу одраслих организама (тзв. примарна телесна дупља). У ембриону се може развити и секундарна шупљина (целом) као потпуно нова дупља, која је заразлик од примарне, омеђена епителом мезодермалног порекла, тзв. марамицом. Треба истаћи функционални значај течности у дупљи, нарочито код животиња без чврстог скелета. При обради овог садржаја нагласити да шупљину заварење (гастроваскуларна дупља, црево) која такође настаје у току ембрионалног развића, не треба поистовећивати са телесним дупљама.

Кроз дрво живота треба обратити различите нивое сложености телесне организације животиња, са нагласком да сетеловећине животиња састоје од ткива и органа са различитим функцијама, а да само мали број најједноставнијих животиња нема ни ткива ни органе, већ се састоји од групација хелијаса комуникацијом (као што су сунђери). Ослањањем на предзнање ученика о особинама животиња, градиво треба обратити кроз специфичности гра-

ђе и начин усложњавања главних група животиња, појаву нових карактеристика и начина обављања основних физиолошких процеса. Другим речима, пажњу треба усмерити на адаптивни значај нових карактеристика – еволуционих новина: појава/тип телесних дупљи, нових органа, усложњавање (понекад упрошћавање) грађе тела, појава унутрашњег оплођења, тренд увећавања површина за обављање животних функција – шкржни листићи, цревне ресице, алвеоле, појава сталне температуре тела, су само неки од примера. У складу са тим, треба се осврнути и на промене основних физиолошких процеса и понашања животиња. За сваку од кључних промена у току филогеније, треба означити место на дрвету живота где се ова промена појављује. Посебно обратити пажњу на појаве које су омогућиле адаптивну радијацију животиња у копненој средини (појава различитих видова чврстог скелета, еволутивне новине за спречавање исушивања – губитка воде из тела, коришћење атмосферског кисеоника за дисање, еволуција амнионског јајета, задебљање коже и кожных продуката и бубрега Амниота и сл.), као и адаптације на паразитски начин живота и повезати са изазивачима и векторима заразних болести биљака и животиња.

Образложити главне морфо-физиолошке промене у току животног циклуса (онтогеније) животиња. Животне циклусе треба обратити тако да нагласак буде на основним принципима одређеног животног циклуса и основним морфо-физиолошким променама у току животног циклуса, без улажења у детаљне описе и инсистирање на пуком памћењу и репродуковању појединих назива и појмова. Ученике треба упућивати да уоче и критички процењују предности и недостатке одређеног животног циклуса, као и важност појаве просторног и временског смењивања различитих фаза (или различитих начина размножавања) током одређеног животног циклуса, у складу са окружењем и начином живота јединки. Упоредивањем животних циклуса и довођењем у везу са (променама) услова животне средине, ученици могу одређене групе организама ставити у еволутивни контекст и разумети њихово данашње распрострањење и диверзитет.

На вежбама се препоручује коришћење збирки, сувих и мокрых препарата животиња, уколико постоје у школској збирци, посету природњачком музеју, научном парку или зоолошком врту, приказивање и анализа кратких филмова са научним садржајем (одабрани делови из различитих серијала Дејвида Атенбороа у продукцији BBC-a и SKY- service) и др. За таконе који имају већи број разноликих група и обилују новим појмовима (нпр. зглавкари, хордати), уз илустровање положаја главних група на дрвету живота могу се користити и мапе (шеме) појмова, које ученици конструишу.

При обради правих и слузавих гљива, ученици треба да истраже, анализирају и пореде особености грађе, исхране, еколошких улога, распрострањења и разноврсности. Код правих гљива, истраживање треба спровести до нивоа раздела (хитридије, зигмикота, гломеромикота, на аскомикотама и базидиомикотама). У упознавању са животним циклусима слузавих гљива, ученике треба наводити на закључке о могућем моделу и поступности у појави вишећеличности у еволуцији.

Активности за достизање исхода *ученик ће бити у стању да идентификује појаву кључних адаптација живих бића у процесу прилагођавања условима средине* стоје у непосредној вези са активностима за достизање претходних исхода. Препорука је да се еволутивни развој (усложњавање) организама сагледава у зависности од промена еколошких услова (кроз примере еколошких фактора као селекционих агенаса адаптација и настанка разноврсности). Пожељно је довести у везу морфолошке карактеристике са променама услова животне средине, на примерима прилагођености у величини тела, прилагођености у грађи тела, биолошких прилагођености на живот у мраку, под земљом, на великим дубинама, прилагођености на начин опрашивања и начин распрострањавања семена (коеволуција биљака и животиња).

Грађу и основне функције биљних ткива и органа треба обратити превасходно у контексту адаптација које су омогућиле живот у копненој средини. Ученици могу самостално да истраже и обраде (у виду студије случаја) поједине адаптације (њихову појаву у

еволуције, усклађеност грађе и функције, адаптивни значај, селекционе факторе који су их обликовали, евентуалне примере конвергентне еволуције).

Треба посебно нагласити образац развића биљака, који се одликује меристемима и способностима да се развију/диференцирају нови органи током целог живота и направити поређење са развићем животиња. Тропизме треба увести само као појам и нагласити њихов адаптивни значај, с обзиром да биљке не могу да се активно крећу. На вежбама се градиво може обрадити кроз:

- посматрање и документовање (цртеж, фотографија) метаморфозе биљних органа (свежи препарати, слике и постери) у контексту адаптација биљака на услове средине;

- микроскопирање ткива која обављају исту функцију, биљка адаптираних на различите услове средине (нпр. биљке сушних и влажних станишта) и уочавање разлика у њиховој грађи;

- лоцирање представника раздела маховина, папрати, голосеменица и скривеносеменица на стаблу живота (код голосеменица и скривеносеменица треба урадити и класе);

- истраживање о примени секундарних метаболита биљака и гљива;

- анализирање прилагођености различитих врста плодова на различите начине расејавања (препарати или слике).

У делу теме који се односи на царство гљива, треба се ослонити на знања о филогенетској сродности гљива и животиња, као и кључним разликама у начину исхране и грађи тела (апсорпциона наспрам холозојске и, сходно томе, повећање спољашње површине, насупротив повећања унутрашњих површина). Треба истаћи адаптивни значај мицелијарне грађе и хифа (апсорпциона исхрана), хитинског зида (изложеност осмотском стресу), као и непотпуних/непостојећих преграда између ћелија (могућност струјања и брзе редистрибуције цитоплазме) за начин живота гљива. Стварање спорангија, плодноносних тела и спора довести у везу са настапањем неповољних услова средине. Указати на везу између стварања огромног броја врло ситних, лаганих и добро заштићених спора, са космополитским распрострањењем већине врста гљива. На вежбама се може радити микроскопирање хифа и спора гљива (укључујући и процену броја спора, на основу отиска). Може се од произвођача набавити и засејани супстрат, па пратити прорастање и стварање плодноносних тела. При коришћењу овог материјала водити рачуна о безбедности, односно проверити да ли у групи има ученика осетљивих на споре гљива и сл.

Прилагођености биљака, гљива и животиња, као и различите обрасце понашања животиња, повезати са принципом ефикасности и економичности који постоје у природи, што се може демонстрирати на различитим примерима: значај појаве ткива и органа, значај (предност) редукције гаметофита код сувоземних биљака, прилагођености биљака на размножавање на копну итд. Демонстрирање значаја различитих организационих решења може се вршити прерачунавањем односа (пропорција) одређених делова тела (златни пресек), упоређивањем површине и запремине тела различитих димензија и слично, у оквиру фонда часова предвиђеног за вежбе. Кроз пројектну наставу се може обрадити поређење грађе појединих деловата/особина одабраног таксономске групе са функцијом коју обављају и везом ве особинесаначином живота и понашањем животиња. Потребно је упоредити животне циклусе биљака, гљива и животиња.

Примери из области функцијског морфологије, еволуционег морфологије и морфолошких адаптација различитим бескичмењацима и кичмењацима (и другим организмима) могу се обрадити путем писања есеја, прављења скица, цртежа, постера, звучних записа, фотографија, снимањем кратких тематских филмова коришћењем мобилног телефона и сл. На овај начин се поставља функционална повезаност са предметима: Српски језик и књижевност, Страни језик, Рачунарство и информатика, Ликовна уметност.

У активностима за достизање исхода *ученик ће бити у стању да одреди улогу организама у процесу преноса енергије и супстанце*

у екосистему треба се ослонити на знање о значају фотосинтезе у процесу преноса енергије и супстанце у екосистему (шеме ланаца исхране, пирамиде исхране...) и обрадити еколошке факторе који утичу на фотосинтезу и примарну продукцију. Обратити посебну пажњу на „борбу између глади и жеђи“ код већине биљака, рад стома ради размене гасова и везу са неизбежним губитком воде транспирацијом. На примерима треба објаснити адаптације (еволутивне новине) којима су биљке стекле способност да фотосинтезишу и расту, упркос овом проблему. Треба обратити пажњу да примарна продукција у екосистему зависи од стварне евапотранспирације, која је мера тога колико дуго биљке могу да држе отворене стоме по дану и реално врше фотосинтезу. Могу се користити контрастни примери – биљке које расту у различитим климатским условима (различите комбинације температура и количине и распореда падавина). Поновити и улогу биљака у кружењу хемијских елемената који улазе у састав живих бића. Препоручује се да ученици ураде истраживање на интернету, где ће одабрати, проучити, систематизовати и презентовати примере конвергентне еволуције биљака из различитих фамилија, код којих су еволуирале сличне адаптације, а потом приказати њихову улогу у екосистему.

У делу теме посвећене гљивама, треба јасно истаћи њихов немерљив значај као кључних разлагача биљног материјала (пример: базидиомицете су једине способне да разлажу лигнин), па тиме и кључне карике у детритусним ланцима исхране. Посебну пажњу посветити микоризи као заједници која је омогућила излазак биљака на копно и данас омогућује ефикасну апсорпцију воде и минерала. Ученици могу, методом студије случаја, да истраже, презентују и дискутују адаптације, еколошку улогу, распрострањење и значај појединих група гљива.

У делу теме посвећене животињама, потребно је посебну пажњу посветити месту појединих група животиња у трофичкој структури екосистема. Ученици треба да повезу адаптације животиња, нарочито оне везане за исхрану, размену гасова и излучивање са њиховим улогама и значајем у преносу енергије и супстанце у екосистему. Адаптације се могу ставити и у временски тј. сезонски контекст (однос доступности хране и потреба за њом спрам сезонских циклуса неке врсте) или објаснити на примерима животињских врста чији ларвени ступњеви имају значајно другачију еколошку нишу од одраслих.

У активностима за достизање исхода *ученик ће бити у стању да осмисли и организује активности у вези са заштитом и очувањем биодиверзитета*, може се расправљати о биолошкој и етичкој оправданости ослањања на фосилна горива као необновљиве и загађујуће изворе енергије, замене сложених екосистема (тропске кишне шуме, Бразил, нека од острва Малајског архипелага и друга подручја где се гаје палме за паливно уље) монокултурама из економских разлога, неконтролисаног изловљавања животиња и брања биљака, гајењу врста ради крзна, перја и сл., уношењу (интродуковању) алохтоних врста и сл. Такође, треба обратити пажњу и на угрожене и заштићене врсте биљака, животиња и гљива код нас. Кроз примере, уз слике и филмове, на вежбама, треба обрадити најчешће факторе нарушавања биодиверзитета. Ученици би уз помоћ наставника требало да осмисле и реализују неке друштвене акције, које би имале за циљ развој одговорног односа појединца према сопственој будућности (организовање изложби, предавања, представа, израда и дистрибуција једноставних едукативних материјала и слично).

(Препоручени број часова за реализацију теме је 57 + 19)

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење (навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторијске вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

као и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање наученог (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самосвалуација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcomeassessment (testing, forms, descriptive/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напретку ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процес наставе и учења, себе и сопствени

рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

ХЕМИЈА

Циљ учења Хемије је да ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница, да вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, добијене резултате, да доноси одлуке одговорно према себи, другима и животној средини, да развије способности критичког и креативног мишљења, способности за сарадњу и тимски рад, као припрему за даље универзитетско и целоживотно образовање.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем хемије ученик развија разумевање о повезаности структуре, својстава и практичне примене супстанци. Тиме развија научну писменост као основу за: (а) праћење информација о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и побољшавају квалитет свакодневног живота; (б) дискусију о питањима/темама у вези са заштитом животне средине, иницијативу и предузимљивост у заштити животне средине; (в) критичко преиспитивање информација у вези с различитим производима индустрије (материјалима, прехранбеним производима, средствима за хигијену, лековима, горивом, ђубривима), њиховим утицајем на здравље и животну средину; (г) доношење одлука при избору и примени производа. На крају средњег образовања сваки ученик безбедно рукује супстанцама и комерцијалним производима на основу познавања својстава и промена супстанци које улазе у састав производа.

Кроз наставу и учење хемије ученик упознаје научни метод којим се у хемији долази до података, на основу којих се формулишу теоријска објашњења и модели, и оспособљен је да кроз експериментални рад сазнаје о својствима и променама супстанци. Унапређена је способност сваког ученика да користи информације исказане хемијским језиком: хемијским терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама.

Основни ниво

На крају средњег образовања ученик разуме шта је предмет истраживања хемије као науке, како се у хемији долази до сазнања, као и улогу и допринос хемије у различитим областима људске делатности и у укупном развоју друштва. Ученик рукује производима/супстанцама (неорганским и органским једињењима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи, придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и о одлагању отпада и предузима активности које доприносе заштити животне средине. Избор и примену производа (материјала, прехранбених производа, средстава за хигијену и сл.) базира на познавању својстава супстанци. Припрема раствора одређеног масеног процентног састава према потребама у свакодневном животу и/или професионалној делатности за коју се образује. Правилну исхрану и остале активности у вези са очувањем здравља заснива на познавању својстава и извора биолошки важних једињења и њихове улоге у живим системима. Ученик уме да правилно и безбедно изведе једноставне огледе и објасни добијене резултате или прањаје објашњење у различитим изворима, користећи се хемијским језиком (терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама).

Средњи ниво

На крају средњег образовања ученик повезује примену супстанци у свакодневном животу, струци и индустријској производњи

с физичким и хемијским својствима супстанци, а својства супстанци са структуром и интеракцијама између честица. Повезује узроке хемијских реакција, топлотне ефекте који прате хемијске реакције, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу са примерима хемијских реакција у свакодневном животу, струци и индустријској производњи. Ученик разуме улогу експерименталног рада у хемији у формирању и проверавању научног знања, идентификовању и синтези једињења, и уме да у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци. Користи одговарајућу хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Прати дискусију и, на основу аргумената, заузима став о улози и примени хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик може да предвиди физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе и утицаја међумолекулских интеракција. Ученик предвиђа својства дисперзног система и примењује различите начине квантитативног изражавања састава раствора. Планира, правилно и безбедно изводи хемијске реакције, израчунава масу, количину и број честица супстанци које учествују у реакцији, користи изразе за брзину реакције и константу равнотеже. Ученик има развијене вештине за лабораторијски рад, истраживање својстава и промена супстанци и решавање проблема. У објашњавању својстава и промена супстанци користи одговарајуће хемијске термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Дискутује о улози хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину. Предлаже активности у циљу очувања животне средине.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Хемијска писменост

На крају средњег образовања ученик је формирао хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке и за разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. Хемијска писменост помаже доношењу одлука у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу, као и активном односу према очувању здравља и животне средине.

Основни ниво

Ученик је формирао појмовни оквир као основу за разумевање окружења у коме живи, посебно својстава и промена супстанци и комерцијалних производа с којима је у контакту у свакодневном животу и струци. Правилном употребом супстанци брине о очувању здравља и животне средине. Има развијене вештине за безбедно и одговорно руковање супстанцама (производима) и правилно складиштење отпада.

Средњи ниво

Ученик је формирао појмовни оквир за праћење информација у области хемије као науке, о доприносу хемије развоју технологије и друштва. Сагледава квалитативне карактеристике и квантитативне односе у хемијским реакцијама и повезује их са утицајима на животну средину, производњу и развој друштва. Пој-

мовни оквир помаже праћењу јавних дискусија у вези с применом одређене технологије и утицају на здравље појединца и животну средину, као и за доношење одлука у вези с избором производа и начином њиховог коришћења.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница. Ученик вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, вреднује добијене резултате и доноси одлуке на основу разумевања хемијских појмова.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Научни метод у хемији и хемијски језик

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

Основни ниво

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

Средњи ниво

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

Напредни ниво

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p>2.XE.1.2.1. Описује налажење метала и неметала у природи; наводи најважније легуре и описује њихова својства; испитује огледама и описује основна физичка својства метала и неметала; наводи примену метала, неметала и племенитих гасова у свакодневном животу и струци.</p> <p>2.XE.2.2.3. Пише једначине оксидације метала и неметала са кисеоником; разликује киселе, базне и неутралне оксиде на основу реакције оксида са водом, киселинама и базама и изводи огледе којима то потврђује.</p> <p>2.XE.3.2.3. Испитује огледама, описује и хемијским једињинама представља реакције у којима се испољавају амфотерна својства супстанци.</p> <p>2.XE.3.2.1. Испитује огледама, упоређује и објашњава општа физичка и хемијска својства елемената у оквиру: 1. и 2. групе, 13–17. групе, <i>d</i>-блока (хрома, мангана, гвожђа, бакра, цинка, сребра) и њихових једињења.</p> <p>2.XE.3.2.4. Објашњава принципе различитих метода добијања метала у елементарном стању (електролиза растапа, редукција са алуминијумом, редукција са угљеником и угљеник(II)-оксидом) и наводи економске и еколошке ефекте.</p> <p>2.XE.1.2.2. Испитује огледама и описује реактивност алуминијума, гвожђа, бакра и цинка с кисеоником, водом и хлороводоничном киселином, као и реакције кисеоника са водоником, угљеником и сумпором.</p> <p>2.XE.2.2.1. Упоређује реактивност метала натријума, магнезијума, алуминијума, калијума, калцијума, гвожђа, бакра, цинка с водом и гасовима из ваздуха (O₂, CO₂).</p> <p>2.XE.3.2.2. Објашњава на основу редукционих својстава метала (гвожђа, бакра и цинка) хемијске реакције са разблаженим и концентрованим киселинама чији аниони имају оксидациона својства (азотна и сумпорна киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.</p> <p>2.XE.2.1.9. Повезује положај метала у напонском низу с реактивношћу и практичном применом; наводи електрохемијске процесе и њихову примену (хемијски извори струје, електролиза и корозија).</p> <p>2.XE.2.2.2. Описује квалитативни састав и примену легура гвожђа, бакра, цинка и алуминијума.</p> <p>2.XE.3.1.8. Изводи стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, нечистоћу реактаната (сировина) и одређује принос реакције.</p> <p>2.XE.2.2.5. Описује налажење силицијума у природи и примену силицијума, SiO₂ и силикона у техници, технологији и медицини.</p> <p>2.XE.2.2.6. Наводи карактеристике неорганских једињења у комерцијалним производима хемијске индустрије (хлороводонична киселина, сумпорна киселина, азотна киселина, фосфорна киселина, натријум-хидроксид, раствор амонијака, водоник-пероксид), мере предострожности у раду и начин складиштења.</p> <p>2.XE.2.5.2. Објашњава значај употребе постројења за пречишћавање воде и ваздуха, индустријских филтера, аутомобилских катализатора и сличних уређаја у свакодневном животу и индустрији.</p> <p>2.XE.3.5.1. Објашњава методе пречишћавања воде (физичко-механичке, хемијске и биолошке).</p> <p>2.XE.2.2.4. Објашњава реакције настајања CO, CO₂, SO₂, HCl и NH₃ из фосилних горива и/или у индустријским процесима и описује њихов утицај на животну средину.</p> <p>2.XE.2.5.1. Објашњава настајање, последице и поступке за спречавање појаве киселих киша и ефекта стаклене баште; објашњава значај озонског омотача, узрок настанка озонских рупа и последице.</p> <p>2.XE.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.</p> <p>2.XE.1.5.1. Рукује супстанцама (производима) у складу с знацима опасности, упозорења и обавештења на амбалажи; придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и одлагању отпада.</p> <p>2.XE.3.2.5. Примењује физичко-хемијске методе квалитативне и квантитативне анализе.</p>	<p>– описује заступљеност неорганских супстанци у живим и неживим системима, порекло загађујућих супстанци и утицај на здравље и животну средину;</p> <p>– објашњава разлике у физичким и хемијским својствима различитих метала, неметала и металоида на основу структуре елементарних супстанци и повезује са положајем у Периодном систему елемената;</p> <p>– испитује огледама физичка и хемијска својства неорганских супстанци, формулише претпоставке о својствима супстанци и хемијским реакцијама и планира експерименте за проверавање претпоставки;</p> <p>– предвиди и објасни физичка и хемијска својства једињења на основу честице структуре супстанци, хемијских веза, међумолекулских интеракција и геометрије молекула;</p> <p>– објашњава одабране кристалне структуре и класификује кристалне решетке на основу постављеног критеријума;</p> <p>– класификује неорганске супстанце примењујући различите критеријуме, објашњава повезаност различитих класа неорганских једињења и писањем једначина реакција то илустрирају;</p> <p>– објашњава поступке добијања неметала из њихових једињења и редукционе процесе добијања метала у елементарном стању;</p> <p>– наводи оксидациона стања прелазних елемената, као и примену неорганских супстанци као оксидационих и редукционих средстава и пише једначине оксидоредукционих реакција;</p> <p>– пише једначине хемијских реакција неорганских супстанци, објашњава их са аспекта термохемије и хемијске кинетике и повезује са примерима из свакодневног живота;</p> <p>– изведе стехиометријска израчунавања која садрже реактант у вишку, принос реакције, нечистоће реактаната;</p> <p>– објасни електрохемијске процесе, напише полуреакције оксидације и редукције за електрохемијске процесе и њихово одигравање на електродама, уз навођење употребе електролитичких ћелија;</p> <p>– објашњава састав и својства неорганских супстанци у комерцијалним производима, као и нове неорганске материјале и њихов значај у свакодневном животу, техници, технологији и медицини;</p> <p>– препознаје структуру комплексних једињења и њихову изомерију, примењује правила IUPAC номенклатуре за давање назива комплексним једињенима и наводи њихова својства и значај у живим системима;</p> <p>– објашњава процес радиоактивног распада, препознаје радиоактивна атомска језгра и наводи основне типове радиоактивног распада;</p> <p>– анализира однос између хемијских научних принципа и технолошких процеса и на основу познавања принципа зелене хемије, објашњава како хемија и хемијска производња утичу на појединца, друштво и окружење;</p> <p>– анализира утицај штетних гасова на проблем глобалног загревања, појаву ефекта стаклене баште, смањење озонског омотача и настајање киселих киша;</p> <p>– примењује физичко-хемијске методе квалитативне и квантитативне анализе, као и одговарајуће лабораторијске процедуре за синтезу неорганских супстанци;</p> <p>– примењује сигурне лабораторијске технике у руковању, складиштењу и одлагању лабораторијског прибора и хемикалија сагласно принципима зелене хемије;</p> <p>– описује мере предострожности у раду са супстанцама које улазе у састав комерцијалних производа, начине складиштења и одлагања супстанци и амбалаже сагласно принципима Зелене хемије и одрживог развоја.</p> <p>– користи хемијски научни језик за описивање структуре, својстава и промена супстанци, и моделима, графички и табеларно приказује и објашњава податке о својствима и променама супстанци;</p> <p>– пронађе и критички издвоји релевантне хемијске информације из различитих извора, и користи програмске пакете за молекулоско моделовање;</p>	<p>Неорганске супстанце у неживој и живој природи</p> <p>Заступљеност елемената и њихових једињења у природи. Стене, руде и минерали. Вода. Ваздух. Биогени елементи. <i>Демонстрациони огледи:</i> – демонстрирање узорака елемената, једињења, минерала, руда, неорганских комерцијалних производа.</p> <p>Лабораторијска вежба 1 и 2 Правила рада у хемијској лабораторији. Дестилација воде, мерење електричне проводљивости воде, одређивање рН вредности (воде из чесме, дестиловане воде, минералне воде).</p> <p>Периодична својства елементарних супстанци</p> <p>Физичка својства и физичке промене елемената, кристални облици (типови кристалних решетки), алотропске модификације.</p> <p>Лабораторијске вежбе 3 и 4 Кристализација соли.</p> <p>Хемијске реакције и периодичност. Водоник и хидриди. Кисеоник, оксиди и пероксиди</p> <p>Хемијска својства и хемијске промене елемената (реакције са O₂, H₂ и H₂O). Добијање водоника. Класификација хидрида. Водоник као гориво. Добијање кисеоника. Озон. Класификација оксида. Пероксиди и супероксиди. Кисеоничне киселине-утицај структуре на киселост. Резонанционе структуре аниона киселина. Потенциометријско мерење рН вредности. Титрационе криве. <i>Демонстрациони огледи:</i> – добијање оксида и демонстрирање својстава оксида према положају елемената у ПСЕ; добијање киселина, база и соли.</p> <p>Лабораторијска вежба 5 Добијање и доказивање водоника.</p> <p>Лабораторијска вежба 6 Добијање и доказивање кисеоника.</p> <p>Лабораторијска вежба 7 Испитивање својстава водоник-пероксида.</p> <p>Лабораторијске вежбе 8 и 9 Потенциометријска титрација.</p> <p>Метали s-, p- и d-блока Периодног система елемената</p> <p>Метали 1. и 2. групе. Добијање метала. Електрохемијски процеси. Минерали алкалних и земноалкалних метала. Улога јона алкалних и земноалкалних метала у организму. Метали <i>p</i>-блока (Al, Sn, Pb) и <i>d</i>-блока (Cr, Mn, Fe, Cu, Co, Ni, Hg, Pt, Au, Cd, Zn, Ag). Оксидациона стања. Латимерови дијаграми. Редокститрације. Батерије (литијумове, кадмијумове, оловни акумулатор). Легуре. Двогубе соли. Тешки метали. Улога гвожђа у транспорту кисеоника. <i>Демонстрациони огледи:</i> – реакције натријума и калијума са водом;</p> <p>Лабораторијске вежбе 10 и 11 Доказивање јона калцијума, магнезијума и баријума специфичним реагентом; доказивање јона алкалних и земноалкалних метала у пламену</p> <p>Лабораторијска вежба 12 и 13 Хемијска својства алуминијума; добијање и амфотерност алуминијум-хидроксида</p> <p>Лабораторијске вежбе 14 и 15 Добијање и својства гвожђе(III)-хидроксида и гвожђе(II)-хидроксида; калијум-перманганат и калијум-дихромат као оксидациона средства; хромат-дихромат равнотежа; реакција бакар(II)-сулфата са раствором натријум-хидроксида; добијање сребрног огледала.</p> <p>Лабораторијске вежбе 16 и 17 Синтеза препарата – Морова со.</p>

		<p>Комплекси Структура комплексних једињења. Координационо-ковалентна веза. Координациони број. Геометрија комплексних једињења. Теорија кристалног поља. Боја и магнетна својства комплекса. Геометријска изомерија код квадратно планарних комплекса. Цисплатин – примена у медицини. Номенклатура. Дисоцијација. Својства, налажење и примена. <i>Демонстрациони огледи:</i> – демонстрирање узорака комплексних соли. Лабораторијска вежба 18 и 19 Доказивање јона гвожђа и јона бакра; утицај концентрације раствора на стварање комплексног јона. Растворљивост соли сребра и промена боје једињења кобалта(II).</p> <p>Неметали, металоиди и племенити гасови</p> <p>Неметали: угљеник, азот, фосфор, сумпор и халогени елементи. Алотропске модификације угљеника. Наночестице. Ракетна горива. Откриће елемената/неметала. Редокс промене при фиксацији азота. Металоиди: B и Si. Геометрија једињења неметала и металоида. Полупроводници. Соларне ћелије. Стакло. Керамика. Силикони. Племенити гасови. Радиоактиван распад α, β, γ. Радон. <i>Демонстрациони огледи:</i> – реакција хлороводоничне киселине са калцијум-карбонатом и натријум-ацетатом Лабораторијска вежба 20 и 21 Карбонатни пуфер и фосфатни пуфер, прорачун за припрему и прављење пуферског раствора. Лабораторијска вежба 22 и 23 Добијање и испитивање својстава угљеник(IV)-оксида; доказна реакција са баријум-хидроксидом; адсорпциона моћ активног угља Лабораторијске вежбе 24 и 25 Реакције воденог раствора натријум-силиката са солима (кристалохидратима) и са киселинама; доказне реакције за карбонате и ацетате Лабораторијске вежбе 26 и 27 Добијање и својства амонијум-хлорида и доказивање амонијум– катјона; доказне реакције за нитрате, сулфате, хлориде, бромиде и јодиде Лабораторијске вежбе 28 и 29 Раздвајање и доказивање јона из смеше. Лабораторијске вежбе 30 и 31 Квалитативна анализа непознате супстанце. Лабораторијске вежбе 32 и 33 Добијање сумпор(IV)-оксида; добијање пластичног сумпора; дехидратациона својства концентроване сумпорне киселине; Лабораторијске вежбе 34 и 35 Гравиметријска анализа, гравиметријско одређивање сулфата у облику баријум-сулфата или гравиметријско одређивање гвожђа.</p> <p>Индустријски процеси</p> <p>Металургија. Неорганска хемијска индустрија. Пречишћавање воде. Грађевински материјали. Вештачка ђубрива. Лабораторијске вежбе 36 и 37 Комплексометријска титрација калцијума и магнезијума. Тврдоћа воде; упоређивање тврдоће дестиловане воде и воде за пиће; омекшавање воде.</p> <p>Неорганске загађујуће супстанце</p> <p>Киселе кише. Ефекат стаклене баште. Рециклажа и ремедијација.</p>
--	--	---

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм наставе и учења Хемије првенствено је оријентисан на процес учења и остваривање исхода. Полазна одређења при дефинисању исхода и конципирању програма хемије били су усвојени стандарди постигнућа ученика у општем средњем образовању, међупредметне компетенције и циљ учења хемије. Исходи

представљају ученичка постигнућа и као такви су основна водила наставнику који креира наставу и учење. Програм наставе и учења хемије је тематски конципиран. За сваку тему предложени су кључни појмови садржаја, а ради лакшег планирања наставе предлаже се оријентациони број часова по темама:

Неорганске супстанце у неживој и живој природи – 3 часа; Периодична својства елементарних супстанци – 7 часова; Хемијске реакције и периодичност. Водоник и хидриди. Кисеоник, оксиди и

пероксиди – 18 часова; Метали *s*-, *p*- и *d*-блока Периодног система елемената – 26 часова; Комплекси – 8 часова; Неметали, металои-ди и племенити гасови – 24 часа; Индустрijски процеси – 17 часова; Неорганске загађујуће супстанце – 8 часова.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм наставе и учења оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по потребном времену за њихово постизање. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација са предметима. У фази планирања наставе и учења треба имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Препоручен је број часова за реализацију сваке теме који укључује демонстрационе огледе. Број лабораторијске вежбе наведен је уз предлог њеног садржаја. Формирање појмова треба базирати на демонстрационим огледима и лабораторијским вежбама. Ако у школи не постоје супстанце за извођење предложених демонстрационих огледа и лабораторијских вежби, огледи се могу извести са доступним супстанцама.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У целокупном наставном процесу у области неорганске хемије важно је стално успостављати везе са претходно ученим садржајем опште хемије. Садржаји неорганске хемије пружају могућност за оспособљавање ученика да користе податке из Периодног система елемената и повезују структуру електронског омотача атома са својствима елемената. У току школске године ученици могу да, упоредо са изучавањем елемената, самостално попуњавају табеле Периодног система тако што ће уписивати, на пример, симболе најзаступљенијих елемената, оксидационе бројеве, различитим бојама обележавати врсте елемената, агрегатна стања, врсте оксида које одређени елементи граде, формуле киселина и база, и друге податке који указују на периодична својства елемената и њихових једињења. Наставне теме су креиране с циљем да се ученици стално подстичу да пореде својства неорганских супстанци, увиђају сличности и разлике, и доводе их у везу с положајем елемената у Периодном систему елемената.

Лабораторијске вежбе се организују с половином одељења, а ученици их изводе у пару или групи до четири ученика. Током вежби ученици примењују научни метод и максимално се активирају у планирању, реализацији, елаборацији и тумачењу резултата експеримената.

Неорганске супстанце у неживој и живој природи

Неорганске супстанце у неживој и живој природи је прва наставна тема која има за циљ да ученике уведе у изучавање неорганске хемије. Ученици сагледавају предмет изучавања неорганске хемије, важност и заступљеност неорганских супстанци у свету око нас, заступљеност елемената у Земљиној кори, атмосфери, живим системима, састав комерцијалних производа који чине неорганске супстанце, а на чијој се употреби заснива функционисање савременог друштва. При томе, потребно је да ученици повезују и у објашњењима користе податке о заступљености хемијских елемената, о стабилности изотопа, о природним и вештачки добијеним елементима, о положају елемената у Периодном систему,

налажењу хемијских елемената у природи као елементарних супстанци и у саставу једињења (на пример, кисеоник и азот), или због реактивности искључиво у саставу једињења (на пример, натријум и калијум).

Ученици повезују нове информације са претходно стеченим знањем хемије, укључујући знање неорганске хемије из основне

школе, као и са знањем географије и биологије. Читањем и тумачењем података представљених помоћу графика и дијаграма о заступљености хемијских елемената у свемиру, Земљиној кори, атмосфери, и у живим бићима ученици развијају једну од међупредметних компетенција – рад са подацима и информацијама. Хемијски састав Земљине коре, атмосфере и вода у природи ученици могу повезивати са градивом географије. Хемијске формуле неорганских супстанци у овој фази учења служе да ученици уоче хемијски састав Земљине коре, стена, минерала и руда, полудрагог и драгог камења. Ученици разматрају запремински удео гасова у ваздуху, њихово порекло и улогу, које се загађујуће супстанце могу наћи у ваздуху, о густини ваздуха и промени густине с надморском висином. У оквиру теме ученици разматрају податке о води као једној од најважнијих неорганских супстанци: распрострањеност у природи, биљном и животињском свету; агрегатна стања воде; изворска вода; тврда и мека вода; вода за људску употребу; специфична својства воде; значај за живи свет. У току разматрања заступљености елемената у живим бићима ученици се ослањају на познавање која једињења улазе у састав живих бића. Поред најзаступљенијих неметала (О, С, Н, N) чија се једињења налазе у живим бићима, они се информирају о биогеним металима (јон гвожђа у саставу хемоглобина, калијум у саставу костију и зуба, јони натријума и калијума у телесним течностима, Na-K пумпа, магнезијум у хлорофилу).

Ученици могу посматрати демонстрације узорака стена, руда и минерала, неорганских супстанци и комерцијалних производа (на пример, графит, племенити метали, различите легуре, кухињска со, сода-бикарбона, креч, сона киселина, водоник-пероксид, шумеће таблете са различитим садржајем јона). Они би требало да знају да су неорганске супстанце у саставу грађевинских материјала, вештачких ђубрива, силикона и других материјала. Декларације производа су један од контекста за истацање важности познавања хемијских симбола и формула, као и пиктограми који упућују како се производ правилно користи, складишти или одлаже. Тиме ученици развијају навику да се приликом коришћења одређених супстанци и производа придржавају упутстава за употребу и развијају одговорност да адекватно користе и одлажу супстанце (производе).

На првим часовима лабораторијских вежби ученици разматрају правила понашања у хемијској лабораторији и развијају вештине правилног руковања лабораторијским посуђем и прибором које ће користити на наредним часовима лабораторијских вежби. Ученици се упознају са поступком дестилације који се често употребљава у хемијској лабораторији, при чему применом ове методе пречишћавају воду. У оквиру исте лабораторијске вежбе, ученици мере електричну проводљивост воде и одређују pH различитих узорака воде (вода из чесме, минерална вода, дестилована вода).

Периодична својства елементарних супстанци

У оквиру друге теме ученици повезују знање стечено у првом разреду о структури атома, хемијским везама, међумолекулским интеракцијама, месту елемената у Периодном систему елемената, са структуром елементарних супстанци (алотропским модификацијама), физичким својствима и физичким променама. Повезују макроскопски, субмикроскопски и симболички ниво користећи различита представљања састава и структуре неорганских супстанци.

Ученици препознају кристалну структуру као уређени распоред елементарних јединки (атома, молекула, јона), који се правилно понавља у простору у три димензије градећи кристалну решетку. При томе препознају седам основних кристалних система уз навођење адекватних примера: кубични (на пример, NaCl), тетрагонални (на пример, TiO₂), орторомбични (MgSO₄ · 7H₂O), моноклинични (CaSO₄ · 2H₂O), троклинични (K₂Cr₂O₇), хексагонални (SiO₂)₂ и тригонални (CaCO₃). На основу честица које изграђују кристалну структуру ученици разликују атомске, јонске и молекулске кристалне решетке, док на основу типа интеракција између честица они разликују металне, јонске, ковалентне и Ван дерВалсове кристалне решетке, уз навођење њихових својстава и примера.

Ученици идентификују положај елемента у *s*-, *p*-, *d*- и *f*- блоку, објашњавају поделу елемената на метале, неметале, металоиде

и племените гасове, описују физичка својства метала и повезују их са структуром њихових атома и металним кристалним решеткама, описују физичка својства неметала и објашњавају податке приказане табеларно и графички о вредностима за температуре топљења и кључања неметала, густине и растворљивости, узимајући у обзир тип хемијске везе и/или међучестичне интеракције у аморфним и кристалним облицима. Ученици би требало да објашњавају правилности у промени својстава, као и одступања. Они могу посматрати различите 2D и 3D моделе аморфне и кристалне структуре неметала, металне кристалне решетке и видео клипове који приказују улогу делокализованих електрона. Ученици описују физичка својства металоида по којима су слични, односно разликују се од метала и неметала. При објашњавању физичких промена (промена агрегатног стања и растварање) очекује се да ученици примењују знање о хемијским везама и међумолекулским интеракцијама, стечено у претходном разреду.

У току лабораторијске вежбе, ученици се упознају са поступком кристализације који се користи за издвајање растворене супстанце из раствора у чврстом агрегатном стању (у виду кристала). Као пример, може се урадити прекристализација плавог камена ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) или калијум-нитрата.

Хемијске реакције и периодичност. Водоник и хидриди. Кисеоник, оксиди и пероксиди

У оквиру теме ученици повезују знање стечено у 1. разреду са хемијским својствима и хемијским променама елемената и њихових једињења. Од ученика се очекује да упоређују и објашњавају сличности и разлике у хемијским својствима метала, неметала и металоида *s*-, *p*- и *d*-блоковима на основу електронске конфигурације и у контексту периодичних трендова (атомски полупречник, енергија јонизације, афинитет према електрону и електронегативност), да објашњавају који тип хемијске везе елементи могу да граде у једињењима, наелектрисање катјона метала и ањона неметала, која су оксидациона стања елемента најстабилнија, да упоређују редукциона својства метала, редукциона и оксидациона својства неметала, као и периодичност својстава неорганичких једињења које ови елементи граде. Ученици разматрају периодичност у хемијским својствима и променама елемената, на примерима реакција метала и неметала са водоником и кисеоником, из разлога што управо водоник и кисеоник граде велики број једињења са осталим елементима. Ученици препознају реакцију водоника са металима и неметалима где настају бинарна једињења – хидриди, уз класификацију хидрида на јонске, ковалентне и интерстицијалне хидриде. Ученици препознају реакцију кисеоника са металима и неметалима уз грађење оксида које према киселинско-базним карактеристикама класификују на киселе, базне, амфотерне и неутралне, али такође и реакције насталих оксида са водом при чему настају одговарајући хидроксиди или киселине. Ученици разликују пероксиде и супероксиде, уз навођење оксидационог броја кисеоника у њима. Ученици разматрају промену својстава хидрида и оксида елемената у оквиру истих група и периода. Уз писање одговарајућих хемијских једначина и именовање производа, очекује се да ученици идентификују тип хемијске везе у производима, да претпостављају њихова киселинско-базна својства и да уочавају периодичност у промени тих својстава. Ученици би требало да уочавају разлику у реактивности елемената у поменути реакцијама, за које елементе је потребно довести енергију да би реаговали и какав је састав реакционих система. Од ученика се очекује да разликују поступке индустријског и лабораторијског добијања водоника и кисеоника. Када говоримо о производњи водоника, треба указати да је недостатак висока цена производње и проблем складиштења и транспорта, али је обновљив, чист и ефикасан извор енергије, а контролисано сагоревање водоника може да покрене аутомобиле, ракете и млазне авионе.

На основу стечених знања из 1. разреда, од ученика се очекује сврставање неорганичких једињења у киселине и базе према Аренијусовој и протолитичкој теорији, писање хемијских формула и давање назива, класификовање база на монохидроксидне и полихидроксидне, неорганичких киселина на кисеоничне и безкисе-

оничне, разликовање монопротичних од полипротичних, орто– од мета-, јаких од слабих, стабилних од нестабилних. Ученици са посебном пажњом разматрају кисеоничне киселине, њихове формуле и називе, знајући да неметали који поседују више оксидационих стања граде већи број кисеоничних киселина. Они тумаче утицај структуре на њихову киселост: електронегативност елемента, односно централног атома (на пример, упоређивање киселости хипохлоритне, хипобромитне и хипојодитне киселине) и/или број атома кисеоника у молекулу (на пример, упоређивање киселости хипохлоритне, хлоритне, хлоратне и перхлоратне киселине). Такође пишу резонанционе структуре ањона киселина користећи Луисове формуле.

На крају ове теме, на претходно стечена знања о концентрацији јона водоника и *pH* вредности раствора, ученици надовезују нова знања, упознајући се са потенциометријском методом мерења *pH*, као и са појмовима електродног система, индикаторске и референтне електроде. Поред тога, стичу вештине и знања да тумаче титрационе криве као графичке приказе промене *pH* када се киселина или база додају у раствор и тиме прате промене *pH* близу тачке еквиваленције. Тумачење титрационих кривих очекује се за системе јака киселина/јака база, уз адекватне прорачуне.

Важни ослонци за разумевање садржаја теме јесу предложени демонстрациони огледи и лабораторијске вежбе. Теоријска знања о поступцима добијања водоника и кисеоника ученици надопуњују кроз лабораторијске вежбе, где изводе оглед добијања водоника дејством раствора хлороводоничне киселине на цинк. Добијање кисеоника ученици приказују огледом термичког разлагања соли (калијум-перманганата, калијум-хлората) и/или оксидацијом водоник-пероксида, при чему се издвојени кисеоник доказује као гас који подржава горење. Реакција водоник-пероксида са калијум-перманганатом и сумпорном киселином служи и за испитивање својстава водоник-пероксида. На крају теме, кроз лабораторијски рад, ученици се упознају са методом која се користи у квантитативној хемијској анализи – потенциометријском титрацијом.

Метали *s*-, *p*- и *d*-блока Периодног система елемената

У оквиру ове теме ученици детаљније повезују претходно градиво о структури атома метала, месту метала у табlici Периодног система елемената, металној вези, металној кристалној решетки, са физичким и хемијским својствима метала, применом и начинима добијања метала. Ради стицања функционалних знања, потребно је да ученици разматрају информације о примени метала и њихових једињења као комерцијалних производа у различитим контекстима, укључујући и повезивање својстава тих супстанци, односно производа у чији састав улазе, с њиховим утицајем на здравље човека и животну средину. У оквиру теме ученици уче о хемијским изворима електричне струје, као и о хемијским променама изазваним једносмерном електричном струјом.

О својствима метала 1. и 2. групе и њихових најважнијих једињења ученици би требало да уче кроз упоредни преглед. У оквиру тога они би требало да објашњавају базност оксида, јачину хидроксида, и заступљеност једињења метала *s*-блока у природи, као и да наводе практични значај, односно примену једињења (примена шалитре, соде бикарбоне, каустичне соде, кухињске соли, гашеног и негашеног креча, гипса и баријум-сулфата). Добијање метала *s*-блока може бити оквир за учење о електролизи, при чему ученици разликују да се електролизом водених раствора соли алкалних и земноалкалних метала на катоди издваја водоник, док се натријум и други алкални метали добијају електролизом растопила соли.

Проблемским задацима подстицати ученике да анализирају улогу јона алкалних и земноалкалних метала у организму, а да транспорт ових јона директно утиче на стварање мембранског потенцијала, стварање нервних импулса, мишићну контракцију, а од прелазних метала посебну пажњу посветити гвожђу, улози у транспорту кисеоника, а кроз пројектни задатак урадити метаболизам гвожђа код човека.

Изучавање својстава метала *p*-блока (Al, Sn и Pb) обухвата њихова редукциона својства (ученици објашњавају реакцију алу-

минотермије) и амфотерност (ученици објашњавају и хемијским једначинама представљају реакцију метала, њихових оксида и хидроксида са киселинама и растворима алкалних хидроксида). Очекује се да ученици именују настале соли.

Приликом изучавања својстава метала *d*-блока (Cr, Mn, Fe, Cu, Co, Ni, Hg, Pt, Au, Cd, Zn, Ag) очекује се да ученици закључе да већина прелазних елемената поседује већи број оксидационих стања. Код разматрања оксидационих стања метала *d*-блока ученици примењују Латимерове дијаграме (на пример, Латимеров дијаграм који илуструје стандардне редокс потенцијале за оксидациона стања мангана од +7 до 0). Ученици састављају оксидоредукционе једначине реакција метала (гвожђа, бакара и цинка) са разблаженим, односно концентрованим киселинама чији анјони имају оксидациона својства, закључују шта су производи реакција зависно од концентрације киселина (које соли настају, који је оксидациони број метала, који се оксиди сумпора и азота издвајају) и уочавају да ли долази до пасивизације метала у контакту са киселинама и од чега то зависи. Ученици се такође информишу о редокститрацијама, посматрајући MnO_4^- и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ као оксидационетитранте и Fe^{2+} као редукциони титрант.

Ученици се информишу о технологији батерија која се последњих година нагло развија, при чему литијумске батерије препознају као један од најкориснијих типова батерија. Ученици се упознају са дизајном литијумских батерија и усвајају информације да се због свог релативно дугог века трајања користе у дигиталним фотоапаратима, сатовима, пејсмејкерима итд. Такође, ученици надовезују знања и искуства везана за оловне акумулаторе, а који се користе у аутомобилима, са новим сазнањима о њиховим својствима, начину коришћења и одржавања.

Очекује се да ученици упоређују физичка и хемијска својства метала и њихових легура (отпорност на корозију, проводљивост топлоте и електричне струје, ковност, могућност обликовања, отпорност на ломове, еластичност, тврдоћа), да описују зашто се метали (укључујући и племените) легирају, тј. да повезују с практичном применом. У оквиру ове теме информисати ученике о тешким металима (As, Cd и Pb), о њиховом транспорту, акумулацији и мобилизацији у површинским и подземним водама и земљишту. На различитим примерима легура ученици разматрају везу између њиховог састава и практичне примене. Посматрањем демонстрационих огледа ученици би требало да уоче велику реактивност алкалних метала. При томе се може извести реакција натријума и калијума са водом.

У оквиру лабораторијских вежби ученици уочавају разлике хемијских својстава метала *s*-, *p*- и *d*- блока Периодног система елемената. Применом техника квалитативне хемијске анализе ученици доказују јоне калцијума, магнезијума и баријума специфичним реагенсом, и уочавају да алкални и земноалкални метали боје пламен карактеристичним бојама. Ученици испитују амфотерност алуминијума изводећи оглед растварања алуминијума у хлороводоничној киселини и раствору натријум-хидроксида. У наредном огледу ученици изводе добијање алуминијум-хидроксида у виду желатинозног талога чија амфотерна својства испитују растварањем у киселинама и растворима база. У току лабораторијске вежбе ученици изводе добијање, односно таложње гвожђе(II)-хидроксида и гвожђе(III)-хидроксида и њихово даље растварање у хлороводоничној киселини. У току лабораторијске вежбе предвиђено је да ученици испитују оксидационо дејство калијум-перманганата у киселој и базној средини, затим испитивање калијум-дихромата као оксидационог средства и добијање сребрног огледала. На крају теме, ученици синтетишу препарат – Морову со ($\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), која представља двогубу со амонијум-сулфата и гвожђе(II)-сулфата. Након упаравања раствора до тачке кристализације, ученици добијају Морову со у виду светлоплавих или зелених кристала.

Комплекси

У оквиру теме ученици уче о структури комплексних једињења, при чему их препознају као једињења у којима се јавља група атома између којих се успоставља координационо-ковалент-

на веза. У структури комплексних једињења ученици препознају централни метални јон који се понаша као Луисова киселина и лиганд који се понаша као Луисова база. Као примере, ученици наводе комплексне катјоне, комплексне анјоне, уз дефинисање и одређивање координационог броја. Посматрајући координациони број, ученици разматрају геометрију комплексних једињења (на пример, препознају да комплексна једињења са координационим бројем 2 поседују линеарну геометрију дајући адекватан пример: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$). У току учења о структури комплексних једињења, ученици усвајају појам њихове изомерије, а са посебном пажњом разматрају врсту стереоизомерије: геометријску (*cis-trans*) изомерију код квадратно планарних комплекса. Рад са моделима може помоћи ученицима у схватању геометрије комплексних једињења и изомерије. У овом делу изучавања теме комплекса, ученици добијају пројектни задатак на тему примене *цисплатина* у медицини, при чему разматрају улогу комплексних једињења у области медицине (медицинске хемије), и дејство *цисплатина* ($\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$) као анти туморског агенса. Надаље, да би у потпуности разумели структуру комплексних једињења (утицај електричног поља електрона лиганда на електроне централног металног јона), ученици се упознају са основама теорије кристалног поља. Применом ове теорије ученици тумаче парамагнетична и дијамагнетична својства комплексних једињења, као и њихову боју. Надаље, ученици изводе називе комплексних једињења по правилима IUPAC номенклатуре и електролитичку дисоцијацију комплекса, на примерима соли које дисоцијацијом дају комплексан анјон и комплексан катјон. Ученици наводе примере комплексних једињења која су биолошки важна, попут хемоглобина и хлорофила, уз тумачење њиховог значаја.

У току демонстрационих огледа пожељно је да ученици посматрају узорке комплексних соли, док у току лабораторијских вежби ученици доказују Fe^{3+} јоне са реагенсом калијум-хексацијанофератом(II) уз настајање берлинског плавог, као и Cu^{2+} јоне, додатком амонијачног раствора у водени раствор бакар(II)-сулфата, при чему настаје комплексно једињење љубичасто-плаве боје.

Неметали, металоиди и племенити гасови

У оквиру теме ученици обрађују неметале (C, N, P, S, халогене елементе), при чему већ на самом почетку обраде садржаја о неметалима, ученици могу приступити изради пројектног задатка на тему њиховог открића, при чему се очекује активност у истраживању литературе (радovi из научних часописа, научне књиге, интернет), способност самосталног учења и учења откривањем. Надаље, ученици настављају да повезују својства неметала и њихових једињења са практичном применом. То обухвата писање једначина хемијских реакција у којима су производи једињења, описивање њихових физичких и хемијских својстава, и практичне примене. У оквиру теме ученици разматрају алотропске модификације угљеника, упоређујући својства (тврдоћу, боју, електричну проводљивост, итд.) и примену дијаманта и графита на основу разлика у њиховој структури. Ученици разматрају фулерен као трећу алотропску модификацију угљеника, информишући се о открићу структуре фулерена и његовој примени. На знања о алотропским модификацијама угљеника ученици надовезују информације о угљеничним наночестицама. У току учења о азоту, ученици разматрају налажење азота у природи у више различитих облика: N_2 атмосферском ваздуху, NO_3^- и NH_4^+ у саставу земљишта, разматрајући циклус кружења азота у природи. У току обраде ових садржаја, предвиђен је пројектни задатак на тему редокс промена при фиксацији азота (током превођења атмосферског азота до амонијака).

У току изучавања металоида, ученици усвајају знања о силицијуму који је други хемијски елемент по заступљености у земљиној кори, одмах након кисеоника. Ученици повезују својства силицијума као полупроводника са његовом применом у савременој електроници и соларним ћелијама. Ученици препознају савремене силикатне материјале које класификују на керамичке материјале, стакло и везивне материјале, уз разматрање њихове производње и примене.

У току изучавања пламених гасова ученици повезују својства племенитих гасова са њиховим применом (на пример, хелијум поседује малу густину и незапаљив је па се користи за пуњење балона, а такође се примењује у гасној или инхалационој анестезији у смеси са кисеоником; неон – неонска светла; аргон – инертна атмосфера за заваривање, итд.). Ученици препознају радон као радиоактивни гас који је производ распада радиоактивних атомских језгара (језгра урана ^{238}U и торијума ^{232}Th). При томе се информишу о радиоактивном распаду, о атомским језгрима која подлежу радиоактивном распаду уз настајање нових језгара (хемијских елемената) и емитавање елементарних честица (α , β) и електромагнетног γ -зрачења. Тиме се упознају са типовима радиоактивног распада: α , β , γ . Такође се информишу о опасности изотопа радона ^{222}Rn за здравље људи.

У оквиру лабораторијских вежби ученици припремају пуферски раствор (карбонатни и фосфатни пуфер), на основу прорачуна за припрему. Предвиђене су и лабораторијске вежбе у којој ученици испитују адсорпциону моћ активног угља, добијање пластичног сумпора, добијање и хемијска својства угљеник(IV)-оксида (сумпор(IV)-оксида). Применом техника квалитативне хемијске анализе ученици доказују ајоне (карбонате, ацетате, нитрате, сулфате, хлориде, бромиде, јодиде) и доказују амонијум– катјон, специфичним реагенсом. Ученици примењују поступке гравиметријске анализе, за гравиметријско одређивање сулфата у облику баријум-сулфата или гравиметријско одређивање гвожђа.

Индустријски процеси

Ученици би требало да уоче да је развијеност хемијске производње показатељ нивоа развијености друштва, да хемијски производи представљају стално окружење савременог човека. О металургији ученици уче као о поступку добијања метала из руда. О рудама и њиховој подели по саставу ученици су учили у оквиру прве теме, док овде, на специфичним примерима технички важнијих метала, ученици уче о добијању алуминијума уз тумачење Бајеровог поступка за добијање алуминијум-оксида из руде боксита и Хол-Ерулове електролизе раствора алуминијум-оксида у испљеном криолиту, затим о добијању гвожђа пирометалуршким поступком редукције његових оксидних руда и о пирометалуршком поступку добијања бакра из његових сулфидних руда. Важно је да ученици пишу једначине хемијских реакција добијања гвожђа и алуминијума. Очекује се да ученици приликом објашњавања зашто су неке технологије производње метала у елементарном стању прихватљивије од других, узимају у обзир економски ефекат производње, и утицај производње на здравље људи и животну средину. Очекује се да они хемијским једначинама представљају добијање метала из руда, да објашњавају како се остала једињења настала при тој производњи могу искористити за добијање других супстанци тако да имају што мањи негативан утицај на животну средину. У оквиру теме ученици би требало да уче о поступцима добијања сумпорне киселине, натријум-карбоната, калијум-нитрата, калцијум-оксида, калцијум-хидроксида, HCl и NH_3 . При томе ученици би требало да примењују знање, да се енергетске промене и брзина хемијских реакција могу описати квантитативно, да се ефикасност хемијских реакција може побољшати применом оптималних услова, да је хемијска равнотежа динамична, да систем у равнотежи реагује на промену услова на предвидљив начин, што се примењује у хемијској индустријској производњи.

У оквиру лабораторијске вежбе, урадити комплексометријску титрацију помоћу EDTA (етиленаминамтетрасирћетна киселина) за јоне калцијума и магнезијума у води. На основу добијених резултата, одредити тврдоћу воде.

Неорганске загађујуће супстанце

При разматрању загађивања животне средине ученици би требало да сагледају сложеност проблема, да он обухвата узрок, интензитет, трајање, здравствене, еколошке, економске, естетске и друге ефекте, а да производња хране, енергије, лекова, материјала, неопходних за опстанак човека, обухвата поступке и хемијске ре-

акције у којима настају потребни производи, а уз њих и супстанце које се могу означити као отпад, због чега се све више различитих супстанци може наћи у природи. Потребно је да ученици уочавају да супстанце доспевањем у животну средину, зависно од њихових физичких и хемијских својстава, могу изазвати промене, мањег или већег интензитета, као и да почетна промена може покренути серију других промена. Ученици би требало да идентификују загађујуће неорганске супстанце које могу изазвати нарушавање квалитета животне средине и изворе загађивања, тј. места на којима оне улазе у животну средину (димњак, излазне цеви отпадне воде, незаштита депоније отпадног материјала). У разматрању процеса изазваних загађујућим супстанцама, важно је да ученици уочавају да се за сагледавање њиховог утицаја на животну средину морају узети у обзир и бројни природни фактори (промена температуре, кретање ваздуха, промена влажности ваздуха, кретање воде, итд), као и интеракције до којих долази истовременим испуштањем више загађујућих супстанци, да је потребно пратити међусобну повезаност процеса у животној средини, да промена у једном сегменту животне средине изазива одређене промене у свим осталим сегментима. У оквиру теме потребно је да ученици разматрају мере које се могу предузети у циљу спречавања загађивања ваздуха, воде и земљишта. Предвиђен је пројектни задатак на тему киселих киша, при чему тема пројектног задатка може бити: „Директни и индиректни ефекти киселих киша на људско здравље”. При томе се ученици деле у групе добијајући улоге хемичара (истражују о саставу киселих киша, pH вредности, итд), еколога (биолога), лекара. При томе се разматрају различити аспекти ове појаве.

III ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднује се процес и продукти учења. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша учење и резултат. Свака активност је прилика за процену напредовања и давања повратне информације (формативно проверавање), а ученике треба оспособљавати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета. Тако, на пример, питања у вези с демонстрацијом огледа, ученичка запажања, објашњења и закључци, могу бити један од начина формативног проверавања. Анализа ученичких одговора пружа увид у то како они примају информације из огледа и издвајају битне, анализирају ситуације, повезују хемијске појмове и појмове формиране у настави других предмета у формулисању објашњења и извођењу закључака о својствима и променама супстанци. Таква пракса праћења напредовања ученика поставља их у позицију да повезују и примењују научне појмове у контекстима обухваћеним демонстрираним огледима, доприноси развоју концептуалног разумевања и критичког мишљења, и припрема ученике да на тај начин разматрају својства и промене супстанци с којима су у контакту у свакодневном животу.

Праћење напредовања ученика требало би да обухвати све нивое презентовања хемијских садржаја: макроскопски, честични и симболички ниво. Питањима би требало подстицати ученике да предвиде шта ће се десити, да оправдају избор, објасне зашто се нешто десило и како се десило, повежу различите области садржаја, препознају питања постављена на нови начин, извуку корисне податке, али и да процењују шта нису разумели. Ученике би требало охрабривати да презентују, објашњавају и бране стратегије које користе у решавању проблема. Тиме се они подстицају да реструктурирају и организују садржај на нов начин, издвајају релевантан део садржаја за решавање проблема, цртају дијаграме, анализирају везе између компоненти, објашњавају како су решили проблем или трагају за различитим начинима решавања проблема. Улога наставника је да води питањима или сугестијама резоновање ученика, као и да пружа повратне информације. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења.

Оцењивање (сумативно проверавање) је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење оствари-

вања циља, исхода и стандарда постигнућа. Ученик се оцењује на основу усмене провере постигнућа, писмене провере и практичног рада. Важно је да активности ученика у процесу наставе и учења, формативног и сумативног проверавања буду усаглашене према очекиваним исходима, и да се приликом оцењивања од ученика не очекује испуњавање захтева за које нису имали прилику да током наставе развију потребна знања и вештине.

Наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад. Преиспитивање наставе према резултатима које постижу ученици је важна активност наставника и подразумева промену у методама наставе и учења, активностима и задацима ученика, изворима за учење, наставним средствима, тако да се ученицима обезбеди напредовање ка бољим постигнућима.

ЛИКОВНА КУЛТУРА

Циљ учења Ликовне културе је развијање визуелног опажања, креативног мишљења и одговорног односа према очувању културе и уметничког наслеђа свог и других народа.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Ученик свесно опажа и тумачи разноврсне визуелне и аудиовизуелне информације са којима се среће. Повезује нова сазнања са претходно стеченим знањем и искуством у смислене целине и истражује њихову примену у различитим ситуацијама. Користи разноврсне подстицаје за развијање креативних идеја. Развија своја запажања, идеје, имагинацију, искуство, естетске доживљаје, осећања и позитивне ставове. Препознаје своје потребе и способности, јача самопоуздање и самопоштовање и мотивисан је да

се континуирано усавршава. Комуницира испољавајући разумевање и уважавање других и одговорно сарађује са другима. Разуме значај и улогу визуелне уметности у друштву, вредност сопствене културе и културе других народа и има одговоран однос према очувању културне баштине.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Ученик уме да изрази своја запажања, идеје, ставове, искуство, осећања и доживљај визуелних и аудиовизуелних информација у усменој, визуелној, аудиовизуелној и писаној форми. Процењује свој доживљај уметничких дела поредећи исте или различите теме, мотиве и поруке изражене разноврсним средствима и техникама визуелних уметности. Тумачи значај и утицај визуелних садржаја на посматрача и друштво у односу на место, време, друштвене прилике, технолошки развој и културолошки оквир. Истражује форме уметничких дела кроз историју, њихове међусобне утицаје и утицај на савремену уметност и друштво. Пореди критеријуме за процену естетичких квалитета уметничких и неуметничких дела. Самостално истражује различите изворе информација и користи одабране стручне појмове у реализацији пројеката. Познаје начине на које уметници развијају креативне идеје и подстицај за рад. Примењује научено у различитим ситуацијама које захтевају креативна решења и естетичке принципе. Ради сам или у сарадњи са другима презентације. Прати делатности установа културе, посећује догађаје у њима или алтернативним просторима за уметничка дешавања у окружењу. Разуме значај очувања уметничке баштине и доприноси очувању и неговању уметности и културе као конзумент, промотер и/или учесник у уметничким дешавањима и пројектима.

Разред Други
Недељни фонд часова 1 час
Годишњи фонд часова 37 часова

ИСХОДИ	ОБЛАСТ/ ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – изрази свој естетски доживљај уметничких дела, споменика културе и природе; – користи различите изворе информација за истраживачке и пројектне задатке из области уметности и критички процењује податке; – користи стручне изразе када објашњава уметничке правце и појаве, интерпретира или анализира уметничка дела; – анализира међусобни утицај уметности одређених култура, цивилизација и периода и њихове тековине у савременом свету; – користи знања и искуства развијена кроз визуелне уметности у различитим областима рада; – обликује презентације поштујући принципе компоновања; – процењује на који начин различита уметничка остварења делују на чула, осећања и свест посматрача; – разматра утицај уметности на развијање позитивних вредносних ставова и толерантног односа према различитостима и уважавању људских права; – повезује уметност са друштвено-историјским приликама, развојем науке, новим материјалима, медијима и техникама; – дискутује о томе како уметничка баштина доприноси очувању националног идентитета и развоју друштва; – прави, самостално или у сарадњи са другима, планове које споменике или институције културе може посетити; – предлаже активности које повезују уметничко, научно и предузетничко искуство; – планира, према сопственима способностима и склоностима, учествовање у акцијама и активностима очувања националне културне баштине и животне средине. 	<p>ПОЈАВЕ Уметност (Значај и улога уметности; Уметност и природа; Уметност и друштво; Уметничко дело и публика; Уметност и наука; Уметност и технологија; Уметност у простору и времену; Уметност и религија.)</p> <p>Наслеђе (Ремек-дела ликовне уметности од праисторије до данас; Уметничко наслеђе у Србији; Установе културе: делатности и значај; Споменици културе као ресурси за туризам; Утицај прошлих култура и остварења на савремени живот)</p> <p>ПРОЦЕСИ Ликовна дела (Теме и мотиви кроз епохе; Изражајна средства визуелних уметности; Композиција. Читање слике.)</p> <p>Тело (Мотив тела у уметности: идеје и представе; Пропорције; Хибридно тело; body-art)</p> <p>Простор (Човек и простор; Реални и имагинарни простор).</p>

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА:

Специфичност програма Ликовне културе за овај смер гимназије је у усмерености ученика да на другачији начин сагледају шире консеквенце својих интересовања, слике и идеје које она генеришу, и преиспитају идеју о „уметности” као праксе одвојене од њиховог искуства.

Наиме, савремене уметничке праксе, осим што реферишу на „канонско” уметничко наслеђе, које на нови начин читају и користе, укључују и употребу и критичко преиспитивање научних достигнућа, као и етичке консеквенце употребе и ограничења употребе истих.

Из тог разлога су теме програма изабране тако да омогућују повезивање наставе Ликовне културе са матичним предметима програма, са жељом да ученици постану отворенији у схватању „шта је уметност”, креативнији у сопственој пракси, свеснији њених етичких оквира али и неочекиваних естетских квалитета.

У првој колони табле дати су исходи за крај разреда који се достижу учењем током целе школске године. Програмска концепција води ка достизању исхода и развијању компетенција. Оствареност циља и достизање исхода доприносе развоју кључних, међупредметних и предметних компетенција ученика. Дефинисани су као функционално знање ученика и указују на то шта ће ученик бити у стању да уради, осмисли, предузме, реализује, испољи... захваљујући знањима, умењима и ставовима које је развијао

током једне године учења Ликовне културе. У другој колони су називи тематских целина, предлози тема у оквиру тематских целина и кључни појмови садржаја програма. Називи тематских целина су осмишљени као општи појмови како би се наставницима олакшало планирање наставе. Наставник има слободу да осмисли теме које су повезане са кључним појмовима, да одабере наставне технике, методе и поступке којима ће на најефикаснији начин омогућити сваком ученику да достигне исходе.

Редослед предложених тема као и распоред појмова по целинама није обавезујући. Наставници могу користити предложене теме дословно или као подстицај осмишљавању својих тема.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Наставник креира свој годишњи план рада, оперативне планове, наставне јединице, задатке/пројекте полазећи од циља, исхода за крај разреда и кључних појмова. Програм наставе и учења Ликовне културе садржи циљ, општу и специфичну предметну компетенцију, исходе за крај разреда, теме и кључне појмове садржаја, као и упутство за дидактичко-методичко остваривање програма, које ближе објашњава нови приступ настави и учењу Ликовне културе. Настава је усмерена на процес развијања компетенција и индивидуалних потенцијала ученика кроз интеракцију креативног мишљења, медијума и садржаја, пружање подршке ученицима да размишљају, доживљавају уметничка дела, разумеју појаве и промене у уметности и повезују оно што уче са савременим животом, а не на меморисање података.

Предложени појмови и теме су подстицај за размишљање, истраживање и развијање знања и ставова ученика. Кључни појмови указују на неизоставна знања и полазна су основа за развијање мреже појмова. На основу једног исхода могуће је осмислити више задатака и активности. Такође, један задатак/активност може водити ка достизању више исхода. Имајући у виду фонд часова, ефикасније је планирати активност/задатак/пројекат који води ка достизању више исхода за крај разреда. На тај начин се обезбеђује да ученик континуирано развија компетенције.

Настава се планира оквирно, јер је неопходно да се наставник прилагођава интересовањима ученика, времену и окружењу у коме ученици живе, могућностима одељења, неочекиваним приликама и ситуацијама. У планирању наставе, неопходно је имати у виду и међупредметне компетенције које су у доњој табели приказане и са којима су узезани исходи

Исходи	Међупредметне компетенције
– изрази свој естетски доживљај уметничких дела, споменика културе и природе;	Естетичка компетенција, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење
– користи различите изворе информација за истраживачке и пројектне задатке из области уметности и критички процењује податке;	Рад са подацима и информацијама, Естетичка компетенција, Решавање проблема, Комуникација, Дигитална компетенција, Компетенција за целоживотно учење.
– користи стручне изразе када објашњава уметничке правце и појаве, интерпретира или анализира уметничка дела;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву.
– анализира међусобни утицај уметности одређених култура, цивилизација и периода и њихове тековине у савременом свету;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Решавање проблема, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву.
– користи знања и искуства развијена кроз визуелне уметности у различитим областима рада;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву, Предузимљивост и оријентација ка предузетништву.
– обликује презентације поштујући принципе компоновања;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Дигитална компетенција, Решавање проблема, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење.

– процењује на који начин различита уметничка остварења делују на чула, осећања и свест посматрача;	Естетичка компетенција, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење Одговорно учење у демократском друштву.
– разматра утицај уметности на развијање позитивних вредносних ставова и толерантног односа према различитостима и уважавању људских права;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву.
– повезује уметност са друштвено-историјским приликама, развојем науке, новим материјалима, медијима и техникама;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Решавање проблема, Дигитална компетенција Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву.
– дискутује о томе како уметничка баштина доприноси очувању националног идентитета и развоју друштва;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву
– прави, самостално или у сарадњи са другима, планове које споменике или институције културе може посетити;	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Решавање проблема, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву.
– предлаже активности које повезују уметничко, научно и предузетничко искуство;	Естетичка компетенција, Комуникација, Рад са подацима и информацијама, Компетенција за целоживотно учење, Одговорно учење у демократском друштву.
– планира, према сопственима способностима и склоностима, учествовање у акцијама и активностима очувања националне културне баштине и животне средине	Естетичка компетенција, Рад са подацима и информацијама, Комуникација, Одговорно учење у демократском друштву, Компетенција за целоживотно учење

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Теме **Појаве** и **Процеси** су веома широко дефинисане, оне су уствари понуђени кључ, оквир интерпретације како феномена уметности, наслеђа, еволуције мотива и идеја кроз епохе, од најранијих споменика до савремене уметничке али и научне праксе. Уметничка дела подстичу развијање идеја уколико се примене одговарајући поступци. Примери на којима се остварује учење требало би да буду најзначајнија остварења националне и светске баштине.

Приликом планирања тема наставник би требало истовремено да планира и начин реализације, односно задатке и активности за ученике, водећи рачуна о томе која знања су заиста неопходна ученицима гимназије и зашто, као и колико су важна за живот у савременом свету. Наставник може да осмисли активности које омогућавају ученицима да развијају свест о процесу долажења до креативних идеја, из искуства ученика...Наставник бира најефикасније методе које подржавају целовити развој ученика, а не обрду садржаја теме.

Препоручен начин рада је тематски, а понуђене теме као и наведени садржаји нису независни, односно све комбинације су могуће и препоручене. Акцент је могуће ставити на аспект, период, представу, материјал, проблем по избору наставника, а може се повезати и са рекламама, насловним странама новина, сликама савремених медија, из искуства ученика...Наставник бира најефикасније методе које подржавају целовити развој ученика, а не обрду садржаја теме.

На пример, кроз једну тему по избору наставника, као што је **Представа женског тела као стојећи акт** (пре свега због обиља примера) могу бити представљена ремек-дела различитих периода: Вилендорфска Венера, Кикладски идол, Милоска Венера, Донателова Марија Магдалена, Ботичелијево „Рађање Венере”, Рубенсов стојећи акт Хелене Фурман (са крзном), Пикасове „Госпођице из Авињона”, Два акта из 1958. Зоре Петровић, па до, по афинитету наставника, „Унутрашњег свитка” КаролиШнеман или фотографија нагих манекенки у простору Гагосијан галерије Ванесе Бикрофт. На једној изабраној теми би се могла базирати обрада већег броја прописаних садржаја програма (Теме и мотиви кроз епохе, Значај и улога уметности; Мотив тела у уметно-

сти: идеје и представе, Уметност и природа; Уметност и друштво; Уметничко дело и публика; Уметност и технологија; Уметност у простору и времену; Уметност и религија; Материјали уметности, Боди арт...).

На овај начин сваки наставник може направити свој избор тема, као и низа дела на одабрану тему у зависности од афинитета и имајући у виду интересовања ученика.

III ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Наставник одређује елементе за процењивање напретка и оцењивање постигнућа у складу са задацима/активностима ученика које је планирао. Неопходно је да наставник постави јасне критеријуме и да редовно информише ученике о циљевима часа/зadatка/активности и о томе шта се од њих очекује.

Могући елементи за праћење напредовања ученика су: 1) напредовање у комуникацији (у визуелном, вербалном и писаном изражавању); 2) напредовање у раду са подацима (визуелним, текстуалним и аудиовизуелним); 3) напредовање у развијању и примени идеја; 4) напредовање у развијању позитивних ставова.

У настави Ликовне културе понекад је тешко мерити и објективно проценити напредак и постигнућа. Међутим, могуће је поставити неке захтеве. На пример, када ученици раде презентације, постављају се прво неки основни захтеви, а када их савладају они се могу повећавати. Исто важи и за рад у тиму, за комуникацију на друштвеним мрежама, за рад у апликативним програмима. Ове захтеве није могуће предвидети програмом, јер се постављају у складу са природом задатка који осмишљава наставник и опремом коју школа и ученици поседују. Постојеће таксономије могу да буду од помоћи наставнику када поставља захтеве ученицима. Пожељно је више вредновати процес и напредак у раду, него сам продукт.

4 НАЧИН ПРИЛАГОЂАВАЊА ПРОГРАМА

4.1. Начин прилагођавања програма предмета од значаја за националну мањину

У настави предмета од значаја за националну мањину (Историја, Музичка култура и Ликовна култура) изучавају се додатни садржаји који се односе на историјско и уметничко наслеђе одређене мањине. Од наставника се очекује да, у оквирима дефинисаног годишњег фонда часова, обраде и додатне садржаје, обезбеђујући остваривање циља предмета, стандарда постигнућа ученика и дефинисаних исхода. Да би се ово постигло, веома је важно планирати и реализовати наставу на тај начин да се садржаји из културно-историјске баштине једне мањине не посматрају и обрађују изоловано, већ да се повезују и интегрису са осталим садржајима програма користећи сваку прилику да се деси учење које ће код ученика јачати њихов осећај припадности одређеној националној мањини.

5. УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ СЛОБОДНИХ АКТИВНОСТИ

Ради јачања образовно-васпитне делатности школе, подстицања индивидуалних склоности и интересовања и правилног коришћења слободног времена, школа је дужна да реализује слободне активности, које се спроводе кроз рад у секцијама и ваннаставним активностима. Школа својим Школским програмом и Годишњим планом рада дефинише различите активности у складу са својим ресурсима и просторним могућностима.

Активности треба тако организовати да ученици имају што више могућности за активно учешће, за креативно испољавање, за интеракцију са другим ученицима, коришћење различитих извора информација и савремених технологија. Резултате рада ученика у оквиру слободних активности треба учинити видљивим јер се на тај начин обезбеђује мотивација и задовољство учесника активности. Бројни су начини на који је могуће то остварити као што су: организовање представа, изложби, базара, објављивање на сајту школе, кроз смотре стваралаштва, спортске суерете и друго.

Свака гимназија обавезна је да организује рад школског хора, а поред тога паралелно може организовати и школски оркестар, у оквиру обавезних ваннаставних активности. Рад и концертна активност хора и оркестара значајна је зато што утиче на обликовање културног идентитета школе, подршка је развоју културне средине заједнице, утиче на формирање будућег концертне публике и на тај начин доприноси очувању, преношењу и ширењу музичког културног наслеђа.

Због значаја ових ансамбала за ученике, школу и шире, мора се водити рачуна да се у време одржавања проба не заказују друге активности, односно часови се морају одржавати у континуитету и бити део распореда часова школе.

Певање у хору или свирање у оркестру имају свој образовни и васпитни циљ.

Образовни циљ обухвата развијање слуха и ритма, ширење гласовних могућности и учвршћивање интонације, способност за фино нијансирање и изражајно извођење, упознавање страних језика, литерарних текстова, домаћих и страних композитора, што све води ка развијању естетских критеријума.

Васпитни циљ обухвата развијање осећања припадности колективу – остваривање циљева кроз задовољство у заједничком раду; развијање савесности и дисциплине, концентрације и прецизности, истрајности и личне одговорности, поштовања различитости и толеранције; развијање одговорности, стицање самопоуздања, савладавање тreme и развијање вршњачке сарадње на нивоу школе, као и способност како се уклопити и као индивидуа стајати иза групе.

Позитиван утицај музике на здравље и развој је општепознат (психолошки, социолошки, емоционални развој), те певање у хору значајно доприноси смањењу стреса, агресивности и побољшању здравља и квалитета живота код ученика.

а) ХОР

Хор може бити организован као мешовити, женски или мушки вишегласни хор, на нивоу целе школе. Часови рада су део радне обавезе ученика који су прошли аудицију за хор. У односу на укупан број ученика, минималан број чланова хора за школе које имају до 200 ученика је 30 чланова, а у већим школама (преко 200 ученика) је 40.

Рад са хором представља сложенији вид васпитно-образовног рада наставника и рачуна се као саставни део обавезне наставе и вреднује се као педагошка норма наставника у оквиру обавезне двадесеточасовне норме са по 4 часа недељно, односно по 140 часова годишње.

Репертоар школских хора обухвата одговарајућа дела домаћих и страних аутора разних епоха, народне, пригодне песме савремених композитора. У току школске године потребно је са хором извести најмање десет вишегласних композиција, а capella или уз инструменталну пратњу. При избору песама треба поћи од процене гласовних могућности, као и од тема и нивоа сложености примерених средњошколском узрасту.

Начин остваривања програма

Хор формира наставник, на основу провере слуха, гласовних и певачких способности ученика, након чега следи разврставање певача по гласовима.

Хорске пробе се изводе одвојено по гласовима и заједно. Програм рада са хором треба да садржи пригодне композиције, као и дела озбиљније уметничке вредности, у зависности од могућности ансамбла.

Садржај рада:

- избор чланова и разврставање гласова;
- хорско распевавање (вежбе дисања, дикције, интонације и техничке вежбе);
- интонативне вежбе (решавање проблема из појединих делова хорске партитуре);
- музичка карактеризација ликова и тумачење садржаја;

- стилска обрада дела;
- увежбавање хорских деоница појединачно и заједно;
- реализација програма и наступа хора према Годишњем програму рада школе.

На часовима хора, наставник треба да инсистира на правилној техници певања. Дисање, дикција и артикулација представљају основу вокалне технике па тако вежбе дисања и распевања морају бити стално заступљене. Услов правилног дисања је и правилно држање тела. Потребно је инсистирати на доброј дикцији (зависно од стила). Препоручљиво је певање вокала на истој тонској висини, уз минимално покретање вилице у циљу изједначавања вокала, а у циљу добијања уједначене хорске боје.

Код обраде нове композиције најпре се приступа детаљној анализи текста. Уколико је текст на страном језику, ученици уче правилно да читају текст, изговарају непознате гласове и упознају се са значењем текста. Током анализе текста важно је обратити пажњу и на акцентовање речи и слогова на основу дела такта и мелодијског тока. Даља анализа нотног текста и усвајање мелодија по гласовима, постиже се на одвојеним пробама по гласовима. Већ у овој фази, уз учење нотног текста, треба у учење укључити и динамику и агоику. На заједничким пробама хора, након усвајања композиције у целости, неопходан је даљи рад на интерпретацији дела.

Обрађене композиције изводе се на редовним школским активностима (Дан школе, Свечана прослава поводом обележавања школске славе Светог Саве, Годишњи концерт...), културним манифестацијама у школи и ван ње, као и на фестивалима и такмичењима хорова у земљи и ван ње.

Препоручене композиције за рад хора

- Химне: Боже правде, Светосавска химна, Востани Србине, Gaudeamusigitur
- О. ди Ласо: мадригал по избору (Матонамиа Кара)
- К. Цезуалдо: мадригал по избору (нпр. Sospiravaimiocre)
- Хенри VIII: Pastimewithgoodcompany
- Стари мајстори – избор
- Ј. С. Бах – корал по избору (Jesu, meineFreude, Herr, Gott, wirlobendich)
- Ј. С. Бах/Ш. Гуно – Аве Марија (хорска обрада)
- Г. Ф. Хендл: арија Алмире из опере Риналдо (хорска обрада)
- Ђ. Б. Мартини: Undolcesanto
- В. А. Моцарт: Abendruhe
- Л. ван Бетовен: канони GlückzumneuenJahr, AnMälzel
- Ф. Грубер: Арианаухта
- А. Суливан: Thelongdaycloses
- Ф. Шуберт – избор (HeiligistderHerr)
- Ф. Шуман – избор (GuteNacht)
- Ф. Лист – Салве регина
- Ђ. Верди: Хор Јевреја из опере „Набуко“
- А. Бородин – Половетске игре из опере „Кнез Игор“
- П. И. Чајковски: избор духовних песама (Свјати боже), Ручи бегутзвења
- Д. С. Бортњански: Избор (Оче наш, Тебе појем, Хвалите господа, химна Кољ Славен)
- Чесноков – избор (Тебе појем)
- Н. Кедров – Оче наш
- А. Ведељ – Не отврати лица Твојега
- Анонимус – Полијелеј – Хвалите имја Господње
- С. С. Мокравац: Одломци из Литургије св. Јована Златоустог: Тебе појем, Свјати боже, Буди имја, Алилуја; Тропар св. Сави, О светлим празницима; Акатист пресветој Богородици; Руковети или одломци из руковети по избору и могућностима хора
- К. Станковић: Паде листак, Тавна ноћи, Девојка соколу, Сива магла
- И. Бајић/К. Бабић: Српкиња
- Кнез М. Обреновић: Што се боре мисли моје (обрада)
- Ј. Славенски: Јесењске ноћи
- М. Тајчевић: Четири духовна стиха
- Ц. Гершвин: Sumertime

- Црначка духовна музика: Избор (Nobodyknows; Пижарок)
- К. Орф – Catullicarmina (Odietaimo)
- К. Золтан: Stabatmater
- Д. Радић: Коларићупанићу
- М. Говедарица: Тјело Христово
- Е. Витакр: Лукс аурумкве (LuxAurumque)
- Г. Орбан: Аве Марија
- С. Ефтимиадис: Карагуна
- Т. Скаловски: Македонска хумореска
- Д. С. Максимовић: Девојчица воду гази, Љубавна песма
- Ст. М. Гајдов: Ајде слушај Анђо
- П. Љондев: Кавалсвири, Ерген деда
- С. Балаши: Sing, sing
- К. Хант – Holdoneanother
- Ф. Меркјурј: Боемска рапсодија, Wearethechampions
- Џенкинс: Адиемус
- Г. Бреговић: Dreams
- Ера: Амено
- Непознат аутор: When I fallinlove
- А. Ли: Listentotherain
- М. Матовић: Завјет, Благослов
- В. Милосављевић: Покајничка молитва, Херувимска песма
- Ж. Ш. Самарцић: Суза косова
- Н. Грбић: Ово је Србија
- С. Милошевић: Под златним сунцем Србије
- Обраде песама група Beatles (Yesterday...), Abba...
- Обраде српских народних песама, песме Тамо далеко, Креће се лађа Француска, коло Боерка...
- Канони по избору

б) ОРКЕСТАР

Оркестар је инструментални састав од најмање 10 извођача који свирају у најмање три самосталне деонице. У зависности од услова које школа има, могу се образовати оркестри блок флаута, тамбурица, гудачког састава, хармоника, мандолина као и мешовити оркестри.

Рад са оркестром представља сложенији вид васпитно-образовног рада наставника и рачуна се као саставни део обавезне наставе и вреднује као педагошка норма у оквиру обавезне двадесеточасовне норме наставника са по 4 часа недељно, односно по 140 часова годишње.

Садржај рада:

- избор инструмената и извођача у формирању оркестра;
- избор композиција према могућностима извођача и саставу оркестра;
- техничке и интонативне вежбе;
- расписивање деоница и увежбавање по групама (прстомет, интонација, фразирање);
- спајање по групама (I–II; II–III; I–III);
- заједничко свирање целог оркестра, ритмичко – интонативно и стилско обликовање композиције.

У избору оркестарског материјала и аранжмана потребно је водити рачуна о врсти ансамбла, а и извођачким способностима ученика. Репертоар школског оркестра чине дела домаћих и страних композитора разних епоха у оригиналном облику или прилагођена за постојећи школски састав. Школски оркестар може наступити самостало или као пратња хору.

ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА

За ученике чије се интересовање и љубав за музику не могу задовољити оним што им пружа редовна настава, могу се организовати додатна настава или секције. У зависности од афинитета, креативних способности или извођачких могућности ученика, рад се може организовати кроз следеће активности:

- солистичко певање;
- групе певача;
- „Мала школа инструмента“ (клавир, гитара, тамбуре...);
- групе инструмената;

- млади композитори;
- млади етномузиколози (прикупљање мало познатих или готово заборављених песама средине у којој живе).

ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ТРЕЋИ РАЗРЕД ГИМНАЗИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА БИОЛОГИЈУ И ХЕМИЈУ

1. ЦИЉЕВИ ОПШТЕГ СРЕДЊЕГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА СУ:

- развој кључних компетенција неопходних за даље образовање и активну улогу грађанина за живот у савременом друштву;
- оспособљавање за самостално доношење одлука о избору занимања и даљег образовања;
- свест о важности здравља и безбедности;
- оспособљавање за решавање проблема, комуникацију и тимски рад;
- поштовање расне, националне, културне, језичке, верске, родне, полне и узрастне равноправности, толеранције и уважавања различитости;
- развој мотивације и самоиницијативе за учење, оспособљавање за самостално учење, способност самовредновања и изражавања сопственог мишљења;
- пун интелектуални, емоционални, социјални, морални и физички развој сваког ученика, у складу са његовим узрастом, развојним потребама и интересовањима;
- развој свести о себи, стваралачких способности и критичког мишљења;
- развијање ненасилног понашања и успостављање нулте толеранције према насиљу;
- развијање свести о значају одрживог развоја, заштите и очувања природе и животне средине и еколошке етике;
- развијање позитивних људских вредности;
- развијање компетенција за разумевање и поштовање људских права, грађанских слобода и способности за живот у демократски уређеном и праведном друштву;
- развијање личног и националног идентитета, развијање свести и осећања припадности Републици Србији, поштовање и неговање српског језика и матерњег језика, традиције и културе српског народа и националних мањина, развијање интеркултуралности, поштовање и очување националне и светске културне баштине.

2. ОПШТЕ УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА НАСТАВЕ И УЧЕЊА ОБАВЕЗНИХ ПРЕДМЕТА

I. Програми оријентисани на процес и исходе учења

Структура програма наставе и учења свих обавезних предмета је конципирана на исти начин. На почетку се налази циљ наставе и учења предмета за сва четири разреда општег средњег образовања и васпитања. Иза циља се налазе општа предметна и специфичне предметне компетенције. У табели која следи, у првој колони наведени су стандарди који су утврђени за крај образовног циклуса, а који се делимично или у потпуности достижу на крају разреда, у другој колони дати су исходи за крај разреда, а у трећој се налазе теме/области са кључним појмовима садржаја. За предмете који немају утврђене стандарде за крај средњег образовања, у табели не постоји одговарајућа колона. Након табеле следе препоруке за остваривање наставе и учења предмета под насловом *Упутство за дидактичко-методичко остваривање програма*. Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, а у оквиру *Упутства за дидактичко-методичко остваривање програма* налазе се препоруке за праћење и вредновање постигнућа ученика у односу на специфичности датог предмета.

Сви програми наставе и учења засновани су на општим циљевима и исходима образовања и васпитања и потребама ученика. Усмерени су на процес и исходе учења, а не на саме садржаје који

сада имају другачију функцију и значај. Садржаји су у функцији остваривања исхода који су дефинисани као функционално знање ученика тако да показују шта ће ученик бити у стању да учини, предузме, изведе, обави захваљујући знањима, ставовима и вештинама које је градио и развијао током једне године учења конкретног наставног предмета. Овако конципирани програми подразумевају да оствареност исхода води ка развијању компетенција, и то како општих и специфичних предметних, тако и кључних. Прегледом исхода који су дати у оквиру појединих програма наставе и учења може се видети како се постављају темељи развоја кључних компетенција које желимо да ученици имају на крају општег средњег образовања.

На путу остваривања циља и исхода, улога наставника јеврло важна јер програм пружа простор за слободу избора и повезивање садржаја, метода наставе и учења и активности ученика. Оријентација на процес учења и исходе брига је не само о резултатима, већ и начину на који се учи, односно како се гради и повезује знање у смислене целине, како се развија мрежа појмова и повезује знање са практичном применом.

Програми наставе и учења, наставницима су полазна основа и педагошко полазиште за развијање наставе и учења, за планирање годишњих и оперативних планова, као и непосредну припрему за рад.

II. Препоруке за планирање наставе и учења

Образовно-васпитна пракса је сложена, променљива и не може се до краја и детаљно унапред предвидети. Она се одвија кроз динамичну спрегу међусобних односа и различитих активности у социјалном и физичком окружењу, у јединственом контексту конкретног одељења, конкретне школе и конкретне локалне заједнице. Зато, уместо израза реализовати програм, боље је рећи да се на основу датог програма планирају и остварују настава и учење који одговарају конкретним потребама ученика. Настава треба да обезбеди сигурну, подстицајну и подржавајућу средину за учење у којој се негује атмосфера интеракције и однос уважавања, сарадње, одговорности и заједништва.

Полазећи од датих исхода учења и кључних појмова садржаја, од наставника се очекује да дати програм контекстуализује, односно да испланира наставу и учење према потребама одељења имајући у виду карактеристике ученика, наставне материјале које ће користити, техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже, као и друге ресурсе школе и локалне средине.

Приликом планирања наставе и учења потребно је руководити се:

- индивидуалним разликама међу ученицима у погледу начина учења, темпа учења и брзине напредовања;
- интегрисаним приступом у којем постоји хоризонтална и вертикална повезаност унутар истог предмета и различитих наставних предмета;
- партиципативним и кооперативним активностима које омогућавају сарадњу;
- активним и искуственим методама наставе и учења;
- уважавањем свакодневног искуства и знања које је ученик изградио ван школе, повезивањем активности и садржаја учења са животним искуствима ученика и подстицањем примене наученог и свакодневном животу;
- неговањем радозналости, одржавањем и подстицањем интересовања за учење и континуирано сазнавање;
- редовним и осмишљеним прикупљањем релевантних података о напредовању ученика, остваривању исхода учења и постигнутом степену развоја компетенција ученика.

Полазећи од датих исхода, наставник најпре, као и до сада, креира свој годишњи (глобални) план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Како су исходи дефинисани за крај наставне године, наставник треба да их операционализује прво у оперативним плановима, а потом и на нивоу конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за час који воде ка остваривању исхода прописаних програмом.

При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности.

Посебну пажњу током непосредне припреме за наставу треба посветити планирању и избору метода и техника, као и облика рада. Њихов избор је у вези са исходима учења и компетенцијама које се желе развити, а одговара природи предмета, конкретним садржајима и карактеристикама ученика. У том смислу на наставнику је да осмишљава разноврсне активности, како своје, тако и активности ученика. Очекује се да ученици у добро осмишљеним и разноврсним активностима наставе развијају своје компетенције целоживотног учења кроз самостално проналажење информација, критичко разматрање, обраду података на различите начине, презентацију, аргументовану дискусију, показивање иницијативе и спремности на акцију.

Од наставника се очекује да континуирано прати и вреднује свој рад и по потреби изврши корекције у свом даљем планирању. Треба имати у виду да се неке планиране активности у пракси могу показати као негодговарајуће зато што су, на пример, испод или изнад могућности ученика, не обезбеђују остваривање исхода учења, не доприносе развоју компетенција, не одговарају садржају итд. Кључно питање у избору метода, техника, облика рада, активности ученика и наставника јесте да ли је нешто релевантно, чему то служи, које когнитивне процесе код ученика подстиче (са фокусом на подстицање когнитивних процеса мишљења, учења, памћења), којим исходима и компетенцијама води.

III. Препоруке за праћење и вредновање наставе и учења

Праћење и вредновање је део професионалне улоге наставника. Од њега се очекује да континуирано прати и вреднује:

- процес наставе и учења,
- исходе учења и
- себе и свој рад.

Оријентисаност нових програма наставе и учења на исходе и процес учења омогућава:

- објективније вредновање постигнућа ученика,
- осмишљавање различитих начина праћења и оцењивања,
- диференцирање задатака за праћење и вредновање ученичких постигнућа и
- боље праћење процеса учења.

Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. У настави оријентисаној на остваривање исхода учења вреднују се и процес учења и резултати учења. Поред уобичајених начина праћења и оцењивања ученика путем усменог и писменог испитивања које даје најбољи увид у резултате учења, постоје и многи други начини које наставник може и треба да употребљава како би објективно проценио не само резултате већ и процес учења. У том смислу, путем посматрања, он може да прати следеће показатеље: начин на који ученик учествује у активностима, како прикупља податке, како аргументује и доноси закључке. Посебно поуздани показатељи су квалитет постављених питања, способност да се нађе веза међу појавама, навођење примера, спремност да се промени мишљење у контакту са аргументима, разликовање чињеница од интерпретација, извођење закључака, прихватање другачијег мишљења, примењивање, предвиђање последица, давање креативних решења. Поред тога, наставник прати и вреднује како ученици међусобно сарађују у процесу учења, како решавају сукобе мишљења, како једни другима помажу, да ли испољавају иницијативу, како превазилазе тешкоће, да ли показују критичко мишљење уместо критицизам.

Како ни један од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Повратна информација треба да буде увремењена, дата током или непосредно након обављања неке актив-

ности; треба да буде конкретна, да се односи на активности и продукте ученика, а не на његову личност.

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на који ће се процењивати његов даљи ток напредовања. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика.

Ученике треба континуирано, на различите начине, охрабривати да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Резултате целокупног праћења и вредновања (процес учења и наставе, исходе учења, себе и свој рад) наставник узима као основу за планирање наредних корака у развијању образовно-васпитне праксе.

Наставу Биологије и Хемије могу реализовати наставници са високошколских установа и научних института.

3. ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

СТРАНИ ЈЕЗИК

Циљ учења Страног језика је да ученик усвајањем функционалних знања о језичком систему и култури и унапређивањем стратегија учења страног језика развије комуникативну компетенцију, оспособи се за писмену и усмену комуникацију, интеркултурално разумевање и професионални развој.

Општа предметна компетенција

Ученик влада језичким вештинама и знањима која му омогућавају да на страном језику разуме текстове које слуша или чита у приватном, јавном, образовном или професионалном контексту; комуницира писмено или усмено у формалним и неформалним ситуацијама.

Посредујући у усменој или писаној комуникацији, ученик преноси поруке са страног на матерњи (први) језик и обрнуто. Владање страним језиком ученику омогућава стицање знања из различитих области која примењује у свакодневном животу, образовању и раду. Учењем страног језика ученик развија креативност, критичко мишљење, вештине комуникације, самосталност и сарадњу, уважавање различитости култура и културу дијалога.

Основни ниво

Ученик користи страни језик у мери која му помаже да разуме садржај усмене поруке и кратке једноставне информације у вези са личним интересовањем и познатим областима и активношћима. Учествује у уобичајеном, свакодневном разговору, чита и проналази жељену информацију у текстовима са темом од непосредног личног интереса. Пише о различитим аспектима из непосредног окружења и ради сопствених потреба.

Средњи ниво

Ученик користи страни језик да разуме суштину текста или да учествује у разговору или дискусији (нпр. школа, забава, спорт); сналази се у не/предвидивим ситуацијама када му је неопходно да користи страни језик и/или да у кратком усменом излагању оствари свој интерес. Пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања.

Напредни ниво

Ученик користи страни језик да активно учествује у усменој комуникацији; да прати дужа и сложенија излагања или дискусије о конкретним или апстрактним темама из познатих општих или стручних тематских области, као и да објашњава своје ставове и/или образложе различите предлоге. Чита и пише текстове о широком спектру тема у складу са општим и властитим интересовањима.

Специфична предметна компетенција: РЕЦЕПЦИЈА (слушање и читање)

Основни ниво

Ученик разуме уобичајене изразе и схвата општи смисао свакодневне комуникације изговорене споро и разговетно. Користећи основно лингвистичко знање, чита краће текстове написане стандардним језиком, разноврсног садржаја из свакодневног живота и/или блиских области или струке, у којима преовлађују фреквентне речи и изрази.

Средњи ниво

Ученик разуме основне елементе разговетног говора у свакодневним ситуацијама и једноставна излагања и презентације из блиских области изговорене стандардним језиком и релативно споро. У тексту, из домена личног интересовања и делатности, у коме преовлађују сложене језичке структуре, ученик разуме општи смисао и допунске информације, користећи различите технике/врсте читања.

Напредни ниво

Ученик разуме суштину и детаље опширнијих излагања или разговора у којима се користи стандардни језик, мења ритам, стил и тон разговора, а у вези са садржајима из ширег интересовања ученика. Ученик разуме дуже текстове различитог садржаја (нпр. адаптирана или оригинална прозна књижевна дела, актуелни новински чланци и извештаји); брзину и технику читања подешава према тексту који чита.

Специфична предметна компетенција: ПРОДУКЦИЈА (говор и писање)

Основни ниво

Ученик у свакодневним ситуацијама пише или даје усмена упутства, писмено или усмено размењује информације о уобичајеним општим и блиским темама.

Користећи једноставне изразе, фразе и језичке структуре, пише кратке забелешке, поруке и писма, и/или према моделу пише једноставне текстове нпр. описе особа и догађаја из познатих области.

Средњи ниво

Ученик без припреме започиње и води разговор, износи усмено или писмено мишљење о темама из домена личног интересовања, образовања, културе и сл.

Користећи разноврсне језичке структуре, шири фонд речи и изрза, ученик усмено или писмено извештава, излаже и/или према упутству пише компактни текст поштујући правописну норму и основна правила организације текста.

Напредни ниво

Ученик са сигурношћу, течно и спонтано, учествује у усменој или писменој комуникацији, говори, извештава, преводи и/или самостално пише текстове о темама и садржајима из ширег круга интересовања; користећи информације и аргументе из различитих извора, износи ставове и преноси мишљење, размењује, проверава и потврђује информације. Ученик према потреби води формалну или неформалну преписку, доследно примењујући правописну норму, језичка правила и правила организације текста.

Разред **Трећи**
Недељни фонд часова **2 часа**
Годишњи фонд часова **74 часа**

Стандарди образовних постигнућа	Исходи	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
Основни ниво 1. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ 2.СТ.1.1.1. Разуме краће поруке, обавештења и упутства која се саопштавају разговетно и полако. 2.СТ.1.1.2. Схвата смисао краће спонтане интеракције између двоје или више (са)говорника у личном, образовном и јавном контексту. 2.СТ.1.1.3. Схвата општи смисао информације или краћих монолошких излагања у образовном и јавном контексту. 2.СТ.1.1.4. Схвата смисао прилагођеног аудио и видео записа у вези с темама из свакодневног живота (стандардни говор, разговетни изговор и спор ритам излагања). 2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ 2.СТ.1.2.1. Разуме општи смисао једноставних краћих текстова у вези с блиским темама, у којима преовлађују фреквентне речи и интернационализми. 2.СТ.1.2.2. Проналази потребне информације у једноставним текстовима (нпр. огласи, брошуре, обавештења, кратке новинске вести). 2.СТ.1.2.3. Разуме једноставне личне поруке и писма. 2.СТ.1.2.4. Уочава потребне детаље у текстовима из свакодневног живота (натписи на јавним местима, упутства о руковању, етикете на производима, јеловник и сл.).	По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да: – разуме и извршава упутства и налоге за различите активности, у приватним и јавним комуникативним ситуацијама, исказане стандарднојезичком артикулацијом, уз минимално ометање позадинским шумовима; – разуме општи садржај и важније појединости монолошких и дијалогских излагања у вези са друштвено и образовно релевантним и узрасно примереним темама, уколико се користи стандардни језик; – разуме општи смисао и најважније појединости информативних прилога из различитих медија о познатим, друштвено и узрасно релевантним темама, у којима се користи стандардни говор; – разуме битне елементе садржаја у краћим аудио и аудио-визуелним формама, у којима се обрађују блиске, познате и узрасно примерене теме; – разуме општи садржај и идентификује важније појединости дијалогских форми у којима учествује двоје или више говорника, уколико је реч о размени информација, мишљења и ставова на познате и блиске теме из свакодневног живота и образовног контекста, уз употребу стандарднојезичких елемената и споријег ритма, укључујући евентуална понављања и појашњења; – разуме садржај и већину тематски повезаних појединости у текстовима савремене музике различитих жанрова, уз поновљена слушања и одговарајућу припрему; – разуме краћа излагања о стручним темама предвиђеним програмом наставе и учења;	РАЗУМЕВАЊЕ ГОВОРА – разумевање говора; – комуникативна ситуација; – монолошко и дијалогско излагање; – стандардни језик; – изговор; – информативни прилози; – размена информација; – ИКТ.

<p>2.СТ.1.2.5. Разуме кратке адаптиране одломке књижевних дела, и друге поједностављене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.1.3.1. Уме да оствари друштвени контакт (нпр. поздрављање, представљање, захваљивање).</p> <p>2.СТ.1.3.2. Изражава слагање/неслагање, предлаже, прихвата или упућује понуду или позив.</p> <p>2.СТ.1.3.3. Тражи и даје једноставне информације, у приватном, јавном и образовном контексту.</p> <p>2.СТ.1.3.4. Описује блиско окружење (особе, предмете, места, активности, догађаје).</p> <p>2.СТ.1.3.5. Излаже већ припремљену кратку презентацију о блиским темама.</p> <p>2.СТ.1.3.6. Преноси или интерпретира кратке поруке, изјаве, упутства или питања.</p> <p>2.СТ.1.3.7. Излаже једноставне, блиске садржаје у вези са културом и традицијом свог и других народа.</p>	<p>– примењује стратегије читања које омогућавају откривање значења непознатих речи;</p> <p>– разуме садржај и најважније појединости аутентичних и адаптираних текстова у вези са личним интересовањима и блиским темама;</p> <p>– разуме општи садржај и најважније појединости текстова о мање познатим темама, конкретним и делимично апстрактним, које спадају у шири спектар интересовања;</p> <p>– разуме текстове који садрже различита упутства;</p> <p>– разуме краће савремене књижевне текстове различитих жанрова, примерене узрасту;</p> <p>– разуме краће стручне текстове у вези са темама предвиђеним програмом наставе и учења;</p> <p>– налази, издваја и разуме специфичне информације у табелама, графикама, дијаграмима и инфографикама;</p>	<p>РАЗУМЕВАЊЕ ПРОЧИТАНОГ ТЕКСТА</p> <p>– разумевање прочитаног текста;</p> <p>– врсте текстова;</p> <p>– издвајање поруке и суштинских информација;</p> <p>– препознавање основне аргументације;</p> <p>– стратегије читања;</p> <p>– ИКТ.</p>
<p>2.СТ.1.4.1. Пише кратке белешке и једноставне поруке (нпр. изражава захвалност, извињење, упозорење).</p> <p>2.СТ.1.4.2. Пише приватно писмо о аспектима из свакодневног живота (нпр. описује људе, догађаје, места, осећања).</p> <p>2.СТ.1.4.3. Попуњава образац/упитник, наводи личне податке, образовање, интересовања и сл.</p> <p>2.СТ.1.4.4. Пише једноставне текстове према моделу, уз помоћ илустрација, табела, слика, графикана, детаљних упутстава.</p> <p>2.СТ.1.4.5. Преводи или интерпретира информације из једноставних порука, белешака или образаца.</p> <p>5. Област – ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.1.5.1. Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза које му омогућавају изражавање основних комуникативних функција у свакодневним ситуацијама.</p> <p>2.СТ.1.5.2. Саставља кратке, разумљиве реченице користећи једноставне језичке структуре.</p> <p>2.СТ.1.5.3. Има углавном јасан и разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.1.5.4. Пише с одговарајућом ортографском тачношћу обичајене речи које користи у говору.</p> <p>2.СТ.1.5.5. Примењује основну правописну норму.</p> <p>2.СТ.1.5.6. Користи неутрални језички регистар.</p> <p>Средњи ниво</p> <p>2. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.1.1. Разуме суштину и битне појединости порука, упутстава и обавештења о темама из свакодневног живота и делатности.</p> <p>2.СТ.2.1.2. Разуме суштину и битне појединости разговора или расправе између двоје или више (са) говорника у приватном, образовном и јавном контексту.</p> <p>2.СТ.2.1.3. Разуме суштину и битне појединости монолошког излагања у образовном и јавном контексту уколико је излагање јасно и добро структурирано.</p> <p>2.СТ.2.1.4. Разуме суштину аутентичног тонског записа (аудио и видео запис) о познатим темама, представљених јасно и стандардним језиком.</p>	<p>– говори о познатим темама и темама које су из домена његовог интересовања на кохерентан начин, примењујући познату лексичку грађу и језичке структуре;</p> <p>– препричава неки догађај или дешавање;</p> <p>– укратко образлаже и објашњава разлоге догађаја или дешавања и износи своја очекивања и ставове у вези са тим;</p> <p>– образлаже своје мишљење и реагује на мишљење других;</p> <p>– излаже пред публиком, на разумљив начин, унапред припремљену презентацију на познату и одабрану тему уз помоћ визуелног подстицаја;</p> <p>– током и после презентације разуме питања у вези са темом, одговара на њих и пружа додатна објашњења;</p> <p>– интерпретира тематски прилагођене песме, рецитације и скечеве;</p> <p>– користи интонацију, ритам и висину гласа у складу са сопственом комуникативном намером и са степеном формалности говорне ситуације;</p> <p>– учествује у дијалогу и размењује мишљења и информације у вези са својим окружењем и свакодневним ситуацијама;</p> <p>– учествује у дијалогу и размењује мишљења и информације у вези са стручним темама предвиђеним програмом наставе и учења;</p>	<p>УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ</p> <p>– усмено изражавање;</p> <p>– неформални разговор;</p> <p>– формална дискусија;</p> <p>– функционална комуникација;</p> <p>– интервјуисање;</p> <p>– интонација;</p> <p>– дијалог.</p>
<p>2.СТ.2.2.1. Разуме општи смисао и релевантне информације у текстовима о блиским темама из образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.2.2. Открива значење непознатих речи на основу контекста који му је близак.</p> <p>2.СТ.2.2.3. Разуме описе догађаја, осећања и жеља у личној преписци.</p> <p>2.СТ.2.2.4. Проналази потребне информације у уобичајеним писаним документима (нпр. пословна преписка, проспекти, формулари).</p> <p>2.СТ.2.2.5. Проналази специфичне појединости у дужем тексту са претежно сложеним структурама, у коме се изнесе мишљења, аргументи и критике (нпр. новински чланци и стручни текстови).</p> <p>2.СТ.2.2.6. Разуме адаптиране књижевне текстове и прилагођене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.2.3.1. Започиње, води и завршава једноставан разговор и укључује се у дискусију на теме како од личног интереса, тако и оне о свакодневном животу.</p> <p>2.СТ.2.3.2. Износи лични став, уверења, очекивања, искуства, планове као и коментаре о мишљењима других учесника у разговору.</p>	<p>– пише текст примењујући граматичка и правописна правила, поштујући основна начела организације текста;</p> <p>– пише текстове о блиским темама из свог окружења и подручја личног интересовања и образовања;</p> <p>– пише краће прегледе/сажетке књига, филмова, ТВ емисија и сл. користећи једноставније изразе и познате језичке структуре;</p> <p>– пише краће описе експеримената, феномена и сл. користећи једноставније изразе, познате језичке структуре и стручне термине;</p> <p>– описује утиске, мишљења, осећања, истичући предности и мане неке појаве или поступка;</p> <p>– пише белешке, поруке (имејлове, смс поруке итд.), извештаје и сл. у којима тражи или преноси релевантне информације у вези са блиским темама из подручја личног интересовања и образовања;</p> <p>– даје, тражи и преноси релевантне информације и објашњења у писаној форми користећи стандардне форме писаног изражавања у вези са блиским темама из подручја личног интересовања и образовања;</p> <p>– пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања износи личан став и аргументе;</p> <p>– пише текстове према моделу, тумачи и описује илустрације, табеле, слике, графиконе у вези са блиским темама из подручја личног интересовања и темама предвиђеним програмом наставе и учења;</p> <p>– пише неформална писма/имејлове/позивнице и сл. користећи се устаљеним изразима за одбијање/прихватање позива, извињења и сл;</p>	<p>ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ</p> <p>– писмено изражавање;</p> <p>– врсте текста;</p> <p>– кохеренција и кохезија;</p> <p>– описивање;</p> <p>– стандардне формуле писаног изражавања;</p> <p>– лексика и комуникативне</p> <p>– функције;</p> <p>– ИКТ.</p>

<p>2.СТ.2.3.3. Разумењује, проверава, потврђује информације о познатим темама у формалним ситуацијама (нпр. у установама и на јавним местима).</p> <p>2.СТ.2.3.4. Описује или препричава стварне или измишљене догађаје, осећања, искуства.</p> <p>2.СТ.2.3.5. Излаже већ припремљену презентацију о темама из свог окружења или струке.</p> <p>2.СТ.2.3.6. Извештава о догађају, разговору или садржају нпр. књиге, филма и сл.</p> <p>2.СТ.2.3.7. Излаже садржаје и износи своје мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.4.1. Пише белешке или одговара на поруке, истичући битне детаље.</p> <p>2.СТ.2.4.2. У приватној преписци, тражи или преноси информације, износи лични став и аргументе.</p> <p>2.СТ.2.4.3. Пише, према упутству, дескриптивне и наративне текстове о разноврсним темама из области личних интересовања и искустава.</p> <p>2.СТ.2.4.4. Пише кратке, једноставне есеје о различитим темама из личног искуства, приватног, образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.4.5. Пише извештај или прослеђује вести (преводи, интерпретира, резимира, сажима) у вези са кратким и/или једноставним текстом из познатих области који чита или слуша.</p>	<p>– познаје основне одлике екосистема и друштвеног система заједница чији језик учи и разуме њихову међусобну условљеност;</p> <p>– објашњава на једноставан начин одређене одлике властите културе припадницима страних култура;</p> <p>– објашњава, на једноставан начин, традиционално схваћене одлике култура чији језик учи припадницима властите културе;</p> <p>– увиђа и разуме да поступци учесника у свакодневним комуникативним ситуацијама могу да буду протумачени на различите начине;</p> <p>– увиђа и разуме постојање културног плуралитета у својој земљи и земљама чији језик учи;</p> <p>– реагује адекватно на најчешће облике примереног и непримереног понашања у контексту култура чији језик учи, примењујући обрасце учтивног понашања;</p> <p>– користи фреквентније регистре у комуникацији на страном језику у складу са степеном формалности комуникативне ситуације;</p> <p>– користи на креативан начин ограничена знања из различитих језика како би успешно остварио комуникативну намеру;</p> <p>– истражује различите аспекте култура чији језик учи у оквиру својих интересовања;</p> <p>– користи савремене видове комуникације у откривању култура чији језик учи;</p> <p>– користи знање страног језика у различитим видовима реалне комуникације;</p>	<p>СОЦИОКУЛТУРНА КОМПЕТЕНЦИЈА</p> <p>– интеркултурност;</p> <p>– екосистем;</p> <p>– друштвени систем;</p> <p>– правила понашања;</p> <p>– стереотипи;</p> <p>– стилски у комуникацији на страном језику;</p> <p>– истраживање и рефлексја;</p> <p>– ИКТ.</p>
<p>5. Област – ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.2.5.1. Користи речи и изразе који му омогућавају успешну комуникацију у предвидивим/свакодневним ситуацијама, актуелним догађајима и сл.</p> <p>2.СТ.2.5.2. Правилно разуме и користи већи број сложенијих језичких структура.</p> <p>2.СТ.2.5.3. Има сасвим разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.2.5.4. Пише прегледан и разумљив текст у коме су правопис, интерпункција и организација углавном добри.</p> <p>2.СТ.2.5.5. Препознаје формални и неформални регистар; познаје правила понашања и разлике у култури, обичајима и веровањима своје земље и земље чији језик учи.</p> <p>Напредни ниво</p> <p>1. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.1.1. Разуме појединости значајне за разговор или расправу са сложеном аргументацијом у којој се изnose лични ставови једног или више (са)говорника, у приватном, образовном, јавном и професионалном контексту.</p> <p>2.СТ.3.1.2. Разуме презентацију или предавање са сложеном аргументацијом уз помоћ пропратног материјала.</p> <p>2.СТ.3.1.3. Разуме аутентични аудио и видео запис у коме се изnose ставови на теме из друштвеног или професионалног живота.</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.2.1. Препознаје тему и схвата садржај разноврсних текстова, примењујући одговарајуће технике/врсте читања.</p> <p>2.СТ.3.2.2. Из различитих писаних извора, уз одговарајућу технику читања, долази до потребних информација из области личног интересовања.</p> <p>2.СТ.3.2.3. Разуме формалну кореспонденцију у вези са струком или личним интересовањима.</p> <p>2.СТ.3.2.4. Разуме општи смисао и појединости у стручним текстовима на основу сопственог предзнања (нпр. специјализовани чланци, приручници, сложена упутства).</p> <p>2.СТ.3.2.5. Разуме садржај извештаја и/или чланка о конкретним или апстрактним темама у коме аутор износи нарочите ставове и гледишта.</p> <p>2.СТ.3.2.6. Разуме одломке оригиналних књижевних дела и текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.3.3.1. Активно учествује у формалним и неформалним разговорима/дискусијама о општим и стручним темама, с једним или више саговорника.</p> <p>2.СТ.3.3.2. Разумењује ставове и мишљења уз изношење детаљних објашњења, аргумената и коментара.</p> <p>2.СТ.3.3.3. Методично и јасно излаже о разноврсним темама; објашњава своје становиште износећи предности и недостатке различитих тачака гледишта и одговара на питања слушаца.</p>	<p>– преноси, на структурисан начин, основне информације из више сродних текстова, у писаном и усменом облику;</p> <p>– преноси општи садржај из текстуалних извора у којима се изnose различити ставови, у писаном облику;</p> <p>– преноси, у усменом облику, садржај усменог излагања или писаног текста прилагођавајући регистар и стил потребама комуникативне ситуације.</p>	<p>МЕДИЈАЦИЈА</p> <p>– стратегије проношења поруке са матерњег на страни језик/са страног на матерњи;</p> <p>– посредовање.</p>

<p>2.СТ.3.3.4. Извештава о информацијама из нпр. новинског чланка, документарног програма, дискусија, излагања и вести (препричава, резимира, преводи).</p> <p>2.СТ.3.3.5. Упореджује ставове и монолошки изражава мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.4.1. Пише неформална писма у којима изражава властиту емотивну реакцију, наглашавајући детаље неког догађаја или искуства и коментаришући туђе ставове.</p> <p>2.СТ.3.4.2. Пише пословна и друга формална писма различитог садржаја за личне потребе и потребе струке.</p> <p>2.СТ.3.4.3. Пише дескриптивни или наративни текст о стварним или измишљеним догађајима.</p> <p>2.СТ.3.4.4. Пише есеје, користећи информације из различитих извора и нуди аргументована решења у вези с одређеним питањима; јасно и детаљно исказује став, осећање, мишљење или реакцију.</p> <p>2.СТ.3.4.5. Пише извештај/преводи садржаје и информације из дужих и сложенијих текстова из различитих области које чита или слуша (нпр. препричава, описује, систематизује и сл.).</p> <p>5. Област – ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.3.5.1. Разуме и користи разноврстан репертоар речи, израза и идиома, који му омогућавају да се изражава јасно, течно, прецизно и детаљно.</p> <p>2.СТ.3.5.2. Разуме целокупни репертоар граматичких структура и активно користи све уобичајене граматичке структуре.</p> <p>2.СТ.3.5.3. Има јасан и природан изговор и интонацију.</p> <p>2.СТ.3.5.4. Пише јасне, прегледне и разумљиве текстове, доследно примењујући језичка правила, правила организације текста и правописну норму.</p> <p>2.СТ.3.5.5. Познаје и адекватно користи формални и неформални језички регистар.</p>		
---	--	--

ЈЕЗИЧКИ САДРЖАЈИ

ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

Именице

Множина именица: *pluralia tantum, singularia tantum*

Збирне именице са глаголом у једнини и множини (нпр. *family, team, orchestra...*)

Исти облик једнине и множине именица: *species, series...*

Множина именица преузета из класичних језика: *algae, larva-larvae, analysis-analyses, basis-bases, crisis-crises, diagnosis-diagnoses, hypothesis-hypotheses, thesis-theses, bacterium-bacteria, bacillus-bacilli, cactus-cacti, fungus-fungi, stimulus-stimuli, phenomenon-phenomena*

Члан (проширивање опсега употреба и изостављања одређеног и неодређеног члана)

Заменице

Сложене заменице са *some-, any-, no-*

Детерминатори

Придеви и прилози

Придеви и прилози истог облика (*fast, early, late, hard*)

Прилози са два облика (нпр. *hard/hardly, near/nearly*)

Придевске колокације:

a small fraction/number/minority...

a large portion, a significant majority...

There was a slight/small/gradual/steady/significant/dramatic/

sharp/rapid

/steep/sudden... rise/ growth/increase/decrease/decline/fall/drop...

Прилошке колокације:

The (number of bird species) increased/declinedsharply/suddenly/

rapidly/abruptly/dramatically/significantly/considerably/

markedly/slightly/gradually/

steadily/modestly/marginally...

Глаголи са прилошким фразама:

increased/decreased (nearly) twofold/threefold (The number of endangered species increased nearly threefold over the period shown in the chart.)

Везници

Везници у пару: *as...as, both...and, so...as, either...or, neither...nor, not...only, but...also, though...yet*

Творба речи

Најчешћи суфикси (*-hood, -ness, -ment, -ion/-ation*) и префикси (*co-, bi-, semi-, sub-*) за творбу именица

Одрични префикси: *un-, in-, im-, ir-, dis-, mis-*

Глаголи

Present Perfect Continuous, Past Perfect Continuous

Герунд (употреба после глагола *enjoy, prefer, avoid ...* и после израза *It's no use, I can't help ...*)

Модални глаголи са инфинитивом перфекта

Пасивне конструкције

Causative have/get

Предлози

Предлози после придева и партиципа

(нпр. *angry about, fond of, disappointed with*)

Предлози после глагола

(нпр. *congratulate on, borrow from, divide into, decrease/increase from ... to ... /by... (The amount of material recycled in 2020 decreased from 25 to 15 percent / by 10 percent.), double from ... to (The number of (waste treatment plants) doubled from 2010 to 2020/nearly tripled over the period shown in the chart.)*)

Предлози после именица

(нпр. *a rise/growth/decrease/fall/decline/fluctuation/an increase of (20 percent) in (the bird population), information about/on (The graph/table/pie chart/barchar/]diagram... gives/provides... /draws the conclusion of (a survey)...*)

Фразални глаголи са објектом

(*Take off your coat. /Take your coat off.*)

Бројеви (вишцецифрени, децимални, разломци) и рачунске операције

Бројеви са прилошко/предлошким фразама:

nearly/approximately/exactly a third, more or less/more than/over a quarter, around two thirds, almost 10%, one in ten... twice/half as...(Twice as many species went extinct in 2010 compared to 2005.)

Реченица

Релативне реченице (рестриктивне и нерестриктивне)
Погодбене реченице (сви типови)

ИТАЛИЈАНСКИ ЈЕЗИК

Именице

Обнављање и проширивање из претходних разреда
(Властите и заједничке именице, одговарајући род и број са детерминативом)

Системски приказ морфолошких карактеристика

Слагање именица и придева

Именице на-и (nomi invariabili): diagnosi, analisi, ipotesi..

.Именице на-а: panda, gorilla, koala...

Члан

Обнављање и проширивање из претходних разреда
(Систематизација употребе одређеног и неодређеног члана
Партитивни члан (*articolo partitivo*))

Заменице

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Наглашене личне заменице у служби директног објекта

(*complemento oggetto*) и индиректног објекта (*complemento di termine*)

Присвојне заменице (*pronomi possessivi*)

Показне заменице (*pronomi dimostrativi: questo, quello*)

Повратне заменице (*pronomi riflessivi*)

Упитне заменице (*pronomi interrogativi: chi? che?/che cosa?*

quanto/a/i/e? quale/i?)

Релативне заменице (*pronomi relativi: che, cui*)

Ненаглашене личне заменице са императивом (*imperativo con i pronomi*)

(Ненаглашене личне заменице у служби директног објекта у сложеним временима (*pronomi diretti nei tempi composti*))

Ненаглашене личне заменице у пару у сложеним временима (*pronomi personali accoppiati nei tempi composti*)

(Неодређене заменице (*pronomi indefiniti: niente/nulla, nessuno, qualcosa, qualcuno, alcuni*))

Придеви

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Описни придеви, слагање придева и именице у роду и броју

Компарација придева (*grado comparativo: Anna è più alta di Luca e superlativo dell'aggettivo: Anna è la più alta della classe*)

Органска компарација придева (*forme irregolari*)

(Апсолутни суперлатив (*superlativo assoluto: Maria è bellissima*))

Присвојни придеви (*aggettivi possessivi*)

Употреба члана уз присвојне придеве (*la mia bici, tuo fratello*)

Показни придеви (*aggettivi dimostrativi: questo, quello*)

Неодређени придеви (*aggettivi indefiniti: alcuni, nessuno, qualche, ogni*)

Назив боја (*bianco, rosso, verde, giallo, nero, azzurro...*), морфолошке особености придева (*viola, rosa, blu, arancione*)

Бројеви (вишцифрени, децимални, разломци) и **рачунске операције**

(Главни бројеви (*numeri cardinali*))

Редни бројеви (*numeri ordinali*))

Предлози

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Глаголи

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Presente progressivo (*stare + gerundio*)

Императив (*imperativo*). Заповедни начин за сва лица: *Fa' presto! Non tornare tardi! Non andate via senza di me! Prego Signora, entri! Mi dia un etto di prosciutto, per favore!*

Перфекат (*passato prossimo*) правилних и неправилних глагола: *Sono andata alla stazione; Non ho fatto il compito di casa*

Перфект модалних глагола *volere, dovere, potere, sapere: Sono dovuto andare dal dentista; Ho potuto leggere i titoli in italiano*

Кондиционал садашњи правилних и неправилних глагола (*condizionale presente: Vorrei un chilo di mele, per favore! Potresti prestarmi il tuo libro di italiano?*)

Футур правилних и неправилних глагола (*futuro semplice: Noi torneremo a casa alle cinque*)

Имперфекат (*imperfetto: C'era una volta un re e viveva in un castello*)

Плусквамперфекат (*trapassato prossimo: Sono arrivato alla stazione quando il treno era già partito*)

Идиоматска употреба *volerci* и *metterci*

Конјунктив садашњи (*congiuntivo presente: Penso che Maria debba studiare di più*)

Stare per + infinito: *Il treno sta per partire*

Прилози

Обнављање и проширивање из претходних разреда

(Основни прилози (*bene, male, molto, poco, troppo, meno, più*),

прилошки изрази за одређивање времена (*prima, durante, dopo*) и простора (*a destra, a sinistra, dritto, davanti, dietro, sotto, sopra, su, giù*)

Упитни прилози *quando? come? perché? dove?*

Грађење прилога од придева помоћу суфикса *mente*)

Речце

Обнављање и проширивање из претходних разреда

(*Ci, ne*)

Везници

Обнављање и проширивање из претходних разреда

(*e, anche, o, ma, perché, se, quando, come, siccome, appena*)

Реченица

Обнављање и проширивање из претходних разреда

(Проста и проширена реченица у потврдном и у одричном облику)

Упитна реченица

Ред речи у реченици

Сложена реченица: употреба везника који уводе зависну реченицу (временску, узрочну, релативну, хипотетички период)

Хипотетички период: Реална погодбена реченица: *Se piove, prendi l'ombrello; Se farà bel tempo, andremo in gita*)

НЕМАЧКИ ЈЕЗИК

Именице

Властите и заједничке именице у облицима једине и множине: *Traum – Träume, Bild – Bilder, Handy – Handys*

Именице изведене од глагола суфиксацијом и имплицитном деривацијом: *aufstehen – Aufstand, ankommen – Ankunft, umziehen – Umzug*

Именице изведене префиксацијом/префиксацијом и суфиксацијом уз усвајање одговарајућег рода на основу најфреквентнијих префикса и суфикса: *Organisation, Gründung, Freiheit*

Сложенице: *Buchmesse, Weihnachtsmarkt, Umweltschutz*

Најфреквентнији англицизми и њихови еквиваленти на немачком језику: *der Song/das Lied, das Event/die Veranstaltung, die News/die Nachricht, der Shop/der Laden*

Придеви

Изведени суфиксацијом од глагола, именица и прилога: *gestrig, heuteig, launisch, verständnisvoll, trinkbar, zwanzigjährig, schrecklich, fehlerfrei, erfolglos*

Изведени префиксацијом: *unzufrieden, demotiviert*

Сложени: *bildhübsch, steinreich*

Јака, слаба и мешовита придевска промена у номинативу, генитиву, дативу и акузативу једине и множине уз придеве у позитиву, компаративу и суперлативу – рецептивно и продуктивно (*mein älterer Bruder, eine der schönsten Frauen, das beste Handy*)

Позитив, компаратив и суперлатив у атрибутској и прилошкој функцији: *der höchste Berg, das teuerste Auto, am langweiligsten, je mehr, desto besser, so gut wie...*

Најфреквентнији придеви са предлозима (*zufrieden mit, ärgerlich über, abhängig von, dankbar für, interessiert an, fertig mit*)

Члан

Одређени (*der, die, das*), неодређени (*ein, eine*), присвојни (*mein-, dein-, sein-, ihr- unser-, euer/eure, Ihr-*), показни (*dieser, diese, dieses*), негациони (*kein, keine*), неодређени (*manche, einige*).

Употреба члана у номинативу (субјекат), акузативу и дативу (директни и индиректни објекат), партизивном генитиву (*die Hälfte des Lebens*), посесивном генитиву (*die Schwester meiner Mutter, das Haus meiner Eltern*), конструкција *einer/eine/eines* + генитив множине (*einer der besten Sänger, eine der populärsten Schauspielerinnen, eines der größten Länder*)

Бројеви

Основни и редни бројеви (*der siebte Achte, am siebten Ersten*)
Најфреквентнији разломци у контексту тумачења једноставних графикана и статистичких приказа (*mehr als /weniger als / knapp über die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel, zwei Drittel*)

Предлози

Функционална употреба предлога за изражавање временских, просторних, узрочних и начинских односа – предлози са акузативом (*ich kaufe ein Geschenk für dich*), са дативом (*Sie arbeitet bei einem Zahnarzt*), предлози са дативом и акузативом (*Er ist in der Schule. Sie kommt in die Schule.*), најфреквентнији предлози са генитивом (*während, wegen, statt, trotz*).

Глаголи

Глаголска времена: презент, претерит, перфекат, плусквам-перфекат и футур слабих, јаких и неправилних глагола, помоћних и модалних глагола, глагола са наглашеним и ненаглашеним префиксима.

Глаголи са предлозима (*warten auf, denken an, träumen von, sich verabreden mit*) уз лица, ствари и појаве.

Конјунктив помоћних и модалних глагола и „würde“ + инфинитив у функцији изражавања жеље, савета, препоруке и хипотетичког и иреалног услова у садашњости и прошлости (*Ich hätte gern... Du solltest ... Wenn ich Zeit hätte, würde ich ins Kino gehen. Wenn ich nur am Meer wäre! Markus tut so, als ob er viel Geld hätte. Wenn ich bloß früher gekommen wäre.*)

Конјунктив претерита јаких глагола – рецептивно (*ich käme, ich gäbe, ich wüsste, ich ginge*).

Конјунктив плусквамперфекта у функцији изражавања жаљења за радњама које се нису одиграле (*Wenn ich bloß mehr gelernt hätte / Hätte ich bloß mehr gelernt!, Wenn ich bloß früher gekommen wäre / Wäre ich bloß früher gekommen! Wenn ich früher gekommen wäre, hätte ich dir geholfen.*)

Инфинитив са „zu“ уз модалитетне глаголе, одређене именице и придеве, као и устаљене изразе (*Hast du noch viel zu lernen? Sie hatte keine Zeit/Lust/Möglichkeit, mit ihm darüber zu sprechen. Es ist gesund, viel Obst zu essen. Du brauchst dir keine Sorgen zu machen. Wann hat er aufgehört, Fleisch zu essen?*)

Презент и претерит пасива радње – рецептивно и продуктивно (*Dieses Buch wird viel gelesen. DDR und BRD wurden 1949 gegründet*), перфекат пасива радње – рецептивно (*Das Auto ist repariert worden.*)

Пасив презент и претерита уз модалне глаголе. (*Unser Haus muss/musste verkauft werden.*)

Презент и претерит пасива стања. (*Die Tür ist/war geöffnet.*)

Везници и везнички изрази

Конјунктори и субјунктори *und, oder, aber, doch, sondern, dass, sodass, weil, denn, wenn, als, während, bis, seit, bevor, damit, indem, wie, als ob, sowohl... als auch, entweder...oder, weder...noch, nicht nur... sondern auch, je...desto*

Заменице

Личне заменице у номинативу, дативу и акузативу, повратна заменица у дативу и акузативу, упитне заменице *welch-* и *was für ein-*, релативне заменице у номинативу, генитиву, дативу и акузативу. Неодређене заменице (*einer/eine/eins/welche*) и присвојне (*meiner/meine/meins*), негационе заменице (*keiner/keine/keins*).

Прилози

За време (*gestern*), место (*hier, dort*), начин (*allein*), количину (*viel, wenig*), узрок (*deshalb, darum*), заменички прилози (*woran, wofür, daran, dafür*).

Реченице

Изјавне реченице, упитне реченице, независне и зависне реченице (временске, условне, намерне, начинске, жељене, условне, иреалне, компаративне, последичне). Ред речи у реченици, правило *ТЕ–КА–МО–ЛО–* – хијерархија прилошких одредби у реченици.

Лексикографија

Структура једнојезичних речника и служење њима. Упознавање са електронским лексикографским изворима. Коришћење апликација – лексикографских помагала.

РУСКИ ЈЕЗИК

Именице

Род абривијатура (скраћеница). Познатији домаћи и страни географски називи са специфичностима у роду, броју и промени.

Заменице

Неодређене заменице са постфиксима *-то, -нибудь, -либо*, префиксом *кое-*; заменице *некто, нечто*

Придеви

Посебни случајеви образовања краћег облика придева: *большой – велик; маленький – мал; злой – зол*. Фреквентни примери простог променљивог суперлатива: *величайший, лучший, малейший*. Елатив.

Бројеви

Читање децимала и разломака: *0,1 ноль целых одна десятая; 0,01 ноль целых одна сотая; 0,001 ноль целых одна тысячная; 1,1 одна целая (одно целое) одна десятая; 2,4 две целых четыре десятых; 1/2 одна вторая (половина); 3/4 три четвёртых (три четверти)*. Социјативни бројеви и бројевни прилози: *вдвоём, троём, четвером*.

Глаголи

Глаголски придеви – активни и пасивни (грађење и употреба). Двовидски глаголи (рецептивно). Глаголи кретања са префиксима – активно коришћење.

Прилози

Систематизација прилога. Исказивање опозиције место – правац паровима прилога просторног значења, као, на пример: *там – туда, здесь – сюда, где – куда* сл.

Предлози

Предлози карактеристични за функционалне стилове (научни, пословни, публицистички и сл.): *ввиду, в зависимости от, в качестве, в процессе, в результате, вследствие, по мере, по причине, при условии* и сл. (рецептивно).

Везници

Везници карактеристични за функционалне стилове: *подобно тому, как; по мере того, как; в зависимости от того, как; в результате того, что; в связи с тем, что; несмотря на то, что* сл. (рецептивно).

Реченица

Једночлане реченице: неодређено личне и уопштено личне. Замена неодређено личних реченица личнима и обрнуто (*В киоске продают газеты Газеты продаются в киоске*). Замена пасивних конструкција активним и обрнуто (*План выполнен заводом. Завод выполнил план*).

Непотпуне реченице: *Ты куда? Сюда! Ты очень изменился! – Разве? Ты прочитал этот роман? – Прочитал.*

Реченични модели

Реченичне моделе предвиђене за претходне разреде и даље примењивати у различитим комбинацијама. У III разреду посебну пажњу посветити (у виду вежби) моделима за исказивање следећих односа и значења:

Субјекатско-предикатски односи

а) Реченице са субјектом израженим конструкцијом: **номинатив +с + инструментал**: *Мы с вами опять в школе.*

б) Реченице с копулама: **являться, называться, служить** и сл. *Металлы являются хорошими проводниками электричества. Глина служит сырьём для керамических изделий.*

в) Реченице са копулом **есть**
Организм есть живое существо.

г) Реченице са **это** у предикату
Золото это драгоценный металл.

д) Реченице с трпним глаголским придевом у предикату
Лес посажен недавно. Проект здания создан архитектором.

Просторни односи

Реченице са прилошким одредбама за место, правац и трасу
Я там никогда не был, но очень хочу поехать туда. Северная его часть лежит за полярным кругом.

Авала расположена в двадцати километрах от Белграда.

Квантитативни односи

а) Реченице са одредбом за меру и количину
Был мороз в тридцать градусов.

Предмет весом в пять килограммов.

б) Реченице са одредбом за приближну количину
Я приду минут через десять.

В классе было учеников тридцать.

Атрибутивни односи

Реченице са атрибутом израженим партиципском конструкцијом.

Ученик, стоящий у доски, долго решает задачу.

Мы возьмём письменные работы, проверяемые преподавателем.

Товарищ, прочитавший новую книгу, рассказал нам её содержание.

Книга, прочитанная товарищем, заинтересовала нас.

Орографија

Речи са удвојеним сугласницима. Писање речи страног порекла (*Афины, Белград, Нью-Йорк, Гаага, интервью, шоссе, джинсы*).

Лексикологија

Даљи рад на усвајању синонима, антонима, хомонима и паронима, као и међујезичких хомонима и паронима. Вишесзначност речи и њихова семантизација. Најчесталији руски фразеологизми.

Лексикографија

Једнојезични речници и служење њима. Речник синонима, антонима, хомонима, фразеолошки речник, ортографски речник. Упућивање у коришћење дигиталних речника и ресурса (www.gramota.ru)

ФРАНЦУСКИ ЈЕЗИК

Именичка група

Систематизација заменица: личних ненаглашених (укључујући и заменицу *он*) и наглашених; заменица за директни и индиректни објекат; показних и присвојних; упитних и фреквентних неодређених; прилошких.

Место заменица у различитим модалитетима реченица (личне-прилошке).

Бројеви (основни, редни, апроксимативни, мултипликативни – *double, triple*); разломци.

Праве неодређене заменице (*personne, rien, quelqu'un, quelque chose, tout le monde, tout*).

Сложене упитне заменице *lequel, laquelle...*

Глаголска група

Основне вредности и употребе начина, времена и перифрастичних конструкција савладаних у претходним разредима.

Антериорни футур.

Слагање времена (објекатске реченице, индиректно питање).

Герундив и партицип презента.

Предлози

Систематизација употребе предлога и фреквентних предлошких израза.

Прилози

Место прилога употребљених са простим и са сложеним временима: *beaucoup, bien, déjà, encore, enfin, peut être, souvent, vite*;

Прилози на *-ment* и *-amment/ -emment*.

Модалитети и форме реченице

Императивни модалитет.

Систематизација интјерогативног модалитета.

Директно и индиректно парцијално питање.

Пасив уведен предлогом *par* и без исказаног агенса.

Сложене реченице

Систематизација зависних реченица са фреквентним везницима: релативних, компаративних, временских, узрочних, финалних, погодбених.

Последичне реченице са везницима *si / tellement / tant de ... que*.

Опозитивне реченице.

Концесивне реченице (најфреквентнији везници).

ШПАНСКИ ЈЕЗИК

Фонетика и правопис:

– Систематизација правила за писање графичког акцента

– Интонација и интерпункција

Морфологија:

1. Именице:

– Систематизација рода и броја; слагање именица уз детерминанте и придеве

– Род и број именица којима се означавају биолошки и хемијски термини (*el alga-las algas, el virus-los virus, el bacilo-los bacilos, el hidrógeno, el oxígeno, el monóxido de carbono, el hidróxido de sodio...*)

– Именице којима се означавају симболи (*%-por ciento, %o-por mil, mm-milímetro, kg-kilogramo, °-grado, ...*)

2. Придеви:

– Систематизација употребе (род, број, поређење, апокопа)

3. Члан:

– Проширење употребе одређеног и неодређеног члана (уз имена планина, река, и сл)

4. Заменице:

– Систематизација облика наглашених облика личних заменица уз предлоге (*a mí, a ti, a él; de mí, de ti, conmigo, contigo, consigo; para mí, para ti, para él*)

– Систематизација заменица у служби право и неправог објекта

5. Бројеви

– Систематизација основних бројева до 1000 и више.

– Систематизација редних бројева

– Децимални запис броја уз мерну јединицу (*1,30 g—uno coma/con treinta gramos, 2,40 mg—dos coma/con cuarenta miligramos, -1° C—menos un grado centígrado*)

– Разломци $\frac{1}{2}$ —un medio, $\frac{2}{5}$ —dos quintos, $\frac{1}{7}$ —un séptimo...

6. Глаголи:

– Презент (*Presente de indicativo*): систематизација морфолошких особености (глаголи са променама у основи *o-ue, e-ie, e-i*) и употребе презента савладане у претходним разредима

– Имперфекат (*Pretérito imperfecto de indicativo*): систематизација морфолошких особености имперфекта (правилни и неправилни глаголи) и употребе имперфекта савладане у претходним разредима

– Прости перфекат (*Pretérito perfecto simple de indicativo*): систематизација морфолошких особености (глаголи са променама у 3. лицу једине и множине и потпуно неправилни глаголи) и употребе простог перфекта савладане у претходним разредима

– Сложени перфекат (*Pretérito perfecto compuesto de indicativo*): систематизација морфолошких особености сложеног перфекта (правилни и неправилни партиципи) и употребе сложеног перфекта савладане у претходним разредима

– Плусквамперфекат (*Pretérito pluscuamperfecto de indicativo*): морфологија плусквамперфекта и основна употреба

– Глаголске перифразе са инфинитивом и герундом:

estar / llevar / seguir + gerundio; volver a / dejar de / estar a punto de/ comenzar / empezar a + infinitivo

– Императив (*Imperativo*): морфологија заповедног начина у потврдно и одрично облику и основна употреба

7. Квантификатори: *demasiado, mucho, bastante, poco, alguno, ninguno, (casi) todo el mundo, la mayoría, (casi) nadie* и сл.

Синтакса:

– Систематизација зависно-сложених реченица у индикативу и уз инфинитив:

1) Узрочна зависна реченица уз везнике: *como, porque, es que* и сл.

2) Последична зависна реченица уз везнике: *por eso, así que* и сл.

Тематске области за све језике се прожимају и исте су у сва четири разреда гимназије – у сваком наредном разреду обнавља се, а затим проширује фонд лингвистичких знања, навика и умења и екстралингвистичких представа везаних за конкретну тему. Наставници обрађују теме у складу са интересовањима ученика, њиховим потребама и савременим токовима у настави страних језика, тако да свака тема представља одређени ситуацијски комплекс.

Поред општих и образовних тема потребно је обрадити и теме у вези са стручним предметима одређеног смера. Неопходно је да наставник страног језика, у сарадњи са наставницима стручних предмета, издвоји лексику, терминолошке одреднице и синтаксичке конструкције које су својствене нејезичком предмету и интегрише их постепено, кроз цикличну прогресију, у наставу страног језика.

Тематске области:

Свакодневни живот (организација времена, послова, слободно време)

Свет рада (перспективе и образовни системи)

Интересантне животне приче и догађаји

Свет културе и уметности (књижевност, визуелне уметности, позориште, музика, филм)

Знамените личности из света науке, културе и уметности (историјске и савремене)

Научна достигнућа и модерне технологије (распрострањеност, примена, корист и негативне стране)

Живи свет и заштита човекове околине

Храна и здравље (навике у исхрани, карактеристична јела и пића у земљама света, припремање хране)

Медији и комуникација

Потрошачко друштво

Спортови и спортске манифестације

Познати градови и њихове знаменитости, региони и земље у којима се говори циљни језик

Путовања

Европа и заједнички живот народа

Србија – моја домовина

Празници и обичаји у културама света

Природне науке (теме у вези са садржајима који су уско повезани са програмом наставе и учења)

КОМУНИКАТИВНЕ ФУНКЦИЈЕ

Представљање себе и других

Поздрављање (састајање, растанак; формално, неформално, регионално специфично)

Идентификација и именовање особа, објеката, боја, бројева итд.

Давање једноставних упутстава и команди

Изражавање молби и захвалности

Изражавање извињења

Изражавање потврде и негирање

Изражавање допадања и недопадања

Изражавање физичких сензација и потреба

Исказивање просторних и временских односа

Давање и тражење информација и обавештења

Описивање и упоређивање лица и предмета

Изрицање забране и реаговање на забрану

Изражавање припадања и поседовања

Скретање пажње

Тражење мишљења и изражавање слагања и неслагања

Тражење и давање дозволе

Исказивање честитки

Исказивање препоруке

Изражавање хитности и обавезности

Исказивање сумње и несигурности

I. Планирање наставе и учења

Општи комуникативни циљ наставе страних језика се постиже помоћу различитих поступака, метода наставе и наставних средстава. Комуникативни приступ у настави страних језика се остварује кроз примену различитих облика рада (рад у групама и паровима, индивидуални рад, пројекти), употребу додатних средстава у настави (АВ материјали, ИКТ, игре, аутентични материјали, итд.), као и уз примену принципа наставе засноване на сложеним задацима који не морају бити искључиво језичке природе (*task-based language teaching; enseñanza por tareas; handlungsorientierter FSU*).

Савремена настава страних језика претпоставља остваривање исхода уз појачану мисаону активност ученика, поштовање и уважавање дидактичких принципа и треба да допринесе развоју стваралачког и истраживачког духа који ће омогућити ученицима да развијају знања, вредности и функционалне вештине које ће моћи да користе у даљем образовању, у професионалном раду и у свакодневном животу; формирају вредносне ставове; буду оспособљени за живот у мултикултурном друштву; овладају општим и међупредметним компетенцијама, релевантним за активно учешће у заједници и целоживотно учење.

Приликом планирања неопходно је руководити се очекиваним резултатима учења, јер су они дефинисани тако да је природна веза са стандардима, општим и међупредметним компетенцијама јасна и лако уочљива. Планирању се може приступити аналитички и синтетички. Аналитичка метода подразумева рашчлањавање програма до нивоа наставних јединица које се затим распоређују у плану за одређени временски период. Синтетичка метода препоручује обрађивање наставне грађе по ширим целинама. Да би планирање (глобално, оперативно, лекцијско) било функционално и квалитетно, треба водити рачуна о предвиђеном годишњем фонду часова, контексту у коме се реализује настава и образовним захтевима.

II. Остваривање наставе и учења

ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

– Слушање и реаговање на налоге и/или задатке у вези са текстом намењеним развоју и провери разумевања говора;

– Рад у паровима, малим и већим групама (мини-дијалози, игра по улогама, симулације итд.);

– Активности (израда паноа, презентација, зидних новина, постера за учионицу, организација тематских вечери и сл.);

– Дебате и дискусије примерене узрасту (дебате представљају унапред припремљене аргументоване монологе са ограниченим трајањем, док су дискусије спонтаније и неприпремљене интеракције на одређену тему);

– Обимнији пројекти који се раде у учионици и ван ње у трајању од неколико недеља до читавог полугодишта уз конкретно видљиве и мерљиве производе и резултате;

– Граматичка грађа добија свој смисао тек када се доведе у везу са одговарајућим комуникативним функцијама и темама, и то у склопу језичких активности разумевања (усменог) говора и писаног текста, усменог и писменог изражавања и медијације;

– Полазиште за посматрање и увежбавање језичких законитости јесу усмени и писани текстови различитих врста, дужине и степена тежине; користе се, такође, изоловани искази, под условом да су контекстуализовани и да имају комуникативну вредност;

– Планира се израда два писмена задатка.

КАКО СЕ РАЗВИЈАЈУ ЈЕЗИЧКЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Развој предметних компетенција се тешко може одвојити од општих и међупредметних компетенција. Колико год биле специфичне, предметне компетенције треба да допринесе да ученици успешније живе и уче. Сваки час је прилика да се развијају и пред-

метне и међупредметне компетенције кроз добро осмишљене активности ученика које погодују трансферу знања, развијању спознајних способности ученика, побољшању њихове радне културе и примени стеченог знања у реалним животним контекстима.

Разумевање говора

Разумевање говора је језичка активност декодирања дословног и имплицитног значења усменог текста; поред способности да разазнаје и поима фонолошке и лексичке јединице и смисаоне целине на језику који учи, да би успешно остварио разумевање, ученик треба да поседује и следеће компетенције: дискурзивну (о врстама и карактеристикама текстова и канала преношења порука), референцијалну (о темама о којима је реч) и социокултурну (у вези са комуникативним ситуацијама, различитим начинима формулисања одређених говорних функција и др.).

Тежина задатака у вези са разумевањем говора зависи од више чинилаца: од личних особина и способности онога ко слуша, укључујући и његов капацитет когнитивне обраде, од његове мотивације и разлога због којих слуша дати усмени текст, од особина онога ко говори, од намера с којима говори, од контекста и околности – повољних и неповољних – у којима се слушање и разумевање остварују, од карактеристика и врсте текста који се слуша итд.

Прогресија (од лакшег ка тежем, од простијег ка сложенијем) за ову језичку активност у оквиру програма предвиђена је, стога, на више равни. Посебно су релевантне следеће:

- присуство/одсуство визуелних елемената (на пример, лакшим за разумевање сматрају се они усмени текстови који су праћени визуелним елементима, због обиља контекстуалних информација које се аутоматски процесиурају, остављајући ученику могућност да пажњу усредреди на друге појединости);
- дужина усменог текста (напори да се разумеју текстови дужи од три минута оптерећују и засићују радну меморију);
- брзина говора;
- јасност изговора и евентуална одступања од стандардног говора;
- познавање теме;
- могућност/немогућност поновног слушања и друго.

Уопште говорећи, без обзира на врсту текста који се слуша на страном језику, текст се лакше разуме ако поседује следеће карактеристике: ограничен број личности и предмета; личности и предмете који се јасно разликују; једноставне просторне релације (нпр. једна улица, један град) уместо неодређених формулација („мало даље” и слично); хронолошки след; логичке везе између различитих исказа (нпр. узрок/последича); могућност да се нова информација лако повеже са претходно усвојеним знањима.

У вези са тим, корисне су следеће термилошке напомене:

– категорије насловљене *аудио и видео материјали* подразумевају све врсте снимака (ДВД, ЦД, материјали са интернета) различитих усмених дискурзивних форми, укључујући и песме, текстове писане да би се читали или изговарали и сл., који се могу преслушавати више пута;

– категорије насловљене *монолошка излагања, медији* (информативне и забавне емисије, документарни програми, интервјуи, дискусије), *спонтана интеракција, упутства*, подразумевају снимке неформалних, полуформалних и формалних комуникативних ситуација у којима слушаца декодира речено у реалном времену, то јест без могућности преслушавања/поновног прегледа аудио и видео материјала, као и реалне ситуације којима присуствује живом у својству посматрача, гледаоца или слушаоца (предавања, филмови, позоришне представе и сл.).

Стално развијање способности разумевања говора на страном језику услов је за развој аутономије у употреби страног језика ван учионице и аутономије у учењу тог језика. Стога се у настави и учењу страног језика непрекидно ради на стицању стратешке компетенције, коју чине когнитивне и метакогнитивне стратегије, на пример (когнитивне од броја 1 до 4, метакогнитивне под бројем 5 и 6):

1. коришћење раније усвојених знања;
2. дедуктивно/индуктивно закључивање;
3. употреба контекста;

4. предвиђање;
5. анализа и критичко расуђивање;
6. самостална контрола активности.

Како би ученици са већим успехом разумели говор на страном језику, потребно је да приликом слушања примене стратегије чија је делотворност доказана у разним ситуацијама, то јест да обрате пажњу на а) општу тему разговора или поруке, б) улоге саговорника, в) њихово расположење, г) место где се разговор одвија и д) време када се разговор одвија. Битно је, такође, да буду свесни свега што је допринело да дођу до тих информација како би се навикли да предвиде развој разговора на основу онога што су чули и на основу својих чињеничних знања; да изнесу претпоставке на основу контекста и тона разговора; да слушају „између речи” (као што се чита „између редова”) да би разумели шта стварно мисле саговорници, јер људи не кажу увек оно што мисле; да разликују чињенице од мишљења како би постали критички слушаоци.

Могуће комуникативне ситуације и интенције за проверу разумевања говора:

– **Разумевање и извршавање упутстава и налога за различите активности**

Комуникативна ситуација: спортске активности, инструкције везане за употребу апарата, преузимање докумената или апликација на крајњи/персонални уређај, једноставније техничке информације, припремање хране, састављање предмета сачињених из делова, нпр. намештај, проналажење информација потребних за усвајање школских и других знања, сналажење у простору, проналажење траженог објекта, праћење инструкција добијених у јавном простору, путем разгласа на станицама, аеродромима, у тржним центрима итд.

– **Разумевање садржаја монолошких излагања на познате теме, узрасно примерених и у складу са личним интересовањима ученика**

Комуникативна ситуација: краћа излагања, изводи из предавања или саопштења, извештаји, кратке „исповедне” форме персонализованог карактера на основу личних искустава итд.

– **Разумевање општег смисла и најважнијих појединости информативних прилога из различитих медија (радио, телевизија, интернет) о познатим, друштвено и узрасно релевантним темама**

Комуникативна ситуација: аудио и аудио визуелни прилози радијског, телевизијског и мултимедијалног карактера – вести, репортаже, извештаји.

– **Разумевање битних елемената аудио и аудио-визуелних форми, у којима се обрађују блиске, познате и узрасно применене теме**

Комуникативна ситуација: исечци аудио-књига дијалогског карактера, радио-драма и других радијских снимака, краћих филмова и серија; видео спотови, прилози са јутјуба итд.

– **Разумевање општег садржаја и идентификовање важнијих појединости дијалогских форми у којима учествује двоје или више говорника**

Комуникативна ситуација: кратке дискусије, размена информација између двоје и више говорника, укључујући и једноставним језичким средствима изведено преговарање, договарање, убеђивање.

Пример листе критеријума за проверу која се може дати ученицима

Пре слушања	
Проверио/ла сам да ли сам добро разумео/ла налог.	
Пажљиво сам погледао/ла слике и наслов како бих проверио/ла да ли ми то може помоћи у предвиђању садржаја текста који ћу слушати.	
Покушао/ла сам да се присетим што је могуће већег броја речи у вези са темом о којој ће бити говора.	
Покушао/ла сам да размислим о томе шта би се могло рећи у таквој ситуацији.	
За време слушања	
Препознао/ла сам врсту текста (разговор, рекламна порука, вести итд.).	
Обратио/ла сам пажњу на тон и на звуке који се чују у позадини.	

Ослонио/ла сам се на још неке показатеље (нпр. на кључне речи) како бих разумео/ла општи смисао текста.	
Ослонио/ла сам се на своја ранија искуства како бих из њих извео/ла могуће претпоставке.	
Обратио/ла сам пажњу на речи које постоје и у мом матерњем језику.	
Нисам се успаничио/ла када нешто нисам разумео/ла и наставио/ла сам да слушам.	
Покушао/ла сам да издвојим имена лица и места.	
Покушао/ла сам да запамтим тешке гласове и да их поновим.	
Покушао/ла сам да издвојим из говорног ланца речи које сам онда записао/ла да бих видео/ла да ли одговарају онима које су ми познате.	
Нисам се предао/ла пред тешкоћом задатка и нисам покушао/ла да погађам наслепо.	
Покушао/ла сам да очиним граматичке елементе од посебног значаја (времена, заменице итд.).	
После слушања	
Вратио/ла сам се на почетак како бих проверио/ла да ли су моје почетне претпоставке биле тачне, односно да ли треба да их преиспитам.	
Како бих поправио/ла своја постигнућа, убудуће ћу водити рачуна о следећем:	

Разумевање прочитаног текста

Читање или разумевање писаног текста спада у тзв. визуелне рецептивне језичке вештине. Том приликом читалац прима и обрађује тј. декодира писани текст једног или више аутора и проналази његово значење. Током читања неопходно је узети у обзир одређене факторе који утичу на процес читања, а то су карактеристике читалаца, њихови интереси и мотивација, као и намере, карактеристике текста који се чита, стратегије које читаоци користе, као и захтеви ситуације у којој се чита.

На основу намере читаоца разликујемо следеће врсте визуелне рецепције:

- читање ради усмеравања;
- читање ради информисаности;
- читање ради праћења упутстава;
- читање ради задовољства.

Током читања разликујемо и ниво степена разумевања, тако да читамо да бисмо разумели:

- глобалну информацију;
- посебну информацију;
- потпуну информацију;
- скривено значење одређене поруке.

На основу ових показатеља програм садржи делове који, из разреда у разред, указују на прогресију у домену дужине текста, количине информација и нивоа препознатљивости и разумљивости и примени различитих стратегија читања.

У складу са тим, градирано су по нивоима следећи делови програма:

- разликовање текстуалних врста;
- препознавање и разумевање тематике – ниво глобалног разумевања;
- глобално разумевање у оквиру специфичних текстова;
- препознавање и разумевање појединачних информација – ниво селективног разумевања;
- разумевање стручних текстова;
- разумевање књижевних текстова.

Писмено изражавање

Писана продукција подразумева способност ученика да у писаном облику опише догађаје, мишљења и осећања, пише електронске и СМС поруке, учествује у дискусијама на блогу, резимира садржај различитих порука о познатим темама (из медија, књижевних и уметничких текстова и др.), као и да сачини краће презентације и слично.

Задатак писања на овом нивоу остварује се путем тзв. вођевог састава. Тежина задатака у вези са писаном продукцијом зависи од следећих чинилаца: познавања лексике и нивоа комуни-

кативне компетенције, капацитета когнитивне обраде, мотивације, способности преношења поруке у кохерентне и повезане целине текста.

Прогресија означава процес који подразумева усвајање стратегија и језичких структура од лакшег ка тежем и од простијег ка сложенијем. Сваки виши језички ниво подразумева циклично понављање претходно усвојених елемената, уз надоградњу која садржи сложеније језичке структуре, лексику и комуникативне способности. За ову језичку активност у оквиру програма наставе и учења предвиђена је прогресија на више равни. Посебно су релевантне следеће ставке:

- теме (ученикова свакодневница и окружење, лично интересовање, актуелни догађаји и разни аспекти из друштвено-културног контекста, као и теме у вези са различитим наставним предметима);
- текстуалне врсте и дужина текста (формални и неформални текстови, наративни текстови и др.);
- лексика и комуникативне функције (способност ученика да оствари различите функционалне аспекте као што су описивање људи и догађаја у различитим временским контекстима, да изрази захвалност, да се извини, да нешто честита и слично у доменама као што су приватни, јавни и образовни).

Усмено изражавање

Усмено изражавање као продуктивна вештина посматра се са два аспекта, и то у зависности од тога да ли је у функцији монолошког излагања текста, при чему говорник саопштава, обавештава, презентује или држи предавање једној или више особа, или је у функцији интеракције, када се размењују информације између два или више саговорника са одређеним циљем, поштујући принцип сарадње током дијалога.

Активности монолошке говорне продукције су:

- јавно обраћање путем разгласа (саопштења, давање упутстава и информација);
- излагање пред публиком (јавни говори, предавања, презентације, репортаже, извештавање и коментари о неким културним догађајима и сл.).

Ове активности се могу реализовати на различите начине и то:

- читањем писаног текста пред публиком;
- спонтаним излагањем или излагањем уз помоћ визуелне подршке у виду табела, дијаграма, цртежа и др.
- реализацијом увежбане улоге или певањем.

Зато је у програму и описан, из разреда у разред, развој способности општег монолошког излагања које се огледа кроз описивање, аргументовање и излагање пред публиком.

Интеракција подразумева сталну примену и смењивање рецептивних и продуктивних стратегија, као и когнитивних и дискурзивних стратегија (узимање и давање речи, договарање, усаглашавање, предлагање решења, резимирање, ублажавање или заобилажење неспоразума или посредовање у неспоразуму) које су у функцији што успешнијег остваривања интеракције. Интеракција се може реализовати кроз низ активности, на пример: размену информација, спонтану конверзацију, неформалну или формалну дискусију, дебату, интервју или преговарање, заједничко планирање и сарадњу.

Стога се и у програму, из разреда у разред, прати развој вештине говора у интеракцији кроз следеће активности:

- разумевање изворног говорника;
- неформални разговор;
- формална дискусија;
- функционална комуникација;
- интервјуисање;
- усклађивање интонације, ритма и висине гласа (са комуникативном намером и са степеном формалности говорне ситуације).

Социокултурна компетенција

Социокултурна компетенција представља скуп знања о свету уопште, као и о сличностима и разликама између властите зајед-

нице ученика и заједница чији језик учи. Та знања се односе на све аспекте живота једне заједнице, од свакодневне културе (навике, начин исхране, радно време, разонода), услова живота (животни стандард, здравље, сигурност) и умећа живљења (тачност, конвенције и табуи у разговору и понашању), преко међуљудских односа, вредности, веровања и понашања, до паравербалних средстава (гест, мимика, просторни односи међу саговорницима итд.). За развој социокултурне компетенције је од пресудног значаја промишљање различитих карактеристика које одликују властиту језичку заједницу и заједнице чији се језик учи како би се оне боље разумеле, протумачиле и процениле. Разумевање узајамне повезаности различитих феномена, као што је на пример међутицај природног окружења и људских делатности (нпр. на који начин медитерански рељеф и клима утичу на специфичне друштвене активности народа које те регије настају, те како човек својим активностима утиче на окружење у коме живи) или прошлих и садашњих друштвено-политичких догађаја (нпр. освајање Америке у Новом веку и тренутна доминација одређених европских језика у глобалним размерама), услов је за систематичан развој социокултурне компетенције, али и других кључних компетенција. Примарно се развија кроз активно укључивање у аутентичну усмену и писану комуникацију (слушање песама, гледање емисија, читање аутентичних текстова, разговор, електронске поруке, СМС, друштвене мреже, дискусије на форуму или блогу итд.), као и истраживање тема које су релевантне за ученика у погледу његовог узраста, интересовања и потреба.

У тесној вези са социокултурном компетенцијом је и интеркултурна компетенција, која подразумева развој свести о другом и другачијем, познавање и разумевање сличности и разлика између говорних заједница у којима се ученик креће (како у матерњем језику/језицима, тако и у страним језицима које учи). Интеркултурна компетенција такође подразумева и развијање радозналости, толеранције и позитивног става према индивидуалним и колективним карактеристикама говорника других језика, припадника других култура које се у мањој или већој мери разликују од његове сопствене, то јест, развој интеркултурне личности.

Медијација

Медијација представља активност у оквиру које ученик не изражава сопствено мишљење већ преузима улогу посредника између особа које нису у стању или могућности да се непосредно споразумевају. На овом нивоу образовања, медијација може бити усмена, писана или комбинована, неформална или полуформална, и укључује, на Л1 или на Л2, сажимање текста, његово експликативно проширивање и превођење. Превођење се у овом програму третира као посебна језичка активност која никако не треба да се користи као техника за усвајање било ког аспекта циљног језика предвиђеног комуникативном наставом нити као елемент за вредновање језичких постигнућа – оцењивање (нпр. за проверу разумевања говора или писаног текста). Превођење подразумева развој знања и вештина коришћења помоћних средстава (речника, приручника, информационо-технолозија итд.) и способност изналажења језичких и културних еквивалената између језика са којег се преводи и језика на који се преводи. Поред поменутог, у склопу те језичке активности користе се одговарајуће компензационе стратегије ради превазилажења тешкоћа које се јављају у оквиру језичке активности медијације (на пример перифраза, парафраза и друго), о којима је такође потребно водити рачуна у настави и учењу.

Пројектна настава

Пројектна настава је облик образовно-васпитног рада којим се развијају међупредметне компетенције уз употребу информационо-комуникационих технологија. Резултат пројекта је продукт који има јасну употребну и/или васпитну вредност. Пројекти могу бити организовани на нивоу одељења, разреда, школе или у сарадњи више школа. Развијају се кроз следеће фазе: планирање (одабир тема, постављање циља, додела улога, подела активности...); реализација пројектних активности; презентовање/промо-

висање пројекта; евалуација и рефлексивна о пројекту. Резултати рада се могу анализирати у оквиру одељења, али и промовисати на изложбама, приредбама, на друштвеним мрежама и дигиталним платформама, гостовањима на локалној телевизији, у школском часопису и др. Пројектна настава је усмерена на развој осамостаљивања ученика у процесу рада и учења, осећаја за личну одговорност за реализацију пројекта, социјалних и комуникацијских вештина, самопоуздања, самосталности у доношењу одлука, као и на стицање дуготрајнијег знања, вештина и навика, критичког односа према сопственом и туђем раду, способности решавања проблема, систематичнијем овладавању програмских садржаја.

Интердисциплинарност у настави страних језика

Општа препорука је да наставник страног језика сарађује са наставницима стручних предмета. У наведеној сарадњи могуће је применити, поред техника и начина рада пројектне наставе, и стратегије и технике рада који су својствени тзв. настави CLIL (енгл. *Content and Language Integrated Learning*), а која подразумева интегрисано усвајање страног језика и нејезичког садржаја стручних предмета. Важно је истаћи да овај облик наставе подстиче развој језичких компетенција ученика на страном и на матерњем језику у контексту нејезичких (стручних) предмета те је стога циљ овакве наставе достићи академске језичке компетенције на оба језика и тако усмерити ученика ка даљем, целоживотном учењу и усавршавању како у локалној средини, тако и у ширем, међународном контексту.

Овакав интердисциплинарни контекст употребе страног и матерњег језика омогућава употребу аутентичног и разноврсног дидактичког материјала који је у вези са различитим нејезичким садржајима. Тако на пример, описивање неког природног или друштвеног феномена, као и дискусија о резултатима одређеног експеримента пружају ученику аутентичан контекст у коме ће фокус наставе бити, пре свега, на употреби страног језика и остваривању комуникације на страном језику. На овај начин ће се омогућити ученику да користи страни језик без страха од грешака јер је фокус на преношењу значења те се тако циљни (страни) језик користи за комуникативне циљеве, а не само као предмет учења.

УПУТСТВО ЗА ТУМАЧЕЊЕ ГРАМАТИЧКИХ САДРЖАЈА

Настава граматике, с наставом и усвајањем лексике и других аспеката страног језика, представља један од предуслова овладавања страним језиком. Усвајање граматике подразумева формирање граматичких појмова и граматичких структура код ученика, издвајање граматичких појава, формирање навика и умећа у области граматичке анализе и примене граматичких знања, као прилог изграђивању и унапређивању културе говора.

Грамматичке појаве треба посматрати са функционалног аспекта тј. од значења према средствима за његово изражавање (функционални приступ). У процесу наставе страног језика у што већој мери треба укључивати оне граматичке категорије које су типичне и неопходне за свакодневни говор и комуникацију, и то кроз разноврсне моделе, применом основних правила и њиховим комбиновањем. Треба тежити томе да се граматика усваја и рецептивно и продуктивно, кроз све видове језичких активности (слушање, читање, говор и писање, као и превођење), на свим нивоима учења страног језика, према јасно утврђеним циљевима и задацима, стандардима и исходима наставе страних језика.

Грамматичке категорије које се изучавају у гимназији разврстане су у складу са Европским референтним оквиром за живе језике за сваки језички ниво (од нивоа Б1 до нивоа Б2 за први страни језик) који подразумева прогресију језичких структура према комуникативним циљевима: од простијег ка сложенијем и од рецептивног ка продуктивном. Сваки виши језички ниво подразумева граматичке садржаје претходних језичких нивоа. Цикличним понављањем претходно усвојених елемената, надограђују се сложености граматичке структуре. Наставник има слободу да издвоји граматичке структуре које ће циклично понављати у складу са постигнућима ученика, као и потребама наставног контекста.

Главни циљ наставе страног језика јесте развијање комуникативне компетенције на одређеном језичком нивоу, у складу са статусом језику и годином учења. С тим у вези, уз одређене граматичке категорије стоји напомена да се усвајају рецептивно, док се друге усвајају продуктивно.

III. Праћење и вредновање наставе и учења

Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*. Процес праћења и вредновања може започети иницијалним (или: дијагностичким) оцењивањем. Овим се установљује колико ученик влада пређашњим градивом неопходним за даље учење страног језика. На основу иницијалног теста наставник ће лакше планирати и организовати процес учења, па и индивидуализовати приступ ученицима.

Формативно оцењивање, којим се вреднују ученикова постигнућа, у начелу треба да подржава и ученика и учење. Оно треба да се спроводи чешће, и да буде интерактивно, то јест да и ученици учествују у оцењивању: њихово самопроцењивање и узајамно процењивање треба да буде део укупног процеса оцењивања. Циљ тога је да се код ученика подстакне самосталност и одговорност. Наставник притом добија увид у то како ученик учи, прикупља информације о постигнућима, и на том основу модификује наставу и остале активности. Формативно оцењивање олакшава наставнику и да утврди критеријуме за вредновање постигнућа. Наставник ученику током праћења његовог рада и активности мора пружати повратне информације како би му помогао да постигне предвиђени исход. Формативно оцењивање даће и самом наставнику назнаке о квалитету његовог рада и ефикасности примењених метода.

Сумативним оцењивањем вреднује се резултат учења. Овакво оцењивање спроводи се периодично, на крају појединих делова програма и по завршетку читавог програма. Оријентисано на прошлост, оно сумира постигнућа до тренутка оцењивања. Сумативним оцењивањем наставник ће утврдити да ли је ученик постигао предвиђене резултате, то јест исходе учења.

Наставник треба нарочито да подржи саморефлексију код ученика: потребно је да ученик у одређеној мери објективно процењује шта зна, уме и може. Такође треба подстицати вршњачко учење, тј. сарадњу међу ученицима при утврђивању градива, усвајању новог, раду на пројектним задацима итд. Модалитети и квалитет те сарадње даваће наставнику шири увид у сопствени рад и у напредак ученика.

Најзад, у процесу наставе вреднује се и рад наставника, како путем самопроцењивања тако и путем анкетирања ученика.

Ниједан начин вредновања није потпуно објективан; зато их треба комбиновати, да би се стекла што веродостојнија слика о раду, постигнутим исходима и стеченим компетенцијама ученика, као и о раду и дидактичким методама наставника.

КАКО СЕ ПРАТИ И ВРЕДНУЈЕ РАЗВОЈ ЈЕЗИЧКИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

Нека правила и поступци у процесу праћења и процењивања компетенција код ученика:

- Развој компетенција наставници прате заједно са својим ученицима.
- Наставници сарађују и заједнички процењују развој компетенција код својих ученика.
- Процес праћења је по карактеру пре формативан него сумативан.
- У проценама се узимају у обзир разноврсни примери који илуструју развијеност компетенције.
- У процењивању се узимају у обзир и самопроцене ученика и вршњачке процене, а не само процене наставника.
- Велики значај се придаје квалитативним, уместо претежно квантитативним подацима и показатељима.
- Прогноза садржи опис јаким и слабијим страна развијености компетенције и предлоге за њено даље унапређивање, а не само суд о нивоу развијености.

Циљ учења Биологије је да ученик развије биолошку, општу научну и језичку писменост, способности, вештине и ставове које се свакодневном животу, да развије мотивацију за учење и интересовања за биологију као науку, уз примену концепта одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи. Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употреба биотехнологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

Основни ниво

Разуме основне принципе структуре и функције живих организација, њихове филогенетске међуодносне и еволутивне развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

Средњи ниво

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошким системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

Напредни ниво

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, и може да прати усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Грађа, функција, филогенија и еволуција живог света

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

Основни ниво

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

Средњи ниво

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

Напредни ниво

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Молекуларна биологија, физиологија и здравље

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

Основни ниво

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију генетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања, као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост спољашње средине, и основне последице нарушавања хомеостазе организама на примеру човека.

Средњи ниво

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека у и активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	4 + 1
Годишњи фонд часова	148 + 37

Напредни ниво

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Екологија, заштита животне средине и биодиверзитета, одрживи развој

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

Основни ниво

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

Средњи ниво

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мере за заштиту природе.

Напредни ниво

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	
	По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p>2.2.1. Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разуме разлоге ћелијске диференцијације.</p> <p>3.2.1 Разуме да динамику ћелијских процеса условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма али и из спољашње средине) тако и унутарћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).</p> <p>2.БИ.2.2.2. Зна детаље грађе човека и уме то знање да користи у свакодневном животу а посебно ради очувања сопственог здравља.</p> <p>2.БИ. 1.2.3. Зна основне чињенице о физиологији живих бића и активно користи та знања у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 2.2.3. Разуме физиолошке процесе организама, њихову повезаност и активно примењује та знања за очување свог здравља и непосредне околине.</p> <p>2.БИ. 3.2.3. Разуме да је функционална интеграција целог организма неопходна у остваривању карактеристичног понашања организама.</p> <p>2.БИ. 1.2.4. Уме да препозна једноставне хомеостатске механизме у организму; познаје последице нарушавања хомеостазе и решава једноставне проблемске ситуације нарушавања хомеостазе.</p> <p>2.БИ. 2.2.4. Тумачи хомеостатске механизме принципима негативне повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 3.2.4. Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организма у променљивој околини</p> <p>2.3.1. Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).</p> <p>3.3.1. Разуме молекуларне основе наслеђивања.</p> <p>2.3.2. Уме да опише морфобиолошке промене биљака, животиња и човека током развића (од формирања полних ћелија преко оплодње, ембриогенезе и органогенезе до сазревања и старења).</p>	<p>– доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;</p> <p>– анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма;</p> <p>– доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;</p> <p>– повеже физиолошке промене и промене у развићу сложеног вишећелијског организма са променама метаболизма, регулације ћелијског циклуса, ћелијског транспорта и комуникације;</p> <p>– повеже промене у регулацији ћелијског циклуса са неконтролисаним ћелијском деобом и појавом тумора;</p> <p>– повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;</p> <p>– образложи функционалну повезаност органа у организму као један од механизма одржавања хомеостазе у променљивим условима средине;</p> <p>– примерима илуструје улогу морфобиолошких адаптација организама у процесима размене супстанце са средином;</p> <p>– процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине;</p> <p>– разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања;</p> <p>– анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције</p> <p>– предложи активности од значаја за очување сопственог и колективног здравља;</p> <p>– упореди животне циклусе и уочи предности и недостатке начина размножавања код различитих организама</p>	<p>МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ЋЕЛИЈЕ</p> <p>Промет и трансформација супстанце, енергије и информације унутар и између ћелија.</p> <p>Геном, репликација, експресија гена, синтеза протеина, регулација активности гена, регулација ћелијског циклуса.</p> <p>Наследни материјал бактерија и вируса. ДНК у митохондријама и хлоропластима.</p> <p>Модификације генома и њихова примена у биотехнологији. Појам ДНК баркодинга – примена молекуларних маркера. Приони.</p> <p>Метаболизам ћелије, енергија у метаболичким реакцијама, усвајање и ослобађање угљеника, ензими, коензими, регулација активности, интеграција кључних биохемијских процеса, анаболички и катаболички путеви, фотосинтеза, дисање, врење. Фиксација елементарног азота на нивоу ћелије.</p> <p>Пренос сигнала унутар и између ћелија, облици сигнала, сигнални/регулаторни молекули, мембрански потенцијал, рецептори, синапсе.</p> <p>Кретање и транспорт на ћелијском нивоу.</p> <p>МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ОРГАНИЗМА</p> <p>Пренос информације, супстанце и енергије на нивоу организма.</p> <p>Усвајање ресурса (вода и минерали / исхрана).</p> <p>Транспорт, размена гасова, излучивање, осморегулација. Интеграција вишећелијског тела (и интеракција са средином) хомеостатски механизми код биљака и животиња; рецепција, пренос и обрада сигнала. Физиолошке основе понашања.</p> <p>Реакција на факторе спољашње средине – одговор биљака и животиња на абиотичке факторе и стресоре (укључујући имунски одговор).</p> <p>Одговор биљака и животиња на патогене.</p> <p>Микробиом – значај у одржавању хомеостазе организма.</p>

<p>2.БИ. 3.3.2. Уме да тумачи морфофизиолошке промене код организама у току животног циклуса (посебно код човека).</p> <p>2.БИ. 1.5.1. Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основне узрочно-последичне односе у овој области.</p> <p>2.БИ. 2.5.1. Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.</p> <p>2.БИ. 3.5.1. Разуме механизме имуног одговора на заразне болести.</p> <p>2.БИ. 1.5.2. Препознаје основне симптоме поремећаја у раду (и болести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.</p> <p>2.БИ. 2.5.2. Зна које мере да примени и на који начин како би отклонили или умањило дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.</p> <p>3.5.2. Разуме механизме настанка (болести и) поремећаја у раду најважнијих органа и органских система.</p> <p>2.БИ. 1.5.3. Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да процени сопствене животне навике.</p> <p>2.БИ. 2.5.3. Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних стилова на здравље.</p> <p>2.БИ. 3.5.3. Разуме потребе које стоје у основи различитих животних стилова младих и механизме помоћу којих медији утичу на понашање младих.</p> <p>2.БИ. 1.5.4. Уме да општа знања о променама у адолесценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).</p> <p>2.БИ. 2.5.4. Зна који су критеријуми ризичног понашања и уме да препозна ситуације које носе такве ризике.</p> <p>2.БИ. 3.5.4. Разуме механизме којима ризични облици понашања, дутотрајна изложеност јаким негативним емоцијама и стрес доводе до развоја болести (односно поремећаја психичког стања и здравља личности).</p> <p>2.БИ. 2.6.1. Уме да, уз навођење, реализује сложено прикупљање података, систематизује податке и извести о резултату.</p> <p>2.БИ. 2.6.2. Зна шта је грешка инструмента и прецизност мерења и уме по упутству да калибрише инструмент.</p> <p>2.БИ. 3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ. 3.6.3. Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p>2.6.4. Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p>3.6.4. Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.</p>	<p>– анализира функционалну повезаност неуроендокриног система са моделима понашања различитих организама;</p> <p>– идентификује фазе развића организама на слици или моделу;</p> <p>– образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организама;</p> <p>– примерима илуструје адаптивни значај варијација у: експресији гена, биохемијским путевима, ћелијској комуникацији, регулацији ћелијског циклуса и морфогенези, у различитим еколошким условима</p> <p>– планира и спроведе истраживање користећи основне принципе научне методологије, једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу;</p> <p>– калибрише аналогне мерне инструменте према упутству и израчуна грешку мерења;</p> <p>– прикупи релевантне податке, графички прикаже и дискутује резултате добијене истраживањем и вреднује њихову поузданост у односу на примењену методологију;</p> <p>– примени етички приступ при коришћењу резултата истраживања;</p> <p>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</p> <p>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</p> <p>– критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.</p>	<p>Поремећаји у раду органа и органских система као последица нарушавања хомеостазе.</p> <p>Репродукција једноћелијских еукариота.</p> <p>Репродукција и животно циклус вишећелијских еукариота.</p> <p>Развиће и морфогенетски процеси код биљака.</p> <p>Развиће и морфогенетски процеси код животиња.</p> <p>Ћелијски и међућелијски механизми успостављања вишећелијности, морфогенезе и диференцијације; морфогени, ембрионална индукција, генетичка контрола развића.</p> <p>Разлике у развићу Protostomia и Deuterostomia.</p> <p>Биолошке одлике СТЕМ (матичних) ћелија. Примена у хуманој и ветеринарској медицини.</p> <p>Култура биљног ткива и њене примене.</p> <p>Хемолуминесценција и биолуминесценција ћелије и њене биолошке улоге.</p> <p>Развиће човека. Физиолошке промене у адолесценцији.</p>
---	---	---

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм биологије у трећем разреду гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је оријентисан на достизање образовних исхода. Достизање исхода води развоју предметних, кључних и општих међупредметних компетенција. Исходи, као описи интегрисаних знања, вештина, ставова и вредности ученика, груписани су у две наставне теме: *метаболизам и регулација метаболичких процеса на нивоу ћелије и метаболизам и регулација метаболичких процеса на нивоу организма.*

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима у уџбенику приступити селективно, водећи се предвиђеним исходима које

треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У остваривању наставе потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Препоручује се максимално коришћење ИКТ решења јер се могу превазићи материјална, просторна и друга ограничења (платформе за групни рад нпр. Pbworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку“ као Гугл, Офис 365...; за јавне презентације могу се користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...; рачунарске симулације као нпр. <https://phet.colorado.edu/sr/> и апликације за андроид уређаје; домаћи и међународни сајтови и портали, нпр. www.cpn.rs, www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други).

У програму је предложено мноштво вежби од којих наставник треба да изабере вежбе у складу са временом предвиђеним за реализацију вежби, образовним потребама ученика и могућностима школе. Додатне информације о активностима се могу добити на:

<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/list>.

Метаболизам и регулација животних процеса на нивоу ћелије

У достизању исхода *доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* се треба ослонити на стечена знања о структури, преносу и експресији наследне информације. Нагласак треба да буде на томе да ученици разумеју механизме репликације, транскрипције, транслације и регулације активности гена као основе за разумевање процеса репродукције, развића и физиолошке регулације функционисања сложеног вишећелијског организма. У првом плану треба да буде концепт да се физиолошка хомеостаза у ћелијама сложених организама регулише на молекуларном нивоу, путем sukcesивног активирања и инхибиције транскрипције појединих гена, под утицајем различитих сигнала унутар ћелије, примљених од других ћелија или из спољашње средине. При обради механизма репарације ДНК треба истаћи значај репарације, нарочито код сложених организама, који имају дуге време генерације и мању стопу променљивости. Ћелијски циклус и његову регулацију треба размотрити у контексту улоге у развићу, размножавању и физиологији вишећелијског организма.

Предлог вежби:

- истраживање генетских обољења која су најчешће резултат промене регулације активности гена у ћелијама;
- како супстанце из лекова/суплемената делују на регулаторне механизме у ћелијама (нпр. да ли их убрзавају или успоравају, итд.).

Ученике треба подсетити да поред наследног материјала (ДНК) који се налази у једру еукариотских ћелија, наследни материјал постоји и у другим органеллама, као што су митохондрије и пластиди. Нагласити да је прстенаста форма хромозома стабилнија и еволуционо старија од штапићасте која се стабилизовала и омогућила појавом теломерних региона хромозома код еукариотских организама (ово се може поткрепити сликама кариограма људи у којима се виде ринг хромозоми у случају делеција које обухватају теломере). Упознавањем са циркуларном графом ДНК бактерија, пластида и митохондрија, проширује се знање ученика о геному, експресији гена и синтези протеина. Ученици треба да уоче основне сличности и разлике у грађи овог наследног материјала, крчички преиспитају теорију ендосимбиозе ослањајући се на чињенице о наследном материјалу митохондрија, пластида и бактерија са којом су се упознали још у првом разреду. Познавање грађе циркуларне ДНК је важно и за примену у биотехнологији и баркодингу. ДНК баркодинг објаснити као метод који користи један или већи број стандардизованих кратких молекуларних маркера (дијагностичка секвенца) ради идентификације одређеног биолошког материјала (прокариотског или еукариотског), који се све више користи (нпр. у форензици, таксономији, молекуларној филогенији). ДНК узорак непознатог порекла се идентификује поређењем са референтним базама података (GeneBank, Bold – The Barcode of Life Data System), што се ученицима може задати да истражују на вежбама.

Ученици би требало да критички дискутују о положају вируса и приона у живом свету, ослањајући се на познате чињенице о општим својствима живих система која произлазе из ћелијске организације. Ученици треба да се упознају и са наследним материјалом и осталим структурама које улазе у састав вируса, и који су релевантни за њихово класификовање (не треба улазити у детаљнију класификацију вируса), као и са начинима умножавања вирусних честица у организму.

У достизању исхода *анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма* треба се ослонити на стечена знања о принципима метаболизма, ензимима, фотосинтези и дисању. Сврхисходно је да се јасно истакне да метаболички процеси (биохемијске реакције) нису само трансформације супстанци, тј. промене у домену хемијских веза и молекула, већ да је са њима нераскидиво повезан промет и трансформација енергије. Ученици треба да повежу катаболичке и анаболичке процесе главних метаболичких макромолекула (угљени хидрати, масти, протеини)

са ослобађањем и коришћењем хемијске енергије у катаболичким процесима, односно улагањем хемијске енергије (АТФ и других облика) у анаболичким процесима. Није неопходно улазити у дефинисање појмова и изучавање једначина хемијске енергетике, већ овај део треба представити феноменолошки. Пре разматрања најважнијих метаболичких путева, добро је прво објаснити главне облике (складиштења) енергије у ћелији. Потребно је истаћи улогу редокс-коензима, као важних енергетских преносилаца редокс-потенцијала (електрона) и енергије. Потом би требало обрадити најважније метаболичке процесе: светлу и тамну фазу фотосинтезе, гликолизу, Кребсов циклус, респираторни ланац и оксидативну фосфорилацију, млечнокиселинско и алкохолно врење, β -оксидацију масних киселина, C_4 и САМ фотосинтезе, гликолатни циклус, асимилацију и редукцију азота и сумпора. Не треба инсистирати да ученици меморишу називе интермедијера биохемијских путева по редоследу. Фокус треба ставити на анализу биохемијских путева, при којој, посматрајући одговарајуће биохемијске шеме, ученици могу да препознају кључне догађаје.

Најважнији критеријуми за такву анализу су (у заградама су дати примери):

- везивање/асимилација новог угљениковог атома (прва, RubisCO реакција Калвиновог циклуса), наспрот ослобађања C атома (декарбоксилација пирувата и две реакције у Кребсовом циклусу) или скраћења угљеничног низа („сечење” фруктозо-бисфосфата у гликолизи или скраћење масне киселине за једну C_2 јединицу у β -оксидацији),

- оксидација или редукција угљеникових атома помоћу редокс коензима (у гликолизи, Кребсовом циклусу, β -оксидацији, Калвиновом циклусу),

- трансформације енергије у светлој фази фотосинтезе, односно у оксидативној фосфорилацији или гликолизи (светлосна, хемијска потенцијална – редокс-потенцијал, електро-хемијски градијент на мембрани или анходридна веза);

Завршна активност (систематизација) би могла бити да ученици анализирају и пореде, како би стекли ширу слику о повезаности метаболичких процеса, нпр: енергетски ефекат гликолизе и Кребсовог циклуса наспрм врења (кроз број АТФ-а који се добију/обнове катаболизмом једног молекула глукозе); колико је фотона и електрона потребно да прође кроз ланац светле фазе, за стварање једног молекула глукозе и слично.

Предлог вежби и тема за истраживање:

- адаптације у грађи листа које су важне за процес фотосинтезе; идентификовање ксилема и флоема стабла и корена микроскопом;

- изложеност листа светлости – утицај на његову грађу (дебљина кутикуле, развијеност палисадног и сунђерастог ткива)

- анализа односа између коришћења и транспорта производа фотосинтезе у биљци;

- испитивање зависности брзине алкохолне ферментације од температуре, мерене преко количине ослобођеног угљен-диоксида;
- доказивање активности уреазе из сојиног семена уз мере опреза, јер поједини ученици могу имати алергију на соју;

- доказивање утрошка CO_2 у фотосинтези за производњу скроба, експеримент са КОН;

- мерење интензитета фотосинтезе на основу промене рН воденог раствора, у коме се налази водена биљка *Elodea*.

У достизању исхода: *доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* активности би требало усмерити тако да ученици направе разлику између сигнала који производе брзи ефекат (нпр. реакција чулне или нервне ћелије) и оних чије је дејство дуготрајније (нпр. дејство полних хормона или морфогена током развића). Трбало би на одговарајућим примерима обрадити:

- 1) пренос сигнала са спорим/дуготрајнијим ефектом, који обично делује посредством промене у активности гена (нпр. дејство неког стероидног хормона или морфогена у развићу),

- 2) пренос „брзих” сигнала, где су рецептори обично на мембрани, а механизам подразумева секундарне унутарћелијске гла-

снике и биохемијску или биофизичку промену (нпр. у хелијама мрежњаче, мишића или при дејству инсулина/глукагона на хелије јетре). Посебно треба обрадити потенцијал мировања, акциони потенцијал и његово преношење, као и функционисање синапси. За биљне хелије, погодни примери су фитохромски систем, гибеллини и регулација раста/мировања односно вегетативне/репродуктивне фазе (за „споре” преносе и реакције), односно фототропин, фототропизам/ фотонастије и рад хелија стоминог апарата (за „брзи” пријем, трансдукцију сигнала и реакцију).

Предлог вежбе и тема за истраживање:

– регистровање потенцијала мировања хелијске мембране – разумевање феномена потенцијала мировања путем експеримента са стреч-фолијом од целофана;

– утицај усмерене светлости и утицај силе теже на раст кличке кукуруза (или неке друге биљке).

У достизању исхода *повеже физиолошке промене и промене у развићу сложеног вишећелијског организма са променама метаболизма, регулације хелијског циклуса, хелијског транспорта и комуникације и повеже промене у регулацији хелијског циклуса са неконтролисаним хелијском деобом и појавом тумора* треба се осврнути на појаву промена у организму изазваних поремећајима на нивоу регулације хелијског циклуса, као и комуникације између хелија, и повезати неконтролисану хелијску деобу са развојем тумора код биљака и животиња. На основу претходних знања о хелијском циклусу, као и о механизмима преноса и експресије наредне информације, треба напоменути да се поред контролисаних хелијских процеса могу јавити и непрограмиране (некодиране) промене, изазване различитим факторима. Повезати дејство спонтаних мутација (грешака насталих при репликацији чији је узрок најчешће непознат), као и мутација изазваних излагањем хелије неком агенсу (нпр. средински мутагени различитог типа и порекла) са поремећајима у контроли хелијског циклуса и неконтролисаним хелијском деобом.

Предлог вежбе и тема за истраживање:

– како супстанце из лекова/суплемената делују на регулаторне механизме у хелијама (нпр. да ли их убрзавају или успоравају, итд.);

– истраживање срединских фактора у непосредном окружењу (мутагена) који могу довести до појаве мутација оних гена чији су продукти укључени у контролу хелијског циклуса, што узрокује неконтролисане хелијске деобе и појаве тумора.

У достизању исхода *повеже основне механизме покретљивости и транспорта на хелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* ученици би требало да истраже: механизам којим миозин, актин и други придружени протеини координисано производе покрет (контракцију) мишићне хелије, како се мишићне хелије организују у органе (мишиће) и како се њиховим повезивањем са нервним (моторна плоча) и скелетним (тетиве) системима тај покрет (унутар хелија) претвара у покрет целог или дела тела вишећелијског организма, функцију елемената хелијског скелета при амебоидном кретању, цитокинези, кретању хромозома, покретању бичева и трепљи, везикуларном транспорту и сл. Ученицима треба указати на разноврсност функција на нивоу вишећелијског организма, које се све заснивају на малом броју специфичних хелијских механизма.

Метаболизам и регулација животних процеса на нивоу организма

У достизању исхода *образложити функционалну повезаност органа у организму као један од механизма одржавања хомеостазе у променљивим условима средине и примерима илуструје улогу морфолошко-физиолошких адаптација организма у процесима размене супстанце са средином* требало би обрадити грађу и функцију органа и органских система и њихову међуповезаност у циљу одржања хомеостазе организма ослањајући се на раније стечена знања о грађи биљних и животињских органа, хомеостазе, регулацији, метаболизму, комуникацији, транспорту и кретању.

Животне функције које се јављају код биљака и животиња као што су: исхрана, транспорт, дисање, излучивање, интергација и координација и репродукција треба приказати упоредо.

У обради усвајања воде и минерала, транспорта кроз ксилем и флоем, транспирације, размене гасова, осморегулације и излучивања код биљака, треба се ослонити на стечена знања о грађи и функцији биљног организма, својствима воде и осмотским појавама, облицима транспорта кроз мембрану и еволуционим новинама које су омогућиле излазак биљака на копно. Важно је направити корелацију с одговарајућим градивом физике, хемије и географије (киселине и базе, растворљивост поларних једињења, састав и својства земљишта, капиларне појаве, влажност ваздуха и падавине...).

Обраду синтезе органских супстанци треба повезати са адаптацијама у грађи листа које су важне за процес фотосинтезе и лимитирајућим факторима фотосинтезе. Грађу и функцију органа који обављају усвајање воде и минерала, стварање хране, размену гасова, екскрецију штетних материја и одржање осмотске хомеостазе, хормонску регулацију раста и развића, кретање итд., требало би да ученици истражују, презентују и дискутују.

Треба обрадити и феномене производње и емисије светлости од стране живих организма као резултат хемијских реакција у хелији. Механизам биолуминесценције/ хемолуминесценције објаснити као резултат низа хемијских реакција у појединим прокариотским и еукариотским хелијама/организмима, које укључују класу хемијских једињења под заједничким називом луциферини („носиоци светлости”). Луциферин се оксидује у присуству каталитичког ензима луциферазе стварајући хладну светлост. Понекад луциферин у хелијама може да синтетише сложенија једињења (фотопротеини), која могу бити активирана у производњи светлосне реакције помоћу јона (нпр. калцијума), што може бити контролисано неуронским путевима. На тај начин фотопротеини (слично пигментним хроматофорима) могу да функционису тако да омогућавају организму да користи светлосне сигнале у складу са тренутном ситуацијом, што омогућава организмима да се камуфлирају у спољашњој средини променом боје тела, комуницирају, или остварују неки други облик адаптивне реакције. Како овај процес по правилу није реверзибилан, нови луциферин се у организму мора унети храном или интерно синтетизовати. Феномен хемолуминесценције/биолуминесценције хелија и организма повезати са њиховим биолошким улогама и еколошким значајем. У оквиру групне активности на вежбама, ученици могу направити изложбу фотографија са примерима биолуминесцентних бактерија, гљива, биљака и животиња, са адекватним објашњењима ових појава и њихове еколошке улоге код конкретних организма.

Предлог вежби и тема за истраживање:

– физиолошке адаптације биљака у специфичним условима средине (нпр. живот у сушним стаништима);

– примена биљних хормона;

– истраживање контроле лимитирајућих фактора и подстицања фотосинтезе при вештачком гајењу биљака у пластенику;

– реаговање биљака на спољашње стресоре (нпр. болести, хербиворију, сушу, топлоту, хладноћу);

– истраживање о адаптивном значају хемолуминесценције и биолуминесценције у природи код различитих организма (<https://www.scienceinschool.org/content/living-light-chemistry-bioluminescence>)

– утицај неуроендокриног система на понашање и биолошке ритмове.

У изучавању физиолошких процеса животиња требало би се ослонити на раније стечена знања и највише пажње, на одговарајућим примерима, посветити органским системима (циркулаторном, нервном, ендокрином и полном) који повезују, интегришу и регулишу парцијалне функције других система на примеру човека.

Приликом обраде функционисања појединачних система органа (варење и апсорпција хране, размена гасова, циркулација, излучивање и осморегулација), нагласак је на вези грађе и функције као и на молекуларној организацији, регулацији и интеграцији физиолошких процеса унутар хелија и органа тих система. С тим у вези, требало би обрадити и најзаступљеније поремећаје у раду органских система изазваних штетним утицајима и навикама (нпр. стрес, конзумирање дрога, алкохола, неадекватна исхрана, спортски додаци, поремећаји дневно-ноћног ритма итд.).

Предлог вежби, тема за дебату и истраживачких активности:

– кардиоваскуларне болести – узроци, последице, статистика у свету и Србији, превенција;

– мерење крвног притиска код дечака и девојчица у одељењу, где се на основу статистичке обраде овако добијених података и њиховог графичког представљања изводи закључак да ли се девојчице и дечаки статистички значајно разликују у крвном притиску, дискутује зашто би то било тако и да ли је у литератури (подаци са Интернета) познато да постоје полне разлике у крвном притиску, те да ли резултати добијени школским експериментом одговарају познатим подацима или не, и зашто (иста вежба може да се уради и за телесну висину);

– болести дигестивног тракта – узроци, последице и превенција;

– механизми развоја зависности од дрога, алкохола, дувана;

– значај спавања за здравље;

– спорт и допинг стероидним хормонима;

– малолетничка трудноћа и адекватна контрацепција или дебата на тему за и против контрацепције;

– значај дојења за здравље детета;

– мерење телесне масе ученика у одељењу, израчунавање индекса телесне масе ($BMI = m/h^2$), дискусија о резултатима на основу BMI номограма, разматрање на неколико примера шта предузети да се достигне оптимална маса; разговарати о поремећајима у исхрани, дијететама;

– разлагање скроба амилазом (утицај температуре на активност ензима амилазе);

– поређење рН вредности раствора који садрже различите биолошке материјале (јетра, кромпир, јаје...) и обичне воде, додавањем исте, мале количине киселине или базе; истраживачко питање се односи на то како организми опстају и функционишу упркос метаболичким активностима које доводе до промене рН; резултати (реакција воде, биолошких материјала и пуфера на додавање киселина и база) се приказују табеларно и графички, пореде а ученици треба да уоче да у растворима који садрже неки биолошки материјал мање варира рН него у обичној води, односно слично као у пуферима;

– значај витамина и минерала у ћелијском метаболизму.

И код биљака и код животиња, механизме и регулацију процеса треба непрекидно стављати у контекст односа са спољашњом средином и хомеостазом и подстицати ученике да све процесе и механизме објасне и у еволутивном контексту.

У достизању исхода ученик ће бити у стању да процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине требало би да ученици дискусијом, ослањајући се на предзнање и искуство, дођу до скупа фактора, односно стресора средине, који делују на биљни или животињски организам и на његову хомеостазу. Тај скуп би требало да укључи главних абиотичких и биотичких фактора (ниска и висока температура, количина светлости, фотопериод, циркадијалне и сезонске промене, мањак или вишак воде, мањак или вишак минерала, односно хране, хербивора/предатора/паразита/патогена, компетитора). Потом би требало обрадити најважније механизме реакције биљног, односно животињског организма на сваки од њих и подстаћи ученике да уоче сличности и разлике. Посебну пажњу обратити на последице вирусних инфекција код биљака и животиња, нарочито на инфекције онкогеним вирусима, и последичне трансформације ћелије домаћина

Предлог вежбе:

– посматрање и истраживање реакција биљног и животињског организма (на основу публикованих података) на спољашње утицаје; улога дужине осветљавања биљке у продукцији активатора и инхибитора гена који контролишу цветање; утицај температуре на респирацију проклијалог семена;

– утицај сунчевог зрачења на кожни систем и промене које могу настати (привремене, трајне, позитивне, негативне); дебата на тему „Изражање сунцу је добро за тело“; драмске радионице, осмишљавања рекламе, видео клипа или сонга, како би аргументовали исправност својих ставова;

– реакције ендотерма и ектотерма на промене спољашње температуре;

– физиолошке адаптације код ронилаца (китова, делфина, фока...);

– хибернација и естивација;

– физиологија сна и поремећаји спавања.

У достизању исхода ученик ће бити у стању да разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања активности ученика би требало усмерити на проучавање начина на које људско тело успева да, упркос сталном присуству изазивача заразних болести у његовој околини, остане здраво. Трбало би обрадити три линије одбране од патогена: 1) баријере продору патогена (кожа, слузокожа, мукус, хлороводонична киселина у желуцу, симбиотске бактерије тзв. микробиом), 2) неспецифичну одбрану (инфламација, гранулоцити, лимфоцити природне убице, интерферон, комплементарни протеини, повишена температура) и 3) специфичну одбрану или трајни имуни одговор на стране изазиваче болести и ширење канцерозних ћелија (коштана срж, тимус, слезина, лимфоток, Т и Б лимфоцити).

У том смислу потребно је да ученици разликују примарни од секундарног одговора на напад истим патогеном или канцерозном ћелијом. Односно, да знају како се препознају патогени и канцерозне ћелије у интеракцији неспецифичних и специфичних леукоцита у лимфним жлездама, како се активирају лимфоцити за њихово уништење (примарни одговор) и да се део активираних лимфоцита дистрибуира у све лимфне жлезде после успешно савладаног напада, да „памте“ нападача и брзо реагују у поновљеном сусрету (секундарни одговор).

У достизању исхода ученик ће бити у стању да анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције и предложи активности од значаја за очување сопственог и колективног здравља требало би обрадити поједине заразне болести. У одабиру заразних болести требало би се руководити учесталошћу и опасностима од заразе, као нпр: вирус грипа, SARS-CoV-2 и значај вакцинације; пантљичаре, токсокара, токсоплазма и други зоотички паразити; хепатитис и АИДС, и слично. Ученици би требало да сазнају како поједини микроорганизми доприносе нарушавању хомеостазе домаћина, као и да се упознају са начинима дијагностификовања одређених врста (сојева) микроорганизма, нпр. помоћу антибиограма, антигенским тестовима или директним секвенцирањем генома. Активности ученика треба да се одвијају у контексту значаја одговорног понашања у очувању сопственог здравља (осмишљавање и реализација предавања, изложби, израда постера, презентација, промотивних материјала итд.). Након упознавања са свим линијама одбране људског тела, ученици би требало да разумеју важност неговања коже и слузокоже, очувања микробиома, важност вакцинације за заштиту сопственог здравља, здравља заједнице и правилно третирају повишену температуру. Важно је и да се ученици упознају са чињеницом да постоје здравствена стања у којима људи не могу да се вакцинишу, те да је вакцинација здраве деце и одраслих начин да се заштите од болести, не само они, него и друга, болесна деца и одрасли у њиховој заједници. Ученици треба да се упознају и са различитим савременим научним достигнућима у домену повезаности животних навика и психо-физичког здравља (нпр. веза исхране, микробиома црева, вегетативног нервног система, ЦНС и имунитета; циркадијални ритам и његова повезаност са физиолошким процесима на нивоу организма, али и ћелија – укључујући и експресију гена и сл.). Посебан акценат треба ставити на механизме којима дуготрајна изложеност психичком стресу нарушава здравље људи (нпр. дејство кортизола на имунски систем, утицај стреса на рад срца, црева, ендокрине жлезде – штитасту, полне итд.).

Предлог вежби:

– здравље репродуктивног система (полно преносиве болести);

– истраживање утицаја неадекватне употребе антибиотика на појаву отпорности патогених бактерија на антибиотике и бактерије микробиома;

– ученичке презентације и дебате на тему вакцине и вакцинација;

– алергије и неспецифични имунитет;
– аутоимуне болести и специфични имунитет;
– значај имунског система и како га заштитити; шта садрже и како делују вакцине;

– највеће епидемије и пандемије у историји човечанства; историјат заразних болести; утицај социјалних и економских фактора на превенцију и сузбијање заразних болести.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да упореди животне циклусе и очи предности и недостатке начина размножавања код различитих организама и анализира функционалну повезаност неуроендокриног система са моделима понашања различитих организама* треба се критички осврнути на основне начине размножавања живих организама са којима су се ученици већ упознали, али их сада треба ставити у еволутивни контекст. Треба нагласити чињеницу да се сви једноћелијски и велики број вишећелијских организама, размножавају асексуално (бесполно), док се само код вишећелијских среће и сексуално (полно) размножавање где, у специјализованим органима (јајницима, тегисима, спорангијама), мејозом долази до стварања посебних хаплоидних ћелија и спора. Не треба детаљно обрађивати начине размножавања сваке групе организама појединачно, већ пажњу ученика усмерити на чињеницу да бесполна и полна репродукција имају одређене предности и недостатке, што се може илустровати на адекватним примерима. На пример, код бесполног размножавања учествује само једна јединка и мање је улагање енергије у процес, а да су потомци генетички идентични, односно сва генетичка варијабилност потиче од процеса мутација. Полним размножавањем се ствара додатна генетичка варијабилност у процесу генске рекомбинације током мејозе у ћелијама полних органа што је од великог значаја за опстанак врста у хетерогеним срединским условима). Такође, само код организама који се полно размножавају репродуктивни процес подразумева учешће више генетички различитих јединки (осим у случајевима самооплодње) и, због тога, развиће и еволуцију механизма за синхронизацију репродукције, што додатно повећава генетичку различитост потомака, међусобно и од родитеља.

Потребно је истаћи значај стварања генетички разноврсног потомства у процесу репродукције за живот у хетерогеним условима, за освајање и адаптивну радијацију у новим срединама. У том контексту, појаву полног размножавања тек код правих вишећелијских организама треба повезати са чињеницом да за сагледавање и опис биодиверзитета вишећелијских еукариота (за разлику од једноћелијских еукариота и два домена прокариота) морамо да конструисамо три посебна царства (гљиве, биљке и животиње).

Код једноћелијских организама и колонијалних вишећелијских нагласити да је размножавање увек бесполно и временски раздвојено од полности, секса – размене генетичког материјала (конјугације), па су све потомачке јединке генетички идентичне и сматрају се клоновима.

Објаснити биолошки и еколошки значај партеногенезе – појаве да је код појединих вишећелијских организама могуће развиће ембриона и из неоплођених јајних ћелија стимулацијом јајне ћелије одређеним спољашњим или унутрашњим агенсом (промена температуре, рН, салинитета, механички утицаји итд.). Разноврсност репродуктивних система и еволуциони тренд ка странооплодњи, тј., против самооплодње, може се илустровати примерима хермафродитних врста у свим царствима које, упркос могућности да се полно размноже самооплодњом, то не раде него размењују полне ћелије са другим јединкама. У царству биљака, на пример, односом броја самооплодних врста у односу на број странооплодних, анализом појава као што су хетеростилија, одвојени мушки и женски цветови, појава дводомних биљних врста. Код животиња, може да се уочи велика разноврсност начина полне репродукције: хермафродитизам где долази до самооплодње (врло ретко, углавном код ендопаразитских плоснатих црва), хермафродитизам где јединке у сваком сусрету са другом јединком играју улогу оба пола (примаоца и даваоца сперматозоида, на пример кишне глисте, пужеви...), хермафродитизам где јединке у сусретима после борбе играју улогу само једног пола (или само примају или само дају

сперматозоиде – плоснати црви који нису паразити) и повремена (партеногенетске врсте понекад рађају мужјаци) или стална одвојеност полова, где свака јединка увек игра улогу само једног пола, уз за врсту специфичне и често сложене ритуале удварања.

Упознајући ученике са различитим обрасцима понашања везаних за репродукцију (борба између мужјака роговима, вратовима..., шепурење, плесање, певање, кретање, грађење гнезда, галерија, украшавање...) акценат би требало ставити на њихов значај у процесу специјације. Ученицима би требало да разумеју да је у основи свих тих различитих облика понашања велика сличност неуроендокрине регулације. Односно, да се она развијају и испољавају, код кичмењака на пример, под утицајем истих полних хормона чији су нивои у циркулацији код оба пола регулисани повратним спрегама у осовини хипоталамус – хипофиза – полне жлезде.

Ученици се могу на адекватним примерима упознати и са различитим начинима бесполног размножавања биљака и животиња (фрагментација, пулљење), а у оквиру вежби проучити примере њихове практичне примене (нпр. примена вегетативног размножавања биљака у пољопривреди, хортикултури, шумарству...).

Кроз различите примере, који се могу урадити у оквиру вежби, истражити предности и недостатке спољашњег и унутрашњег оплођења, као и различите механизме у природи којима се повећава вероватноћа спајања мушких и женских гамета (нпр. продукција већег броја гамета при спољашњем оплођењу, груписање јединки исте врсте на одређеном простору, специфично прекопултарно понашање (удварање, „свадбена игра“) и додатне структуре за фертилизацију (еволуција копулаторних органа) код животиња и сл. На основу стеченог знања о појединим групама бескичмењака и кичмењака, као и упознавањем са примерима из различитих извора (књиге, енциклопедије, научни филмови на интернету...) у оквиру фонда часова предвиђеног за вежбе, ученици могу приказати различите примере сексуалног диморфизма, бриге о потомству, као и сложених облика репродуктивног понашања код група са уређеним друштвима и социјалном хијерархијом и то повезати са градивом из области физиологије, посебно улогом чулног и неуроендокриног система, а затим све ставити у контекст и повезати са начином живота и животном средином.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да идентификује фазе развића организама на слици или моделу и образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организама* требало би се ослонити на ученичка знања о основним морфо-физиолошким променама током развића биљака и животиња, међусобној условљености генетичких и срединских чинилаца у процесу развића особина, ћелијском циклусу, регулацији активности гена, ћелијској комуникацији, покретљивости и транспорту на ћелијском нивоу. Изузетно је важно да се процес развића предочи ученицима као каскада догађаја у којој се растући број ћелија вишећелијског организма диференцира, организује и специјализује за обављање само дела физиолошких процеса неопходних за преживљавање/репродукцију сваке ћелије понаособ и тела као целине.

Главни обрасци и механизми, које треба обрадити, код биљака, су регулација цветања, опрашивање, оплођење, настанак семена и плода, клијање, развиће клице и регулација раста и развића (укључујући најосновније улоге хормона).

У развићу животиња је важно да ученици разумеју, и могу да објасне у контексту, појмове гаметогенезе, оплођења, браздања, бластулације, гаструлације, морфогенетских покрета, ембрионалне индукције, клиничних листова, диференцијације ткива и органа, екстраембрионалних структура (укључујући плаценту) и матичних ћелија. Такође, на погодним примерима треба да схвате комбиновано порекло органа од два кличина листа, при коме различита ткива настају интеракцијом различитих слојева гастреле (нпр. деривати коже, црево, полне жлезде...). Осим начина браздања и гаструлације, порекло телесних дуљњи, као и усног и аналног отвора су најчешћи чиниоци одговорни за организацију појединих органа и система органа током онтогенезе, а најчешће се узимају и као критеријум при таксономском груписању животиња, пошто указују на сродничке односе између појединих гру-

па. У том смислу је још увек важећа подела на групе Protostomia и Deuterostomia, код којих се уочавају јасне разлике у ембрионалном развићу, што је у скороје време потврђено и методама молекуларне филогеније.

Један од примарних циљева је да ученици разумеју и стекну целу слику о томе којим процесима и кључним механизмима, односно хомогене структуре, какав је зигот, настаје сложени вишећелијски организам. Сврха и примена тог знања треба да буде двојака – прво, шта је све неопходно да се таква осетљив процес одвије уобичајено за врсту, а шта све може да га промени (укључујући и здравствени аспект). Друго, нарочито кад су биљке у питању, како знања из области развића могу бити и примењена нпр. у производњи хране.

Предлог вежби:

- истраживање: Шта је култура ткива;
- истраживање употребе матичних ћелија;
- органи из 3Д штампача.

Требало би обрадити, на информативном нивоу, пренатално и постнатално развиће човека: сперматогенеза; овогенеза; оплођење; рани ступњеви ембриогенезе (браздање зигота, бластулација, имплантација, гаструлација); органогенеза, рађање; неонатални период. Препорука је да ученици на моделу или схеми умеју да препознају и објасне стадијуме бластуле и гастрале, и да на схеми временске скале позиционирају фазе органогенезе у смислу порекла органа од појединих делова ембриона.

Предлог вежби:

– посматрање и препознавање различитих фаза ембрионалног развића човека на микроскопским препаратима, постерима, моделима или микрографијама,

– истраживање ћелијских култура, развића *in situ* (ван организма) и примера примене (биљна култура ткива у ботаници, шумарству, хортикултури; културе ћелија у производњи и тестирању вакцина, тестирању лекова; *in vitro* оплодња).

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да примерима илустрuje адаптивни значај варијација у: експресији гена, биохемијским путевима, ћелијској комуникацији, регулацији ћелијског циклуса и морфогенези, у различитим еколошким условима* треба усмерити ученике да истраже деловање еколошких фактора као селективних агенаса у настанку адаптација. Требало би обрадити неколико примера адаптација које су инициране променама у експресији гена, модификацији биохемијског пута, измени ћелијског сигналног пута или другачијој регулацији ћелијских деоба.

Предлог вежби:

– регулација експресије гена за метаболизам лактозе, у људским популацијама (три независна еволутивна догађаја, који су довели до продужења активности гена и задржавања способности варења лактозе у адултном узрасту – по један у Европи, Азији и Африци); селективни агенси – недостатак извора квалитетних протеина, односно недостатак калцијума уз неадекватну инсолацију већ изнад 35 степени северне географске ширине и због тога смањена продукција прекурсора витамина Д у кожи;

– С4 и САМ фотосинтетски путеви – показано је да су настали више пута независно (варијанте, у више филогенетских клада); селективни агенс – појачана фотореспирација у сувој и топлој клими;

– различите улоге истих хормона у развићу животиња;

– фотопериодизам, фитохромски сигнални пут и регулација активности гена у развићу и адаптацијама биљака;

– модификација ћелијског циклуса (на пример, „одлагање” завршетка оогенезе код сисара) као адаптација у оквиру вивипарије.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да: планира и спроведе истраживање користећи основне принципе научне методологије, једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу; калибрише аналогне мерне инструменте према упутству и израчуна грешку мерења; прикупи релевантне податке, прикаже и дискутује резултате добијене истраживањем и вреднује њихову поузданост у односу на примењену методологију; примени етички приступ при коришћењу резултата истраживања, требало би да усмери ученика да изведе и испланира једноставан научни експеримент или истраживање, у складу са могућностима (опремљеношћу) школе.*

У процесу планирања је важно да пре експеримента наставник и ученици одаберу њима занимљиве теме у оквиру којих ученици могу, уз помоћ наставника, да прецизно формулишу исказ о процесу, појави, особини, који може да се подвргне испитивању, мерењу, посматрању (хипотеза). Важно је нагласити да је процес једнако занимљив и када је постављена хипотеза тачна и када није (њену „научност” не чини тачност него могућност да се прецизно формулише и преиспита). Унапред израђена скица плана од стране наставника треба да садржи неколико питања која ће помоћи ученику да, одговарајући на њих, самостално изради план експеримента. На пример, ако је тема однос између нивоа респирације семена и температуре (да ли температура и, ако да, како утиче на респирацију семена?) хипотеза може да се формулише на више начина:

- температура не утиче на ниво респирације семена,
- повишена температура утиче на ниво респирације семена тако што је повећава,
- повишена температура утиче на ниво респирације семена тако што је смањује.

Када је ученик одабрао шта је хипотеза, може да приступи планирању саме експерименталне процедуре за прихватање/одбацивање хипотезе имајући у виду:

- шта је податак,
- како ће добити податке (мерењем, посматрањем, бројањем...),

– како ће да организује прикупљене податке (може да изради протокол за прикупљање података),

– како ће да анализира добијене резултате (да ли ће да употреби статистичке методе при одлуци да одбаци/прихвати хипотезу, ако хоће, треба да се упозна са структуром података која је примерена за одабрану статистичку методу и о њој води рачуна кад израђује протокол за прикупљање података),

– како ће приказати резултате (табелом, графички...),

– како ће тумачити и дискутовати резултате (у односу на које резултате сличних експеримената а водећи рачуна о разликама између услова под којима су се ти експерименти одвијали).

Конечно, од изузетног је значаја да се у процесу учења ученици упознају са етичким правилима која владају у оквиру научне заједнице, пре свега да се у сопственим радовима туђи доприноси, резултати и закључци поштују и примерено истакну. Наставник треба да инсистира на томе да ученички задатак садржи правилно цитирање свих туђих резултата и доприноса које ученик у свом приказу (раду, реферату, презентацији...) наводи.

На интернету се могу наћи прикази различитих истраживања у виду табела и графикона, који се, у складу са темом која се истражује, могу користити за анализу и обраду, чиме се унапређују предметна знања и логичко мишљење.

Исходи ученик *ће бити у стању да: изнесе и вреднује аргументе на основу доказа, сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу и критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи* су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење (навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова

Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторijske вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

као и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање наученог (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самовалуација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продуктима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процес наставе и учења, себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

Циљ учења Физике јесте стицање функционалне научне писмености, оспособљавање ученика за уочавање и примену физичких закона у свакодневном животу, развој логичког и критичког мишљења у истраживањима физичких феномена.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Кроз опште средњошколско учење физике очекује се да ученици повежу физичке законе и процесе са практичном применом и тако постигну научну писменост која ће им омогућити праћење и коришћење информација у области физике, исказаних језиком физике (физичким терминима, симболима, формулама и једначинама), дискусију и доношење одлука у вези с темама из области физике, значајним за појединца и друштво. На првом месту то се односи на безбедно руковање уређајима, алатима и комерцијалним производима и на бригу о животној средини. Поред тога, очекује се развијање истраживачког односа према окружењу кроз експериментални рад којим се упознаје научни метод, као и разумевање природе науке, научно-истраживачког рада и подржавање доприноса науке квалитету живота појединца и развоју друштва.

Основни ниво

Ученик објашњава појаве и процесе на основу познавања физичких величина и законитости, решава једноставне проблеме и рачунске задатке уочавајући узрочно-последичне везе, користећи експлицитно дате податке и мерења; користи појмове и објашњења физичких појава за разматрање и решавање питања везаних за развој науке и технологије, коришћења природних ресурса и очување животне средине; показује спремност да се ангажује и конструктивно доприноси решавању проблема са којима се суочава заједница којој припада.

Средњи ниво

Ученик објашњава и решава сложеније физичке проблеме, рачунске и експерименталне задатке издвајајући битне податке који се односе на дати проблем, успостављајући везе међу њима и користећи одговарајуће законе и математичке релације. Знање из физике користи при решавању и тумачењу проблема у другим областима науке, технологије и друштва. Уз помоћ упутства, ученик може да припрема, изводи и описује огледе, експерименте и једноставна научна истраживања.

Напредни ниво

Ученик поседује научна знања из физике која му омогућавају решавање сложених физичких проблема и рачунских задатака, извођење експерименталних и доношење закључака на основу познатих модела и теорија. Има развијене истраживачке способности и може да предвиђа ток и исход физичких процеса и експерименталних повезујући знања и објашњења. Користи научну аргументацију и критички анализира добијене резултате. Зна да се до решења проблема може доћи на више начина и бира најбоље у односу на задате услове.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфичне предметне компетенције обухватају: природно-научну писменост, која је основ за праћење развоја физике као науке, разумевање повезаности физике и савремене технологије и развоја друштва; способност прикупљања података кроз испитивање физичких својстава и процеса посматрањем и мерењем; планирање и описивање поступака; правилно и безбедно руковање уређајима и мерним прибором; представљање резултата мерења табеларно и графички и извођење закључака.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
<p>2.ФИ.1.1.1. Описује и објашњава физичке појаве: равномерно праволинијско кретање, равномерно променљиво праволинијско кретање, пренос притиска кроз течности и гасове, пливање тела, механичка осциловања и таласи.</p> <p>2.ФИ.1.1.3. Користи релације из Њутнових закона (динамике и гравитације) код објашњења простијих кретања тела у ваздуху, течности и на чврстој подлози; зна основне операције са векторским физичким величинама; зна разлику измеђ масе и тежине тела.</p> <p>2.ФИ.1.1.4. Разуме везу између енергије и рада и зна смисао закона одржања енергије.</p> <p>2.ФИ.1.1.5. Познаје и разуме ефекте који се појављују при кретању тела када постоје силе трења и отпора средине.</p> <p>2.ФИ.1.1.6. Познаје услове за настајање звука и зна да наведе његова основна својства као механичког таласа.</p> <p>2.ФИ.1.3.1. Описује и објашњава физичке појаве: деловање електричног поља на наелектрисане честице и проводник, електростатичку заштиту, кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу, магнетну интеракцију наелектрисања у кретању, узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника, појаву електромагнетне индукције, принцип рада генератора наизменичне струје.</p> <p>2.ФИ.1.3.3. Познаје релације и физичке величине које описују деловање магнетног поља на наелектрисане честице и проводник са струјом (Лоренцова и Амперова сила).</p> <p>2.ФИ.1.3.4. Разликује електромоторну силу и електрични напон, унутрашњу отпорност извора струје и електричну отпорност проводника и зна величине од којих зависи отпорност проводника. Разликује отпорности у колу једносмерне и наизменичне струје (термогенатпорност, капацитивна и индуктивна отпорност).</p> <p>2.ФИ.1.3.5. Уме да објасни појаву електромагнетне индукције и зна Фарадејев закон.</p> <p>2.ФИ.1.3.6. Наводи примере практичне примене знања из физике о електричним и магнетним појавама и решава једноставне проблеме и задатке користећи Кулонов, Омов и Џул–Ленцов закон и примењује их у пракси.</p> <p>2.ФИ.1.4.1. Разуме природу светлости и њена основна својства (електромагнетна природа, видљиви део спектра, таласна дужина, фреквенција и брзина); уме да наброји и опише физичке појаве везане за таласну природу светлости.</p> <p>2.ФИ.1.4.2. Описује и објашњава спектар електромагнетних таласа у видљивом делу и боје предмета.</p> <p>2.ФИ.1.4.3. Познаје основне законе геометријске оптике: праволинијско простирање светлости, закон одбијања и преламања светлости и индекс преламања; тотална рефлексија и привидна дебљина и дубина; веза између оптичке „густине“ и индекса преламања.</p> <p>2.ФИ.1.4.4. Познаје основна својства огледала и сочива и објашњава формирање lika; разуме принцип рада лупе, зна шта је увећање, оптичка јачина оптичког елемента. Зна шта су главна оптичка оса и карактеристичне тачке сферних огледала и сочива и уме да нацрта лик предмета.</p> <p>2.ФИ.2.1.1. Описује и објашњава физичке појаве: равномерно кружно кретање, равномерно променљиво кружно кретање, хоризонталан хитац, сударе тела, протицање идеалне течности, појам средње брзине, законе одржања, хармонијске пригушене осцилације.</p> <p>2.ФИ.2.1.4. Познаје основне величине којима се описују механички таласи; користи везе између ових величина за објашњење појава код таласа; објашњава својства звука.</p>	<p>– користи научни језик физике за описивање физичких појава;</p> <p>– користи одговарајуће појмове, величине и законе за објашњавање основних карактеристика магнетног поља сталних магнета и електричне струје;</p> <p>– анализира кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу и објашњава примену (осцилоскоп, масени спектометар, циклотрон);</p> <p>– објасни како магнетно поље делује на струјни проводник и наводи примере примене;</p> <p>– разликује материјале према магнетним својствима;</p> <p>– повезује индуковану електромоторну силу са променом магнетног флукса и наводи њену примену (трансформатори);</p> <p>– описује последице кретања проводника кроз магнетно поље;</p> <p>– објашњава разлике између једносмерне и наизменичне електричне струје;</p> <p>– наводи физичке величине које описују наизменичну струју;</p> <p>– разликује појмове активне и реактивне отпорности и снаге код наизменичне струје;</p> <p>– процени и израчуна потрошњу електричне енергије;</p> <p>– тумачи начин преношења електричне енергије на даљину (од генератора наизменичне струје до потрошача);</p> <p>– наводи физичке величине којима описује осцилаторно кретање;</p> <p>– анализира енергијске трансформације код хармонијских, пригушених и принудних осцилација;</p> <p>– анализира процесе у електричном осцилаторном колу;</p> <p>– објашњава појам механичке резонанције, услове њеног настајања и примену;</p> <p>– опише и објасни различите врсте механичких таласа и њихове карактеристичне параметре;</p> <p>– примењује законе одбијања и преламања таласа;</p> <p>– разликује звук, ултразвук и инфразвук и познаје њихову примену;</p> <p>– објашњава карактеристике звука (висина, јачина, боја)</p> <p>– објашњава зависност прага чујности и границе бола од фреквенције;</p> <p>– познаје штетан утицај буке и мере заштите;</p> <p>– анализира Доплеров ефекат;</p> <p>– објасни спектар електромагнетних таласа и наведе примере примене електромагнетног зрачења (пренос сигнала на даљину);</p> <p>– образложе појаве које су последица таласне природе светлости и њихову примену;</p> <p>– наведе и објасни примере оптичких појава у природи (дуга, фатаморгана, боје предмета.);</p> <p>– примењује законе геометријске оптике;</p> <p>– објашњава физику људског ока и принцип рада оптичких инструмената;</p> <p>– познаје утицаје електромагнетног зрачења (сунце, соларијум, заваривање, далековод, трафо-станице, мобилни телефони...) и начине заштите од штетних утицаја;</p> <p>– самостално реализује експеримент, прикупи податке мерењем, обради их на одговарајући начин (табеларно, графички) одреди тражену величину са грешком мерења, објасни резултате експеримента и процени њихову сагласност са предвиђањима (овај исход се односи на све наведене области);</p> <p>– решава квалитативне и квантитативне проблеме, јасно и прецизно изрази идеју, објасни поступак решавања и анализира добијени резултат (овај исход се односи на све наведене области);</p> <p>– безбедно по себе и околину рукује уређајима и мерним инструментима;</p> <p>– анализира примере из свакодневног живота који потврђују значај физике за разумевање природних појава и развој природних наука и технологије;</p> <p>– самостално планира, скицира, реализује и презентује пројекат;</p> <p>– учи, дефинише и истражи проблем, предложимогућа решења и поставку експеримента.</p>	<p>МАГНЕТНО ПОЉЕ Магнетно поље и магнети. Магнетна индукција, јачина магнетног поља и магнетни флукс. Кретање наелектрисаних честица у магнетном и електричном пољу (Лоренцова и Амперова сила). Деловање магнетног поља на струјне проводнике. Магнетници. Магнетни момент атома, дијамагнетници, парамагнетници, феромагнетници. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Ерстедов оглед. – Деловање магнетног поља на електронски сноп-Лоренцова сила. – Интеракција два паралелна струјна проводника. – Деловање магнетног поља на рам са струјом. – Магнетници у магнетном пољу. <i>Лабораторијска вежба:</i> 1. Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље <i>Предлог за пројекат</i> 1. Магнетно поље Земље (од историје и географије до физике, тангентна бусола, компас, мерење компоненти) 2. Деловање магнетног поља на људско тело/примена магнетизма на људски организам у циљу дијагностике и терапије 3. Ферофлуиди: особине, занимљивости, коришћење и потенцијална примена у науци о материјалима и медицини</p> <p>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА Појава електромагнетне индукције. Фарадејев закон и Ленцово правило. Електромагнетна индукција и закон одржања енергије. Самоиндукција. Енергија магнетног поља у соленоиду. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Појава електромагнетне индукције (помоћу магнета, калема и галванометра, комплет расклопиви трансформатор). – Ленцово правило. – Самоиндукција</p> <p>НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА Појам наизменичне струје. Вредности напона и струје. Отпорности у колу наизменичне струје и Омов закон за RLC коло. Снага наизменичне струје. Ефективне вредности напона и струје. Пренос електричне енергије на даљину. Високофреквентне струје, примена у медицини. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Генератор, пренос енергије од извора до потрошача. – Фазна разлика између струје и напона у RLC колу. – Демонстрациони трансформатор. – Теслин трансформатор -пролаз струје кроз организам. <i>Лабораторијска вежба:</i> 4. RC коло – одређивање капацитета кондензатора . 5. RL коло – одређивање индуктивности калема. <i>Предлог за пројекат:</i> 2. Медицинска електроника/електрокардиограм и електрографија 3. Биоелектрична импеданса – појам и примене у медицинским истраживањима</p> <p>ХАРМОНИЈСКЕ ОСЦИЛАЦИЈЕ Механичке хармонијске осцилације. Енергија хармонијског осцилатора. Математичко клатно. Пригушене осцилације. Принудне осцилације, резонанција. Електрично осцилаторно коло. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Хармонијске осцилације (тег на еластичној опрузи, математичко клатно...) – Пригушене осцилације. – Појава резонанције (механичке и електричне). – Демонстрација електричних осцилација RLC <i>Лабораторијска вежба:</i> 6. Одређивање убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна. 7. Одређивање кепицијента еластичности опруге мерењем периода осциловања.</p>

<p>2.ФИ.2.1.5. Користи уређаје и мерне инструменте за мерење физичких величина, на пример, густине, средње брзине, убрзања, коефицијента трења клизања, константе еластичности пруге, брзине звука у ваздуху...; уме да представи резултате мерења таблично и графички и на основу тога дође до емпиријске зависности, на пример, силе трења од силе нормалног притиска, периода осциловања математичког клатна од његове дужине, периода осциловања тега на опрузи од масе тега.</p> <p>2.ФИ.2.3.1. Објашњава физичке појаве: електрично пражњење у гасовима, појаву индуковане ЕМС у различитим случајевима, самоиндукцију и међусобну индукцију, настајање, основне карактеристике и спектар електромагнетних таласа, својства магнетног поља Земље.</p> <p>2.ФИ.2.3.4. Зна отпорности у колу наизменичне струје и разлику између њих; примењује Омов закон за серијско RLC коло и уме да изрази активну снагу преко ефективних вредности наизменичне струје и напона.</p> <p>2.ФИ.2.3.5. Решава проблеме и задатке примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма; користи уређаје и мерне инструменте и на основу анализе добијених резултата долази до емпиријске зависности између физичких величина.</p> <p>2.ФИ.2.4.1. Разуме и описује појаве таласне оптике (дифракцију и интерференцију, дисперзију, поларизацију, спектар).</p> <p>2.ФИ.2.4.2. Зна Снелијус–Декартов закон као и апсолутни и релативни индексе преламања.</p> <p>2.ФИ.2.4.3. Користи једначине сочива и огледала за објашњење и примену оптичких система (лупа, микроскоп, телескоп, спектроскоп).</p> <p>2.ФИ.2.4.4. Уме да објасни недостатке (аберације) сочива и разуме основни начин исправљања далековидости и кратковидости људског ока.</p> <p>2.ФИ.2.4.5. Разликује реалне од имагинарних ликова; уме да објасни преламање светлости кроз планпаралелну плочу и призму.</p> <p>2.ФИ.3.1.3. Објашњава појаве везане за принудне осцилације; пригушене осцилације, Доплеров ефекат и слагање таласа; зна да решава сложене задатке о осцилацијама и таласима.</p> <p>2.ФИ.3.1.4. Описује и објашњава физичке појаве: котрљање, равномерно променљиво кружно кретање, пренос механичких таласа кроз течности и гасове, динамичка равнотежа тела, механичка осциловања и таласи; користи уређаје и мерне инструменте за одређивање физичких величина, на пример, коефицијент површинског напона, модул еластичности, фреквенција осциловања звучне виљушке, момент инерције, убрзање куглице која се котрља низ коси жлеб.</p> <p>2.ФИ.3.1.5. Представља резултате мерења таблично и графички и на основу тога долази до емпиријске зависности: убрзања куглице од нагибног угла жлеба, силе трења од степена углачаности подлоге, периода осциловања физичког клатна од његове редуковане дужине, амплитуде амортизованог осциловања тега на опрузи од времена.</p> <p>2.ФИ.3.3.1. Објашњава физичке појаве: деловање спољашњег електричног поља на дипол, различито понашање дијамагнетика, парамагнетика и феромагнетика у спољашњем магнетном пољу и, на основу тога, наводи примере практичне примене феромагнетика, магнетни хистерезис, принцип рада генератора наизменичне струје заснован на Фарадејевом закону електромагнетне индукције, принцип рада Теслиног трансформатора, притисак електромагнетних таласа.</p> <p>2.ФИ.3.3.3. Разуме појам енергије електричног и магнетног поља и израчунава, на основу познатих релација, енергију електричног поља у плочастом кондензатору и магнетну енергију у соленоиду.</p> <p>2.ФИ.3.3.4. Повезујући знања о макропојавама у области магнетизма са честичном структуром, односно атомом, разуме микропојаве, на пример, на основу познавања магнетног момента струјне контуре, разуме магнетни момент атома и његову везу са орбиталним моментом.</p>	<p>8. Пригушене осцилације, одређивање логаритамског декремента.</p> <p>МЕХАНИЧКИ ТАЛАСИ Врсте механичких таласа. Једначина таласа. Енергија и интензитет таласа. Одбијање и преламање таласа. Принцип суперпозиције. Прогресивни и стојећи таласи. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Врсте механичких таласа (помоћу таласне машине или таласне каде). – Одбијање и преламање механичких таласа (помоћу таласне каде, WSP уређаја...).</p> <p>– Демонстрација настанка стојећих таласа у затегнутом каналу (жици).</p> <p>АКУСТИКА Извори и карактеристике звука. Произвођење говора; Пријемници звука/ухо. Недостаци слуха. Област чујности. Инфразвук и ултразвук/примена у медицини. Доплеров ефекат/примена у медицини-ултрасонографија (ехоскоп). <i>Демонстрациони огледи:</i> – Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти и сл.). – Звучна резонанција. – Моделирање детектовања звука бубном опном. – Звук је лонгитудинални талас. <i>Лабораторијске вежбе:</i> 9. Мерење брзине звука у ваздуху (ваздушни стуб). 10. Одређивање брзине звука помоћу Кунтове цеви са тонгенератором. <i>Предлог за пројекат</i> – Мерење брзине звука помоћу осцилоскопа (Лисажуове фигуре). – Мерење буке и њен утицај на човека. – Биоакустика и ултразвук у дијагностици и терапији. – Сонохемија – ултразвук у хемији. – Зашто различити сисари различито чују?</p> <p>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ ТАЛАСИ Појам и спектар електромагнетних таласа. Својства електромагнетних таласа. Енергија и интензитет електромагнетних таласа. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Херцов оглед, – Центиметарски таласи – Метарски таласи <i>Предлог за пројекат</i> – Пренос сигнала – Детекција објеката у атмосфери радари, рад контроле лета, невидљиви авион. – Електромагнетно зрачење и његов утицај на човека – Истраживање електромагнетног поља непосредне околине и његовог биолошког утицаја.</p> <p>ТАЛАСНА ОПТИКА Интерференција и Дифракција светлости. Поларизација светлости. Дисперзија светлости. Расејање и апсорпција светлости. Доплеров ефекат у оптици. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Интерференција ласерске светлости. – Дифракција ласерске светлости на (оштрој ивици, пукотини, нити...) – Поларизација светлости. – Дисперзија беле светлости помоћу стаклене призме. – Њутнов обртни диск. <i>Лабораторијска вежба:</i> 11. Мерење таласне дужине светлости дифракционом решетком. <i>Предлог за пројекат</i> – Како настаје дуга. – Структурне боје (крила лептира).</p> <p>ГЕОМЕТРИЈСКА ОПТИКА Брзина светлости. Закони одбијања и преламања светлости. Тотална рефлексија. Огледала. Сочива/недостаци сочива. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Оптика на магнетној табли – Формирање ликова код огледала и сочива – магнетна tabla или оптичка клупа. <i>Лабораторијске вежбе:</i> 12. Одређивање индекса преламања материјала. 13. Одређивање жижне даљине сочива.</p>
---	---

2.ФИ.3.3.5. Решава сложеније проблеме, рачунске и експерименталне задатке, и формулише научна објашњења појава примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма и истраживачки приступ, не само у оквиру наставног предмета, већ их препознаје и решава и у пракси и свакодневном животу. На пример, осмишљава начин решавања проблема у струјним колимаса R,L,C елементима, експериментално их одређује и тумачи добијене резултате; разуме физичке процесе и релације у вези са осцилаторним LC колом. **2.ФИ.3.4.1.** Уме да одреди зависност увећања сферних сочива и огледала од положаја предмета и користи оптичку једначину за израчунавање параметара оптичких сочива. **2.ФИ.3.4.2.** Зна да објасни конструктивну и деструктивну интерференцију. **2.ФИ.3.4.4.** Објашњава дифракцију помоћу Хајгенсовог принципа; двојно преламање, Брустеров и Малусов закон.

ОПТИЧКИ ИНСТРУМЕНТИ
Око. Лупа. Микроскоп. Телескоп.
Демонстрациони огледи:
– Демонстрација далековидости и кратковидости и њихове корекције.
– Принцип рада оптичких инструмената.
Лабораторијска вежба
14. Одређивање увећања микроскопа.
Предлог за пројекат
– Недостаци ока и испитивање чула вида.
– Снимање топлотним камерама – физичке основе (објективне и субјективне фотометријске величине, фотометри, топлотни сензори), примена, анализа снимака.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Полазна одређења при дефинисању исхода и конципирању програма Физике били су усвојени стандарди постигнућа ученика у општем средњем образовању, међупредметне компетенције и циљ учења Физике.

Програм наставе и учења у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију надовезује се структурно и садржајно на програм Физике у основној школи и даје добру основу за праћење програма Физике у даљем школовању, посебно на факултетима природно – математичких, медицинских, техничко – технолошких и биотехничких наука.

Ученици гимназије са посебним способностима за биологију и хемију треба да усвоје појмове и законе физике на основу којих ће разумети појаве у природи и имати целовиту слику о значају и месту физике у образовању и животу уопште. Стицањем знања и вештина ученици се оспособљавају за решавање практичних и теоријских проблема, развој критичког мишљења и логичког закључивања.

Полазна одређења утицала су на избор програмских садржаја и метода логичког закључивања, демонстрационих огледа и лабораторијских вежби.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета за физику, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи – глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

За трећи разред гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију, садржаји су подељени на 10 тематских целина. Свака од тематских целина садржи одређени број наставних јединица.

Оријентациони број часова по темама и број часова предвиђених за израду лабораторијских вежби дат је у табели:

Редни број теме	Наслов теме	Број часова	Број часова за лабораторијске вежбе	Укупан број часова за наставну тему
		БХ	БХ	БХ
1.	Магнетно поље	12	5	17
2.	Електромагнетна индукција	6	0	6
3.	Наизменична струја	17	4	21
4.	Хармонијске осцилације	15	8	23
5.	Механички таласи	6	0	6
6.	Акустика	12	5	17
7.	Електромагнетни таласи	6	0	6
8.	Таласна оптика	16	5	21
9.	Геометријска оптика	13	5	18
10.	Оптички инструменти	8	5	13
Укупно		111	37	148

Смернице за реализацију наставних тема

У оквиру наставних тема које су у програму трећег разреда, од сваког ученика се на крају средњошколског образовања очекује продубљено и проширено знање у односу на основношколски ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење физичких појава.

1. Магнетно поље

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Магнетно поље струјног проводника. Магнетна индукција и јачина магнетног поља. Линије поља и магнетни флуks. Лоренцова сила. Кретање наелектрисаних честица у магнетном и електричном пољу. Одређивање специфичног наелектрисања честица, циклотрон. Магнетна интеракција наелектрисања у кретању. Амперова сила. Деловање магнетног поља на проводни рам и калем са струјом (принцип рада електричних инструмената). Магнетици. Магнетни момент атома, дијамагнетици и парамагнетици. Феромагнетици.

2. Електромагнетна индукција

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Појава електромагнетне индукције. Електромагнетна индукција у покретном проводнику. Индуковање ЕМС у непокретном проводнику. Фарадејев закон електромагнетне индукције и Ленцово правило. Електромагнетна индукција и закон одржања енергије. Самоиндукција. Енергија магнетног поља у соленоиду.

У оквиру наставних тема Магнетно поље и Електромагнетна индукција на крају трећег разреда од сваког ученика очекује се продубљено и проширено знање у односу на основношколски ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање електромагнетних појава.

Повезивање основних појмова из области електростатике са магнетним пољем и својствима наелектрисања у кретању омогућава разумевање појмова, физичких величина и физичких закона у области електромагнетизма, а касније и многих апстрактних појмова у области савремене физике.

Познавање магнетних својстава материјала омогућава сваком ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија. Нагласити примену магнетног поља за дијагностику у медицини и хемији (магнетна резонанца, масена спектрометрија).

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад. Електромагнетизам у том погледу пружа велике могућности. Многе електромагнетне појаве могу се демонстрирати, а лабораторијске вежбе омогућавају једноставна мерења и обраду података.

Наставу треба планирати да буде ефикасан и рационалан процес у коме су заступљене различите методе и облици рада, што доприноси да ученици буду активни учесници образовног процеса.

Лабораторијска вежба:

1. Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље.

Предлог за пројекат:

– Магнетно поље Земље (од историје и географије до физике, тангентна бусола, компас, мерење компоненти)

– Деловање магнетног поља на људско тело/примена магнетизма на људски организам у циљу дијагностике и терапије

– Ферофлуиди: особине, занимљивости, коришћење и потенцијална примена у науци о материјалима и медицини

Избор задатака, како рачунских, тако и квалитативних је велики и могу да буду илустрација практичне примене. Електромагнетна индукција има широку примену – генератори наизменичне струје, трансформатори, индукционе пећи и слично.

На средњем и напредном нивоу ученици би требало да схвате три основне идеје кроз које се остварују садржаји електромагнетизма и физике уопште. То су структура супстанције (на молекулском, атомском и субатомском нивоу), закони одржања и физичка поља као носиоци узајамног деловања физичких тела и честица.

Препоручени број часова за обраду претходне две теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 23 часа, од чега је 18 часова са целим одељењем и 5 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

3. Наизменична струја

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Генератор наизменичне струје. Синусоидални напон и струја. Отпорности у колу наизменичне струје и Омов закон за RLC коло. Снага наизменичне струје. Ефективне вредности напона и струје. Трансформатор. Пренос електричне енергије на даљину. Високофреквентне струје, примена у медицини. Полазећи од раније стечених знања о једносмерној струји, навести разлике и представити карактеристике наизменичне струје – је уз коришћење одговарајућих демонстрационих огледа. Нагласити разлику између тренутне, амплитудне и ефективне вредности напона и јачине наизменичне електричне струје.

Користећи векторско представљање напона и јачине струје у колу наизменичне струје извести формулу за импедансу RLC кола. Дискутовати појам снаге код наизменичне струје и преноса електричне енергије на даљину истичући предности употребе наизменичне у односу на једносмерну струју. Нагласити разне могућности примене високофреквентних струја у медицини.

Кроз демонстрационе огледе представити напон и јачину струје као функције времена, демонстрирати фазну разлику између струје и напона у RLC колу, принцип рада трансформатора и генератора, пролаз високофреквентне струје кроз организам и безбедност по експериментатора.

Лабораторијске вежбе:

1. RC коло–одређивање капацитета кондензатора.

2. RL коло– одређивање индуктивности калема.

Предлог за пројекат:

– Медицинска електроника/електрокардиограм и електрографија

– Биоелектрична импеданса – појам и примене у медицинским истраживањима

– Примена високофреквентних струја у медицини

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 21 час, од чега је 17 часова са целим одељењем и 4 часа када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

4. Хармонијске осцилације

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Механички хармонијски осцилатор и величине којима се описује његово кретање. Енергија хармонијског осцилатора; Математичко клатно; Пригушене осцилације; Принудне осцилације, резонанција; Електрично осцилаторно коло.

Наведени садржаји имају за циљ да се ученици упознају са основним појмовима и величинама којима се описује хармонијско осциловање, са посебним нагласком на то да је усвојеност ових садржаја код ученика, услов за описивање, разумевање и анализу појава из наредне области Механичког таласа. Природна повезаност ове две области може послужити као пример јединства физичких појава.

Лабораторијске вежбе:

1. Одређивање убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна.

2. Одређивање коефицијента еластичности опруге мерењем периода осциловања.

3. Пригушене осцилације, одређивање логаритамског декремента.

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 23 часа, од чега је 15 часова са целим одељењем и 8 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

5. Механички таласи

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Таласно кретање – величине и појмови помоћу којих се описује; Врсте таласа; Једначина таласа; Енергија и интензитет таласа; Одбијање и преламање таласа; Принцип суперпозиције; Прогресивни и стојећи таласи.

Таласно кретање као сложенији облик кретања од осцилаторног захтева посебну пажњу при усвајању ових садржаја. У циљу потпунијег разумевања и усвајања трајних знања, поред демонстрационих огледа, погодно је користити и филмове и анимације.

6. Акустика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Извори и карактеристике звука; Пријемници звука, ухо – област чујности (праг чујности и граница бола); Инфразвук и ултразвук и могућности њихове примене, посебно у дијагностици и терапији; Доплеров ефекат.

Величине којима се описују механички таласи, али и везе између ових величина могу се користити за објашњење појава у акустици. Тиме се на очигледан начин демонстрира применљивост стеченог знања.

Кроз обраду ове теме, отвара се низ могућних корелација са другим предметима, што може помоћи ученицима да разумеју значај знања стечених у оквиру физике. Области са којима се може повезати ова тема су: фонетика, биологија, музика итд.

Лабораторијске вежбе:

1. Мерење брзине звука у ваздуху (ваздушни стуб).

2. Одређивање брзине звука помоћу Кунтове цеви са тонгенератором.

Предлог за пројекат:

– Мерење брзине звука помоћу осцилоскопа (Лисажсове фигуре).

– Мерење буке и њен утицај на човека.

– Биоакустика и ултразвук у дијагностици и терапији.

– Сонохемија – ултразвук у хемији.

– Зашто различити сисари чују различито?

Препоручени број часова за обраду претходне две теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 23 часа, од чега је 18 часова са целим одељењем и 5 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

7. Електромагнетни таласи

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Настајање и основне карактеристике електромагнетних таласа. Спектар електромагнетних таласа. Енергија и интензитет електромагнетних таласа. Пренос сигнала.

Повезујући стечена знања о електричном и магнетном пољу са осцилацијама у LC колу објаснити услове настанка и простирања електромагнетних таласа. Карактеристике електромагнетних таласа обрадити кроз поређење електромагнетног и механичког таласа. У оквиру дискусије о спектру истаћи својства појединих врста електромагнетних таласа и нагласити њихову улогу у свакодневном животу човека.

Предлог за пројекат:

– Пренос сигнала.

– Детекција објеката у атмосфери радари, рад контроле лета, „невидљиви“ авион.

– Електромагнетно зрачење и његов утицај на човека.

– Истраживање електромагнетног поља непосредне околине и његовог биолошког утицаја.

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 6 часова са целим одељењем.

8. Таласна оптика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Интерференција светлости. Јунгов оглед и други примери интерференције. Мајкелсонов интерферометар. Дифракција светлости на пукотини. Дифракциона решетка. Појам о дифракцији X – зрака. Поларизација светлости. Дисперзија светлости (нормална и аномална). Разлагање беле светлости на компоненте. Расејање и апсорпција светлости. Доплеров ефекат у оптици.

Конструктивну и деструктивну интерференцију демонстрирати користећи Јунгов оглед и одбијање преломљене светлости на клину. Услов за интерференциони максимум и минимум представити као последицу путне разлике два таласа. Принцип рада и историјски значај Мајкелсоновог интерферометра искористити и за објашњење његове употребе у савременој спектроскопији. Појаву дифракције светлости објаснити на једном отвору као и на дифракционој решетки као и услове за настајање дифракционих максимума и минимума.

Поларизацију светлости демонстрирати помоћу два пара поларизационих сунчаних наочара и користити као доказ да је светлост трансверзални талас. Објаснити појаве дисперзије, расејања и апсорпције светлости.

Лабораторијске вежбе:

1. Одређивање таласне дужине светлости дифракционом решетком.

Предлог за пројекат:

– Како настаје дуга.

– Структурне боје (крила лептира).

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 21 час, од чега је 16 часова са целим одељењем и 5 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

9. Геометријска оптика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Закони одбијања и преламања светлости. Тотална рефлексација. Преламање светлости кроз призму и планпаралелну плочу. Сферна огледала. Једначина огледала. Сочива. Једначина сочива. Недостаци сочива.

10. Оптички инструменти

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Основни појмови (видни угао, увећање). Око. Лупа. Микроскоп. Телескоп.

У оквиру наставних тема Геометријска оптика и Оптички инструменти на крају трећег разреда од сваког ученика очекује се продубљено и проширено знање у односу на основношколски ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање светлосних појава.

Познавање оптичких својстава материјала омогућава сваком ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија – нпр. улога оптичких каблова у преносу сигнала.

На основу познавања физике људског ока и принципа рада оптичких инструмената ученици ће моћи да разумеју како се отклањају недостаци ока (кратковидост и далековидост).

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад.

Наставни процес треба тако планирати да буде ефикасан и рационалан у коме би требало да буду заступљене различите методе и облици рада, што би допринело да ученици буду активни учесници образовног процеса. Геометријска оптика у том погледу пружа велике могућности. Многе појаве се могу демонстрирати а лабораторијске вежбе омогућавају једноставна мерења и обраду података.

Избор задатака, како рачунских, тако и квалитативних је велики и могу да буду илустрација практичне примене. Нпр. примена сочива за корекцију вида, примена тоталне рефлексације у технологији преноса сигнала и слично.

Основна знања из Оптике (таласна оптика, геометријска оптика, оптички инструменти) представљају део опште културе и омогућавају праћење основних информација везаних за достигнућа савремене физике. Пожељно је да се акценат стави квалитативне проблеме, пре свега на оне који се односе на реалне ситуације у којима се ученици могу наћи.

На средњем и напредном нивоу ученици би требало да схвате основне идеје кроз које се остварују садржаји геометријске и таласне оптике.

Лабораторијске вежбе:

1. Одређивање индекса преламања материјала.

2. Одређивање жижне даљине сочива.

3. Одређивање увећања микроскопа.

Предлог за пројекат:

– Недостаци ока и испитивање чула вида.

– Снимање топлотним камерама – физичке основе (објективне и субјективне фотометријске величине, фотометри, топлотни сензори), примена, анализа снимака.

Препоручени број часова за обраду претходне две теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 31 час, од чега је 21 час са целим одељењем и 10 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

Предвиђене лабораторијске вежбе треба да омогуће постизање специфичних исхода (мерење физичких величина, утврђивање везе и потврђивање закона, графичко и табеларно представљање мерених вредности, израчунавање грешке мерења, представљање резултата мерења) као и да оспособе ученике да безбедно рукују мерним уређајима и опремом.

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава основне методске захтеве наставе Физике:

– *Поступност* (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.

– *Очигледност* при излагању наставних садржаја (за сваку тематску целину предложено је више демонстрационих огледа, а треба користити и могућности које пружа ИТ технологија).

– *Повезаност наставних садржаја* (хоризонтална и вертикална).

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних програмских садржаја, кроз систематизацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, сваку тематску целину требало би започети обнављањем одговарајућег дела градива из основне школе или претходног разреда. Тиме се постиже и вертикално повезивање програмских садржаја. Веома је важно да се кроз рад води рачуна о овом захтеву програма, јер се тиме наглашава чињеница да су у физици све области међусобно повезане и омогућује се да ученик сагледа физику као кохерентну научну дисциплину у којој се почетак изучавања нове појаве наслања на резултате изучавања неких претходних.

Редослед проучавања појединих тема није потпуно обавезујући. Наставник може распоредити садржаје према својој процени.

Методичко остваривање садржаја програма у настави Физике захтева да целокупни наставни процес буде прожет три-ма основним физичким идејама: структуром супстанције (на молекулом, атомском и субатомском нивоу), законима одржања и физичким пољима као носиоцима узајамног деловања физичких објеката. Даљи захтев је да се физичке појаве и процеси тумаче у настави паралелним спровођењем, где год је то могуће, макроприлаза и микроприлаза у обради садржаја.

Физику је нужно представити ученицима као живу, недовршену науку, која се непрекидно интензивно развија и мења, а не као скуп завршених података, непроменљивих закона, теорија и модела. Зато је нужно истаћи проблеме које физика решава у садашњем времену.

Данас је физика експликативна, теоријска и фундаментална наука и њеним изучавањем, заједно са осталим природним наукама, стичу се основе научног погледа на свет. Идеја фундаменталности физике у природним наукама мора да доминира у настави физике.

Ширењу видика ученика допринеће објашњење појмова и категорија, као што су физичке величине, физички закони, однос експеримента и теорије, веза физике са осталим наукама, са примењеним наукама и са техником. Стицање техничке културе кроз наставу физике састоји се у примени знања при решавању техничких задатака и коришћењу техничких уређаја. Значајно је указати на везу физике и филозофије. Потребно је навести и етичке проблеме који се јављају као последица развијања науке и технике. После изучавања одговарајућих тематских целина, нужно је указати на потребу заштите животне средине и на тај начин развијати еколошке компетенције и свест ученика.

Овако формулисан концепт наставе захтева појачано експериментално заснивање наставног процеса (демонстрациони огледи и лабораторијске вежбе, односно практични рад ученика).

Савремена настава Физике подразумева примену различитих метода и облика рада, разноврсних дидактичких поступака у наставном процесу (пројектна, проблемска, активна настава и кооперативно учење) који омогућавају остваривање циља и исхода наставе физике.

Основне методе рада са ученицима у настави физике су:

1. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе;

2. методе логичког закључивања ученика;

3. решавање проблема (квалитативни и квантитативни);

4. лабораторијске вежбе;

5. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти, допунска настава, додатна настава...)

Демонстрациони огледи чине саставни део редовне наставе и значајно доприносе остваривање принципа очигледности и разумевању наставних садржаја. Реализацијом огледа се постиже активно учешће ученика у процесу наставе и подстиче развијање радозналости и интереса за бављење физиком, као и истраживачки приступ природним наукама. Препорука је да се демонстрациони огледи реализују на свим типовима часова – на часовима обраде нових наставних садржаја са циљем постављања проблема или као потврда важења изучаваних закона, а на часовима уопштљавања и утврђивања са циљем провере нивоа разумевања, рекапитулације градива и повезивања садржаја из више области. Ученици треба да активно учествују у реализацији огледа и дају тумачење појаве која се демонстрира, при чему се могу очекивати различити нивои тумачења, у зависности од тога на ком часу (и у ком делу часа) се оглед реализује. Када се оглед реализује на часу обраде, са циљем постављања проблема, потребно је да ученик, на основу претходно стеченог знања и сопственог расуђивања, опише појаву која се демонстрира и да тумачење ефеката. Затим наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и речима формулише закон којим се описује појава. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, учеников опис и тумачење појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се на презентовање закона у математичкој форми. Оваква активна позиција ученика у процесу конструкције знања доприноси трајнијим и квалитетнијим постигнућима.

Пожељно је да једноставне огледе ученици (самостално или по групама) на часу или да их осмисле, ураде, анализирају и обраде код куће, користећи предмете и материјале из свакодневног живота. Наравно, наставници треба да у настави реализују и сложеније демонстрационе огледе.

У настави свакако треба користити и рачунаре (симулације експеримента и појава, лабораторијске вежбе и обрада резултата мерења, моделирање, самостални пројекти ученика у облику семинарских радова и сл.). Препорука је да се, уколико недостаје одговарајућа опрема у кабинетима, користе постојећи ИКТ алати који симулирају физичке појаве, обрађују и приказују резултате мерења.

Програм предвиђа коришћење разних **метода логичког закључивања** који су иначе присутни у физици као научној дисциплини (индуктивни, дедуктивни, закључивање по аналогији итд.). Наставник треба да одабере најпогоднији приступ у обради сваке конкретне теме у складу са потребама и могућностима ученика, као и наставним средствима којима располаже.

На садржајима програма може се у потпуности илустровати суштина методологије истраживачког приступа у физици и другим природним наукама: посматрање појаве, уочавање битних својстава система на којима се појава одвија, занемаривање мање значајних својстава и параметара система, мерење у циљу проналажења међузависности одабраних величина, планирање нових експеримената ради прецизнијег утврђивања тражених односа, формулисање физичких закона. У неким случајевима методички је целесходно увођење дедуктивне методе у наставу (нпр. показати како из закона одржања следе неки мање општи физички закони и сл.).

Решавање проблема је један од основних начина реализације наставе Физике. Наставник поставља проблем ученицима и пре-

пушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене, упућује их на извођење експеримента који може довести до решења проблема и слично.

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду...

Оптимални ефекти решавања задатака у процесу учења физике остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задачи-питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Вежбање решавања рачунских задатака је важна компонента учења физике. Како оно за ученике често представља вид учења са најсложенијим захтевима, наставник је обавезан да им да одговарајуће инструкције, напомене и савете у вези са решавањем задатака. Напомене треба да се односе на типове задатака у датом теми, најчешће грешке при решавању таквих задатака, различите приступе решавању...

При решавању квантитативних задатака у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек после тога прећи на математичко формулисање и израчунавање. Наиме, решавање задатака одвија се кроз три етапе: физичка анализа задатка, математичко израчунавање и дискусија резултата. У првој етапи уочавају се физичке појаве на које се односи задатак, а затим се набрајају и речима исказују закони по којима се појава одвијају. У другој етапи се, на основу математичке форме закона, израчунава вредност тражене величине. У трећој етапи тражи се физичко тумачење добијеног резултата. Ова дискусија на крају омогућава наставнику да код ученика развија критичко мишљење.

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама. Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на поступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на два дела а ученици вежбе раде у групама од 2 – 3 ученика.

За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за рад, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре, указује на правилно и безбедно руковање апаратима, електричним изворима и разним уређајима.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокружених вредности и грешке мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред или да она буду део писаних упутстава за вежбе).

Слободне активности ученика, који су посебно заинтересовани за физику, могу се организовати кроз разне секције младих физичара као и у сарадњи са центрима за таленте и промоцију и популаризацију науке.

Програм Физике омогућава примену различитих облика рада од фронталног, рада у тиму, индивидуалног рада, рада у пару или групи. Самостални рад ученика треба посебно неговати. Овај облик рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању).

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројектата...

У сваком разреду треба континуирано проверавати и вредновати компетенције (знања, вештине и ставове) ученика помоћу усменог испитивања, кратких писмених провера, тестова на крају већих целина, контролних рачунских вежби и провером експерименталних вештина. Наставник треба да омогући ученицима да исказу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика. На крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености образовних стандарда.

ХЕМИЈА

Циљ учења Хемије је да ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница, да вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, добијене резултате, да доноси одлуке одговорно према себи, другима и животнијој средини, да развије способности критичког и креативног мишљења, способности за сарадњу и тимски рад, као припрему за даље универзитетско и целоживотно образовање.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем хемије ученик развија разумевање о повезаности структуре, својстава и практичне примене супстанци. Тиме развија научну писменост као основу за: (а) праћење информација о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и побољшавају квалитет свакодневног живота; (б) дискусију о питањима/темама у вези са заштитом животне средине, иницијативу и предузимљивост у заштити животне средине; (в) критичко преиспитивање информација у вези с различитим производима индустрије (материјалима, прехранбеним производима, средствима за хигијену, лековима, горивом, ђубривима), њиховим утицајем на здравље и животну средину; (г) доношење одлука при избору и примени производа. На крају средњег образовања сваки ученик безбедно рукује супстанцама и комерцијалним производима на основу познавања својстава и промена супстанци које улазе у састав производа.

Кроз наставу и учење хемије ученик упознаје научни метод којим се у хемији долази до података, на основу којих се формулишу теоријска објашњења и модели, и оспособљен је да кроз експериментални рад сазнаје о својствима и променама супстанци. Унапредена је способност сваког ученика да користи информације исказане хемијским језиком: хемијским терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама.

Основни ниво

На крају средњег образовања ученик разуме шта је предмет истраживања хемије као науке, како се у хемији долази до знања, као и улогу и допринос хемије у различитим областима људске

делатности и у укупном развоју друштва. Ученик рукује производима/супстанцама (неорганским и органским једињењима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи, придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и о одлагању отпада и предузима активности које доприносе заштити животне средине. Избор и примену производа (материјала, прехранбених производа, средстава за хигијену и сл.) базира на познавању својстава супстанци. Припрема раствор одређеног масеног процентног састава према потребама у свакодневном животу и/или професионалној делатности за коју се образује. Правилну исхрану и остале активности у вези са очувањем здравља заснива на познавању својстава и извора биолошки важних једињења и њихове улоге у живим системима. Ученик уме да правилно и безбедно изведе једноставне огледе и објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи се хемијским језиком (терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама).

Средњи ниво

На крају средњег образовања ученик повезује примену супстанци у свакодневном животу, струци и индустријској производњи с физичким и хемијским својствима супстанци, а својства супстанци са структуром и интеракцијама између честица. Повезује узроке хемијских реакција, топлотне ефекте који прате хемијске реакције, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу са примерима хемијских реакција у свакодневном животу, струци и индустријској производњи. Ученик разуме улогу експерименталног рада у хемији у формирању и проверавању научног знања, идентификовању и синтези једињења, и уме да у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци. Користи одговарајућу хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Прати дискусију и, на основу аргумената, заузима став о улози и примени хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик може да предвиди физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе и утицаја међумолекулских интеракција. Ученик предвиђа својства дисперзног система и примењује различите начине квантитативног изражавања састава раствора. Планира, правилно и безбедно изводи хемијске реакције, израчунава масу, количину и број честица супстанци које учествују у реакцији, користи изразе за брзину реакције и константу равнотеже. Ученик има развијене вештине за лабораторијски рад, истраживање својстава и промена супстанци и решавање проблема. У објашњавању својстава и промена супстанци користи одговарајуће хемијске термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Дискутује о улози хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину. Предлаже активности у циљу очувања животне средине.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Хемијска писменост

На крају средњег образовања ученик је формирао хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке и за разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. Хемијска писменост помаже доношењу одлука у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу, као и активном односу према очувању здравља и животне средине.

Основни ниво

Ученик је формирао појмовни оквир као основу за разумевање окружења у коме живи, посебно својстава и промена супстанци и комерцијалних производа с којима је у контакту у свакодневном

животу и струци. Правилном употребом супстанци брине о очувању здравља и животне средине. Има развијене вештине за безбедно и одговорно руковање супстанцама (производима) и правилно складиштење отпада.

Средњи ниво

Ученик је формирао појмовни оквир за праћење информација у области хемије као науке, о доприносу хемије развоју технологије и друштва. Сагледава квалитативне карактеристике и квантитативне односе у хемијским реакцијама и повезује их са утицајима на животну средину, производњу и развој друштва. Појмовни оквир помаже праћењу јавних дискусија у вези с применом одређене технологије и утицају на здравље појединца и животну средину, као и за доношење одлука у вези с избором производа и начином њиховог коришћења.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница. Ученик вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, вреднује добијене резултате и доноси одлуке на основу разумевања хемијских појмова.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Научни метод у хемији и хемијски језик

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

Основни ниво

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

Средњи ниво

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

Напредни ниво

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p>2.XE.2.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле угљоводоника, алкохола, фенола, алдехида, кетона, карбоксилних киселина, естера, примарних амина; разликује структурне изомере и пише њихове формуле и називе према IUPAC номенклатури.</p> <p>2.XE.2.3.2. Класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична; класификује алкоhole према атому угљеника за који је везана хидроксилна група на примарне, секундарне и терцијарне; класификује алкоhole и карбоксилне киселине према броју функционалних група.</p> <p>2.XE.2.3.3. Наводи начине добијања једињења која имају примену у свакодневном животу и струци (етен, етин, етанол, етанска киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.</p> <p>2.XE.2.3.4. Пише једначине хемијских реакција представника класе органских једињења чији је назив или структурна формула дата: угљоводоника (супституција и адисија), алкохола (деhidратација, оксидација до карбонилних једињења и карбоксилних киселина и сагоревања), карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација), естера (хидролиза).</p> <p>2.XE.3.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле за халогене деривате угљоводоника, етре, ацил-халогениде, анхидриде киселина, амиде, амине, нитроједињења и органска једињења са сумпором.</p> <p>2.XE.3.3.2. Класификује аminer према броју алкил-група везаних за атом азота на примарне, секундарне и терцијарне.</p> <p>2.XE.3.3.3. Објашњава облик молекула органских једињења (углове веза) на основу хибридизације атома угљеника у молекулима; илуструје и идентификује врсте изомерије; разликује просторну и конституциону изомерију, као и конформације.</p> <p>2.XE.3.3.4. Предвиђа, испитује огледима и објашњава физичка својства органских једињења на основу структуре угљоводоничног низа, функционалне групе и међумолекулских интеракција.</p> <p>2.XE.3.3.5. На основу структуре молекула предвиђа тип хемијске реакције којој једињење подлеже (адисија, супституција, елиминација) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.</p> <p>2.XE.3.3.6. Испитује огледима и објашњава хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, као и разлику између алдехида и кетона на основу реакција оксидације слабир оксидационим средствима.</p> <p>2.XE.3.3.7. Објашњава утицај структуре и утицај удаљене групе на киселост и базност органских једињења; пореди киселост алкохола, фенола и карбоксилних киселина, базност амина и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.</p> <p>2.XE.3.3.8. Наводи својства и примену органских једињења са сумпором и упоређује њихова физичка и хемијска својства са својствима одговарајућих органских једињења са кисеоником.</p> <p>2.XE.3.3.9. Користи тривијалне називе за основне представнике хетероцикличних једињења (пирол, фуран, тиофен, пиран, пиридин, пиримидин, пурин); објашњава физичка и хемијска својства ових једињења, наводи њихов значај и распрострањеност у природи и описује њихову практичну примену.</p> <p>2.XE.3.3.10. Изводи огледе којима доказује елементе који улазе у састав органских једињења; примењује методе изоловања и пречишћавања природних производа (дестилација, екстракција, кристализација, хроматографија).</p> <p>2.XE.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.</p>	<p>– опише заступљеност органских супстанци у живим и неживим системима, порекло органских загађујућих супстанци и утицај на здравље и животну средину; – повезује физичка и хемијска својства органских једињења са њиховим саставом, честичном структуром, хемијским везама и међумолекулским интеракцијама; – разликује класе органских једињења на основу резултата класичне и инструменталне анализе; – изолује и пречишћава органске супстанце одговарајућим методама; – испитује огледима физичка и хемијска својства органских супстанци; – именује и хемијским формулама прикаже представнике класа органских једињења укључујући различите видове изомерије; – класификује органске супстанце према називу и формули и повезује их са заједничким својствима представника сваке класе; – објасни и илуструје хемијским једначинама повезаност различитих класа органских једињења, укључујући механизме реакција под условима у којима се одвијају; – објасни састав и својства органских супстанци у комерцијалним производима, њихово добијање и значај у свакодневном животу; – анализира однос између хемијских научних принципа и технолошких процеса, и према принципима зелене хемије критички процењује утицај хемије и хемијске производње на појединца, друштво и околишење; – безбедно по себе и друге рукује лабораторијским прибором, посуђем и супстанцама; – одлаже и складишти супстанце сагласно принципима зелене хемије; – демонстрира одговоран однос према здрављу и животној средини; – квантитативно тумачи хемијске промене и процесе у реалном контексту; – на једноставнијим примерима идентификује једињења интерпретацијом NMR и IR спектра; – примењује адекватне софтверске пакете за моделовање структуре органских једињења.</p>	<p>1. ТЕОРИЈСКИ ОСНОВ ЗА ИЗУЧАВАЊЕ ОРГАНСКЕ ХЕМИЈЕ</p> <p>Циклус угљеника. Геометрија молекула. Хибридизација. Формуле органских супстанци. Номенклатура органских једињења.</p> <p>ОРГАНСКЕ СУПСТАНЦЕ У НЕЖИВОЈ И ЖИВОЈ ПРИРОДИ</p> <p>Природне и синтетичке органске супстанце. Нафта, земни гас, угљ, биомолекули. Комерцијалне органске супстанце. Демонстрациони огледи: Демонстрирање узорака органских супстанци. Лабораторијске вежбе – 1 и 2, Рекристализација бензоене киселине из етанола. Лабораторијске вежбе – 3 и 4 Добиање старског уља каранфилића.</p> <p>СВОЈСТВА И КЛАСИФИКАЦИЈА ОРГАНСКИХ СУПСТАНЦИ</p> <p>Функционалне групе. Одређивање оксидационих бројева елемената у органским једињењима. Типови и карактеристике органских реакција. Електрофили и нуклеофили. Хомолитичко и хетеролитичко раскидање ковалентне везе. Квалитативна органска анализа. Методе спектралне идентификације органских молекула. Анализа (интерпретација) IR и NMR спектра. Лабораторијске вежбе – 5, 6, 7 и 8, Елементална анализа. Доказивање угљеника и водоника жарењем органског једињења; доказивање угљеника дејством концентроване сумпорне киселине; доказивање азота, сумпора после Ласењове минерализације реакцијом „берлинског плавог“, реакцијом са оловом(II)-ацетатом и халогених елемената Бајлштајновом пробом.</p> <p>УГЉОВОДОНИЦИ И ХАЛОГЕНИ ДЕРИВАТИ УГЉОВОДОНИКА</p> <p>Класе и номенклатура. Врсте изомерије. Хиралност. Стереоизомерија (R,S систем). Енанатиомерија и дијастериоизомерија. Геометријска изомерија. Изучавање степена незасићености. Физичка својства. Хемијске реакције угљоводоника. Механизми радикалске супституције, електрофилне адисије и радикалске адисије. Региоселективност. Антиоксиданси. Арени. Полициклични ароматични угљоводоници. Резонанционе структуре и индуктивни ефекат. Електрофилна ароматична супституција. Примена и индустријско добијање. Халогени деривати угљоводоника. Механизми нуклеофилне супституције и елиминације (S_N1, S_N2, E1, E2, Зајчевљево правило). Полимери добијање и примена. Бициклични системи и системи са мостом. Лабораторијске вежбе – 9 и 10 Доказивање незасићених угљоводоника и халогених деривата угљоводоника. Лабораторијске вежбе – 11, 12, 13 и 14 Синтеза терц-бутил-хлорида. Лабораторијске вежбе – 15 и 16 Одређивање структуре угљоводоника и халогених деривата угљоводоника на основу IR и NMR спектра.</p>

		<p>ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА С КИСЕОНИКОМ</p> <p>Класе и номенклатура. Врсте изомерије. Физичка својства. Хемијске реакције кисеоничних органских једињења.</p> <p>Механизам оксидације алкохола и механизам ацилне нуклеофилне супституције.</p> <p>Упоредивање киселости алкохола, фенола и карбоксилних киселина.</p> <p>Примена и добијање у индустрији. Феноли као антиоксиданси.</p> <p>Хетероциклична једињења с кисеоником. Епоксиди.</p> <p>Демонстрациони огледи:</p> <p>Грађење алкохолата.</p> <p>Демонстрациони огледи:</p> <p>Киселост фенола, реакција грађења феноксида, доказивање фенола помоћу гвожђе(III)-хлорида.</p> <p>Лабораторијске вежбе – 17 и 18</p> <p>Алкохолно врење, испитивање растворљивости, сагоревање етанола, одређивање структуре алкохола – Лукасов тест, оксидација алкохола, јодоформска реакција.</p> <p>Лабораторијска вежба – 19 и 20</p> <p>Дехидратација глицерола, добијање глицерата бакра.</p> <p>Лабораторијска вежба – 21 и 22</p> <p>Оксидација алдехида калијум-перманганатом у неутралној, базној и киселој средини. Редукција Фелинговог реагенса. Редукција Толеновог реагенса.</p> <p>Лабораторијска вежба – 23 и 24</p> <p>Растворљивост киселина у води и органским растворачима; упоређивање киселости и дејство карбоксилних киселина на метале, базе и NaHCO_3.</p> <p>Лабораторијска вежба – 25 и 26</p> <p>Хидролиза масти и уља и добијање сапуна.</p> <p>Лабораторијска вежба – 27, 28, 29 и 30</p> <p>Синтеза аспирина и квантитативно изражавање приноса.</p> <p>Лабораторијске вежбе – 31 и 32</p> <p>Одређивање структуре органских кисеоничних једињења на основу IR и NMR спектра.</p> <p>ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА АЗОТОМ И СУМПОРОМ</p> <p>Класе и номенклатура.</p> <p>Изомерија. Физичка својства.</p> <p>Хемијске реакције органских једињења са азотом и сумпором.</p> <p>Примена. Хетероциклична једињења.</p> <p>Боје и пигменти.</p> <p>Лабораторијска вежба – 33, 34 и 35</p> <p>Екстракција и хроматографија природних и вештачких боја (пигмената).</p> <p>Лабораторијска вежба 36 и 37</p> <p>Одређивање структуре једињења азота и сумпора на основу IR и NMR спектра.</p> <p>ОРГАНСКЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ СУПСТАНЦЕ И ОДРЖИВА ПРОИЗВОДЊА</p> <p>Рециклирање. Биоотпад.</p> <p>Медицински отпад, прехранбени отпад. Одржива производња. Циркуларна економија.</p> <p>Управљање отпадом.</p>
--	--	--

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм наставе и учења Хемије првенствено је оријентисан на процес учења и остваривање исхода. Они омогућавају да се циљ наставе Хемије достигне у складу са предметним и међупредметним компетенцијама и стандардима постигнућа. Исходи представљају ученичка постигнућа и као такви су основна водила наставнику који креира наставу и учење. Програм наставе и учења Хемије је тематски конципиран. За сваку тему предложени су кључни појмови садржаја, а ради лакшег планирања наставе предлаже се оријентациони број часова по темама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм наставе и учења оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по времену потребном за њихово постизање. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно

више времена и више различитих активности. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима. Препоручен је број часова за реализацију сваке теме који укључује демонстрационе огледе и лабораторијске вежбе. Формирање појмова треба заснивати на демонстрационим огледима и лабораторијским вежбама.

Препоручени број часова по темама:

Теоријски основ за изучавање органске хемије – 8 часова
Органске супстанце у неживој и живој природи – 2 часа
Својства и класификација органских супстанци – 20 часова
Угљоводоници и халогени деривати угљоводоника – 45 часова
Органска једињења с кисеоником – 45 часова
Органска једињења са азотом и сумпором – 20 часова
Органске загађујуће супстанце и одржива производња – 8 ча-

сова

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У целокупном наставном процесу у области органске хемије важно је стално успостављати везе са претходно ученим садржајима хемије. Наставне теме су концепиране с циљем да се ученици стално подстичу да поред својства органских супстанци, увиђају сличности и разлике, и доводе их у везу са структуром молекула.

Лабораторијске вежбе се организују с половином одељења, а ученици их изводе у пару или групи до четири ученика. Током вежби ученици примењују научни метод и максимално се активирају у планирању, реализацији, елаборирању и тумачењу резултата експеримената.

Теоријски основ за изучавање органске хемије

На почетку ове теме ученици би требало да стекну увид о изворима угљеника у живој и неживој природи и кружењу угљеника у природи. Они би требали да схвате да биљке процесом фотосинтезе преводе угљен-диоксид из ваздуха у органска једињења и да на тај начин праве корелацију са биологијом. Од ученика се очекује да повежу бројност органских једињења са својствима атома угљеника и начинима њиховог међусобног повезивања, као и да повезују и објашњавају геометрију органских молекула на основу типа хибридизације (sp , sp^2 , sp^3) атома угљеника. Кроз проблемске задатке они могу да процењују разлике у својствима и променама супстанци и да закључују која су својства последица типа и јачине веза, а која разлике у међумолекулским интеракцијама.

Формирање новог знања о формулама и номенклатури органских једињења може се извести тако да ученици састављају моделе молекула и на основу њих пишу формуле: молекулске, структурне, рационалне структурне, кондензоване, скелетне, клинасте и именују изомере према IUPAC номенклатури.

Органске супстанце у неживој и живој природи

У овој наставној теми ученици стижу увид о заступљености органских једињења у неживој и живој природи, наводе хемијски састав нафте, земног гаса и угља, објашњавају њихово порекло у литосфери, као и њихов значај (сировине) за добијање многих органских комерцијалних производа. Информативно разматрају заступљеност органских супстанци у живим системима, подсећају се градива Хемије претходно ученог у 8. разреду основне школе, као и градива Биологије, о биомолекулима (беланчевине, угљени хидрати, масти, нуклеинске киселине), о њиховом елементарном саставу и улогама у живим системима. Такође, они сазнају о хемијском саставу и значају синтетичких комерцијалних органских супстанци (лекови, боје, вештачка влакна, ...), као и о структури и примени органских полимера (пластика, гума).

У оквиру демонстрационе вежбе ученици треба да се упознају са различитим органским супстанцама. У ту сврху могу се користити и природне и синтетичке органске супстанце: бензоева киселина, воћни естри, *n*-хексан, животињска маст, сунцокретово уље, сапун, најлон и др. У оквиру лабораторијске вежбе ученици развијају вештине и овладавају методама изоловања и пречишћавања органских супстанци.

Својства и класификација органских супстанци

У овој наставној теми ученици формирају разумевање најважнијих принципа према којима могу објашњавати и предвиђати физичка и хемијска својства органских једињења. Учење започињу разматрањем значења и важности појма функционалне групе, сврставањем једињења на основу функционалне групе у одговарајуће класе органских једињења и разматрањем како се на основу познавања функционалне групе (а тиме и припадности одређеној класи органских једињења) могу предвиђати физичка и хемијска својства једињења.

Од ученика се очекује да на основу моларне масе једињења, познавања природе хемијских веза и геометрије молекула, као и природе међумолекулских интеракција, закључују о агрегатном стању органских једињења, о разликама у температури кључања и топљења, и да на основу поларности молекула закључују о рас-

творљивости органских једињења и њихових смеша у поларним и неполарним растварачима.

Ученици би требало да се подсети одређивања оксидационих бројева елемената у неорганским једињењима и да формирају вештину одређивања оксидационих бројева елемената у молекулима органских једињења. То се може постићи на традиционалан начин вежбањем одређивања оксидационог броја централног атома угљеника у серији алкана (метан, етан, пропан, 2-метилпропан, 2,2-диметилпропан) или серији алкохола (метанол, етанол, 2-пропанол, 2-метил-2-пропанол) где ученици могу да уоче широки опсег оксидационих стања за хемијски сличне атоме угљеника.

На основу познавања својстава функционалних група и карактеристика хемијских веза (поларност, јачина), од ученика се очекује да претпоставе тип хемијске реакције (адиција, супституција, елиминација) којима дата класа једињења подлеже, да пишу хемијске једначине типичних реакција и квантитативно описују реактанте и производе. При томе, очекује се да узимају у обзир услове у којима се реакције дешавају (избор растварача, температура, притисак, присуство светлости, катализатора), који уједно и одређују тип реакције.

Ученици разматрају појмове слободни радикали, хетеролиза и хомолиза хемијске везе, нуклеофили и електрофили са аспекта механизма хемијске реакције. На овом месту од њих се очекује да на основу својстава реагенса и хемијских веза у молекулу супстрату претпоставе где се хемијске реакције дешавају, тј. на који начин се хемијске везе раскидају и успостављају.

У овој наставној теми ученици сазнају о квалитативној органској анализи и методама идентификације органских молекула на основу њихових карактеристичних спектра. Информативно сазнају о масеној спектрометрији, ултраљубичастој-видљивој спектроскопији, инфрацрвеној спектрометрији, нуклеарној магнетној резонанцији, и то најпре са аспекта значаја ових метода и принципа идентификације једињења на основу изгледа спектра. У том смислу потребно је да одабрани примери спектра буду очигледни и илустративни. Затим, на одабраним једноставнијим примерима NMR и IR спектра ученици развијају вештине њихове интерпретације.

Угљоводоници и халогени деривати угљоводоника

У оквиру ове теме од ученика се очекује да класификују угљоводонике према природи угљоводоничног низа и функционалних група. На основу физичких и хемијских својстава уочавају и објашњавају разлике између ацикличних и цикличних угљоводоника, између засићених и незасићених ацикличних угљоводоника и између алицикличних и ароматичних угљоводоника. На основу назива по IUPAC номенклатури самостално пишу формуле хемијских једињења и на основу формула хемијских једињења пишу називе по IUPAC номенклатури. Објашњавају и илустрирају sp^3 , sp^2 и sp хибридизацију у молекулима. Од ученика се очекује да на основу хибридизације атома угљеника и углова веза у молекулима угљоводоника идентификују и илустрирају врсте изомерије, као и да разликују различите врсте изомерије угљоводоника. Поред знања о конституционој изомерији, која су ученици формирали у 8. разреду, они треба да формирају и знања о другом типу изомерије – стереоизомерији (енантиомерији, диастереоизомерији и геометријској изомерији). Ученици могу да систематизују знања о изомерима кроз вежбу у којој састављају молекулске моделе различитих изомера или генеришу 3D моделе користећи одговарајуће доступне софтверске пакете (на пример ACD/ChemSketch).

Поред NMR и IR спектроскопије, као главних метода идентификације структуре непознатих једињења, ученици треба да сазнају и о степену незасићености као помоћној методи у одређивању структуре молекула. Приликом изучавања својстава угљоводоника од ученика се очекује да повежу хемијску реактивност са структуром молекула, да самостално пишу једначине хемијских реакција и објашњавају и механизме реакција радикалске супституције, електрофилне адиције и радикалске адиције. Важно је да ученици разумеју ове механизме како би се избегло механичко запамћивање реакција и омогућило усвајање основних принципа реактивности молекула.

У оквиру ове теме ученици сазнају о региоселективности и уочавају да органске реакције често не дају као крајњи производ само једно једињење, него да се у таквим реакцијама често стварају и споредни производи.

Приликом изучавања арена од ученика се очекује да повежу стабилност бензена са структуром његовог молекула, односно са цикличним распоредом π -електрона. Овде се очекује да ученици разматрају резонанционе структуре бензена, као и активирајући и дезактивирајући утицај супституента на бензенов прстен. Ученици треба да прошире појмовни оквир о аренима разматрањем проширених π -система. Такође, они треба да упоређују својства бензена и полуцикличних ароматичних угљоводоника. На овом месту је посебно важно да ученици разумеју механизам електрофилне ароматичне супституције којим се супституенти уводе у бензеново језгро.

У овој теми је потребно правити корелацију са Биологијом на примерима неких ароматичних биљака из природе (на пример: мирис мајчине душице, ваниле, зимзелених биљака и др.)

Ученици треба да разумеју на који начин поларна веза угљеник-халоген утиче на реактивност ових супстанци и на који начин може бити трансформисана у друге функционалне групе. Од ученика се очекује да објашњавају механизме нуклеофилне супституције и елиминације (S_N1 , S_N2 , E1, E2, Зајцевљево правило). Требало би да повежу физичка и хемијска својства халогених деривата угљоводоника са практичном применом ових једињења, да наводе комерцијалну употребу халогенованих органских једињења (на пример у производњи пластичних маса и инсектицида) и да критички разматрају њихов утицај на животну средину и здравље људи, правећи корелацију са Биологијом и Географијом.

У току лабораторијских вежби ученици изводе реакције којима доказују незасићене угљоводонике и њихове деривате и синтетишу алкил-халогениде. Такође, у оквиру вежбе од ученика се очекује да одреде структуру угљоводоника и халогених деривата угљоводоника интерпретирањем IR и NMR спектра.

Органска једињења с кисеоником

На почетку теме се активирају предзнања ученика о класи органичних једињења са кисеоником. Ученици треба да разликују да је хидроксилна функционална група код алкохола везана за алкил-, а код фенола за арил-групу и да према томе објашњавају разлику у реактивности алкохола и фенола. Ученици разликују алдехиде од кетона на основу тога да ли је карбонилна група везана за алкил- (или арил-) групу и водоник, или за алкил-, или арил-групе. Карбоксилне киселине идентификују према карбоксилној функционалној групи и објашњавају како заменом хидроксилне групе у карбоксилној групи настају деривати карбоксилних киселина. Очекује се да објашњавају оксидациони низ кисеоничних једињења, тј. да одређују и уоче промену оксидационог броја угљеника који је везан за хидроксилну групу, у карбонилној и карбоксилној групи.

Очекује се да ученици објашњавају које функционалне групе могу да граде водоничне везе и како то утиче на физичка својства једињења с кисеоником. При објашњавању физичких својстава (температуре топљења и кључања, растворљивост у води), очекује се да ученици примењују знање о хемијским везама и међумолекулским интеракцијама, о утицају поларности функционалне групе и дужине угљоводоничног низа. Очекује се да пишу једначине супституције, адиције и елиминације представника класа органичних кисеоничних једињења, имајући у виду функционалне групе и услове под којима се хемијска реакција дешава. У оквиру теме разматрају се типови изомерије, посебно оптичке изомерије. Користећи IUPAC номенклатуру ученици именују органска кисеонична једињења, а користе и уобичајене (тривијалне) називе органичних супстанци које имају примену у свакодневном животу.

Очекује се да ученици упоређују физичка и хемијска својства алкохола, да разматрају везу између структуре, својстава и практичне примене припадника ове класе једињења, и да разликују њихова својства од својстава фенола. Такође, очекује се да класификују алкоhole према различитим критеријумима: према броју

хидроксилних група и врсти атома угљеника за који је везана хидроксилна група. Очекује се да објашњавају реакцију естерификације алкохола са минералним кисеоничним киселинама, као и да, зависно од услова реакције, могу настати алкени (на температури од 170 °C), или етри (у вишку алкохола и на температури од 140 °C). Писањем једначина нуклеофилних супституционих реакција алкохола са халогеноводоничним киселинама, ученици повежу алкоhole са претходним градивом о халогеним дериватима угљоводоника. Кроз демонстрационе огледе ученици би требало да уоче поступак добијања натријум-алкохолата, и испитивања киселинско-базних својстава органичних једињења са кисеоником. Затим, ученици треба да уоче да се оксидацијом примарних алкохола добијају алдехиди, а секундарних кетони, да даљом оксидацијом настају карбоксилне киселине (са истим или мањим бројем C-атома у молекулу). Важно је да ученици разумеју и самостално пишу механизам оксидације алкохола и механизам ацилне нуклеофилне супституције. Поред тога, очекује се да објашњавају како се оксидацијом алкена добијају полихидроксилни алкоhole, гликол и глицерол, редукцијом алдехида примарни, а редукцијом кетона секундарни алкоhole. Важно је да ученици наводе значај и примену алкохола у свакодневном животу (укључујући и злоупотребу): метанола, етанола, етилен-гликола, глицерола. Приликом учења о фенолима важно је да ученици уоче како су хемијска својства фенола условљена структуром, да објашњавају киселост фенола и реакције електрофилне ароматичне супституције на бензеновом прстену. Од ученика се очекује да наводе значај фенола и описују примену, као и последице загађења животне средине, јер је фенол најчешћи загађивач воде. Они информативно сазнају о антиоксидантним својствима фенола и повољном утицају неких природних фенола на здравље организма. Кроз лабораторијске вежбе ученици изводе реакцију алкохолног врења чиме се преко ензимских реакција прави корелација са биологијом. Они испитују и објашњавају хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, реакције оксидације оксидационим средствима, својства дво- и тро-хидроксилних алкохола, примену етилен-гликола као „антифриза“.

Ученици би требало да објашњавају како поларност карбонилне групе утиче на физичка и хемијска својства алдехида и кетона, и да на основу структуре и поларности карбонилне групе претпоставе тип хемијске реакције (нуклеофилна адиција). Очекује се да објашњавају како настају полуацетали, да то повежу са постојањем моносахарида у облику цикличних полуацетала, као и да објасне другачији тип реакције у којој настају ацетали (нуклеофилна супституција). У оквиру теме ученици би требало да уоче о поступцима добијања алкохола, укључујући Грињарову реакцију. Такође у синтетичком погледу реакција алдолне адиције и кондензације је веома значајна, јер се угљеников низ продужава за два C-атома (заступљена је и у метаболизму).

У лабораторијској вежби ученици испитују оксидацију алдехида калијум-перманганатом у неутралној, базној и киселој средини, редукцију Фелинговог реагенса, редукцију Толеновог реагенса. Практичан значај алдехида и кетона ученици разматрају са становишта својства и примене (метанола, етанола.....).

Очекује се да ученици објашњавају физичка својства карбоксилних киселина на основу знања о поларности функционалне групе и могућности грађења водоничне везе, да упоређују и објашњавају киселост карбоксилних киселина, алкохола и фенола, и да то илуструју хемијским једначинама (реакције са металом, базом и солима угљене киселине). Разматрање хемијских реакција карбоксилних киселина обухвата редукцију карбоксилних киселина, реактивност дикарбоксилних киселина, незасићених и супституисаних карбоксилних киселина, добијање деривата карбоксилних киселина. У наставку учења о дериватима карбоксилних киселина, очекује се да ученици представљају хемијским једначинама реакције хидролизе, амонолизе и алкохолизе. Хидролизе естара ученици могу повезати и са применом у свакодневном животу. У току лабораторијских вежби ученици испитују растворљивост карбоксилних киселина у води и органичним растварачима, упоређују киселост и дејство карбоксилних киселина на метале, базе, NaHCO_3 ,

и добијају сапун хидролизом масти или уља. Синтеза аспирина илустрuje важне индустријске процесе, а израчунавање приноса реакције оспособљава ученике да уочавају однос између теоријског и експерименталног приноса, вреднују добијене резултате и критички преиспитују поступак. У извештају о експерименталном раду ученици могу навести и информације о овој физиолошки активној супстанци, као и о односу према њеној правилној употреби у сврху очувања здравља. У оквиру лабораторијских вежби од ученика се очекује да одреде структуру органског кисеоничног једињења интерпретирањем IR и NMR спектра.

Органска једињења са азотом и сумпором

Органска једињења са азотом и сумпором ученици класификују на основу функционалних група. Од ученика се очекује да пишу формуле и називе нитро-једињења, амина, амонијум-соли, тиола, сулфида и дисулфида, као и формуле и називе изомера амина и тиола. О физичким својствима ученици могу учити кроз заједнички преглед, а затим разматрати разлике у хемијским својствима. Ради стицања функционалних знања, потребно је да ученици разматрају информације о примени ових супстанци, и да их повезују са структуром и својствима супстанци. Очекује се да хемијским једначинама представљају реакције амина, нитро-једињења, тиола и дисулфида, да објашњавају како се настала једињења могу користити за добијање других супстанци тако да имају што мањи негативан утицај на животну средину. Ученици би требало да разликују појмове боја и пигмент на основу растворљивости.

Лабораторијски рад ученика у оквиру ове теме обухвата екстракцију и хроматографија природних и вештачких боја. Уз то, од ученика се очекује да одреде структуру једињења са сумпором и азотом интерпретирањем IR и NMR спектра.

Органске загађујуће супстанце и одржива производња

При разматрању загађивања животне средине ученици би требало да сагледају сложеност проблема, да он обухвата узрок, интензитет, трајање, здравствене, еколошке, економске, естетске и друге ефекте, а да производња хране, козметичких производа, енергије, лекова, материјала, неопходних за опстанак човека, обухвата поступке и хемијске реакције у којима настају потребни производи, а уз њих и супстанце које се могу означити као отпад, због чега се све више различитих супстанци може наћи у природи. Ученици треба да развију критички став према присуству дуготрајних органских загађивача, као што су полициклични ароматични угљоводоници, органо-хлорни пестициди, полихлоровани бифенили, у животној средини. Потребно је да уоче да супстанце доспевањем у животну средину, зависно од њихових физичких и хемијских својстава, могу изазвати промене, мањег или већег интензитета, као и да почетна промена може покренути серију других промена. Ученици би требало да идентификују загађујуће органске супстанце које могу изазвати нарушавање квалитета животне средине и изворе загађивања, тј. места на којима оне улазе у животну средину (димњак, излазне цеви отпадне воде, незаштићене депоније отпадног материјала). У разматрању процеса изазваних загађујућим супстанцама, важно је да ученици уочавају да се за сагледавање њиховог утицаја на животну средину морају узети у обзир и бројни природни фактори (промена температуре, кретање ваздуха, промена влажности ваздуха, кретање воде, итд), као и интеракције до којих долази између загађујућих супстанци, да је потребно пратити међусобну повезаност процеса у животној средини, да промена у једном сегменту животне средине изазива одређене промене у свим осталим сегментима. У оквиру теме потребно је да ученици разматрају мере које се могу предузети у циљу спречавања загађивања ваздуха, воде и земљишта.

Ученици би требало да ураде анализу производње у којој је основно мерило финансијски ефекат, тј. добит и ефикасност (повећање производње и прихода, уз смањење трошкова) и производње у којој је најважније одрживост ресурса (земљишта, воде) и очување животне средине и биодиверзитета. Ученици могу да истраже како настаје одабрана секундарна сировина, од чега се добија, куда

иде након употребе (истражити пут отпада у локалу) и да све то повезују са законском регулативом на националном нивоу.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се процес и продукти учења. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша учење и резултат. Свака активност је прилика за процену напредовања и давања повратне информације (формативно проверавање), а ученике треба оспособљавати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета. Тако, на пример, питања у вези с демонстрацијом огледа, ученичка запажања, објашњења и закључци, могу бити један од начина формативног проверавања. Анализа ученичких одговора пружа увид у то како они примају информације из огледа и издвајају битне, анализирају ситуације, повезују хемијске појмове и појмове формиране у настави других предмета у формулисању објашњења и извођењу закључака о својствима и променама супстанци. Таква пракса праћења напредовања ученика поставља их у позицију да повезују и примењују научне појмове у контекстима обухваћеним демонстрираним огледима, доприноси развоју концептуалног разумевања и критичког мишљења, и припрема ученике да на тај начин разматрају својства и промене супстанци с којима су у контакту у свакодневном животу.

Праћење напредовања ученика требало би да обухвати све нивое презентовања хемијских садржаја: макроскопски, честични и симболички ниво. Питањима би требало подстицати ученике да предвиде шта ће се десити, да оправдају избор, објасне зашто се нешто десило и како се десило, повежу различите области садржаја, препознају питања постављена на нови начин, извуку корисне податке, али и да процењују шта нису разумели. Ученике би требало охрабривати да презентују, објашњавају и бране стратегије које користе у решавању проблема. Тиме се они подстичу да реструктурирају и организују садржај на нов начин, издвајају релевантан део садржаја за решавање проблема, објашњавају начин решавања проблема или трагају за различитим начинима решавања проблема. Улога наставника је да води питањима или сугестијама резонувања ученика, као и да пружа повратне информације. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења.

Оцењивање (сумативно проверавање) је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење остваривања циља, исхода и стандарда постигнућа. Ученик се оцењује на основу усмене провере постигнућа, писмене провере и практичног рада. Важно је да активности ученика у процесу наставе и учења, формативног и сумативног проверавања буду усаглашене према очекиваним исходима, и да се приликом оцењивања од ученика не очекује испуњавање захтева за које нису имали прилику да током наставе развију потребна знања и вештине.

Наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад. Преиспитивање наставе према резултатима које постижу ученици је важна активност наставника и подразумева промену у методама наставе и учења, активностима и задацима ученика, изворима за учење, наставним средствима, тако да се ученицима обезбеди напредовање ка бољим постигнућима.

РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА

Циљ учења рачунарства и информатике је стицање знања, овладавање вештинама и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву. Усвајањем концепата из рачунарских наука, ученик развија способност апстрактног и критичног мишљења о аутоматизацији послова уз помоћ информационо-комуникационих технологија и развија способност ефективног коришћења технологије на рационалан, етичан и безбедан начин.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем наставног предмета Рачунарство и информатика ученик је оспособљен да примени стечена знања и вештине из области информационо-комуникационих технологија ради испуњавања постављених циљева и задатака у свакодневном животу, даљем школовању и будућем раду. Развио је способност апстрактног и критичног мишљења уз помоћ информационо-комуникационих технологија. Развио је дигиталну писменост и позитивне ставове према рачунарским наукама.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфичне предметне компетенције представљају опис специфичних способности ученика које му омогућавају да развије општу предметну компетенцију. Подразумевају способност за одговорно коришћење информационо-комуникационих технологија уз препознавање потенцијалних ризика и опасности. Специфичне компетенције обухватају способност за брзо, ефикасно и рационално проналажење информација коришћењем рачунара, као и њихово критичко анализирање, складиштење и преношење и представљање у графичком облику.

Разред **Трећи**
Недељни фонд часова **2 часа**
Годишњи фонд часова **74 часа**

ИСХОДИ	ОБЛАСТ/ТЕМА	САДРЖАЈИ
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да: – препознају могућности за примену биоинформатике – разумеју основне биолошке податке, као и концепте и технологије за генерисање података – проналазе жељене биолошке податке у оквиру постојећих база података – познају начине коришћења биолошких података уз помоћ математичких, статистичких модела као и модела машинског учења	Биоинформатика	Упознавање са кључним концептима и проблемима у савременој биоинформатици Рачунарске методе за обраду и анализу биолошких података ради интерпретације података и извођења биолошки и медицински значајних закључака. Базе биолошких података – појам и класификације (примарне и секундарне базе, опште и специјализоване)
– идентификује значај екоинформатике у савременом друштву и наведе примере примене екоинформатике – користи софтверске алате за обраду података у области екоинформатике и зна да протумачи одређене податке	Екоинформатика	Предмет екоинформатике (екологија, биологија, географија, квантитативне методе, рачунарске науке). Рачунарски програми (софтверски алати) који се примењују у екоинформатици. Подаци (прикупљање валидних података, обрада података, тумачење и презентовање).
– унесе серију (низ) података – изврши једноставне анализе низа података (израчуна збир, просек, проценте, ...) – графички представи низове података (у облику линијског, стубичастог или секторског дијаграма) – унесе табеларне податке или их учита из локалних или удаљених датотека и сними их – изврши основне анализе и обраде табеларних података (по врстама и по колонама) – изврши основне обраде табеларних података (сортирање, филтрирање, ...)	Рад са подацима у текстуалном програмском језику	Програмски језици и окружења погодни за анализу и обраду података (Jupyter) Унос података у једнодимензионе низове Графичко представљање низова података Унос и представљање табеларно записаних података Анализе табеларно записаних података Обраде табеларно записаних података (сортирање, филтрирање, ...)
– објасни принципе растерске и векторске графике и модела приказа боја; – креира растерску слику у изабраном програму; – користи алате за уређивање и трансформацију слике; – оптимизује креирану слику за приказ на различитим медијима; – одабере одговарајући формат записа слика.	Рачунарска графика	Карактеристике рачунарске графике (<i>RGB</i> и <i>CMYK</i> модели приказа боја, растерска и векторска графика) Рад у програму за растерску графику Формати записа слике (компресија са губитком, компресија без губитка)
– креира једноставни веб-сајт на основу готових веб решења – креира статичку веб-страницу коришћењем HTML-а – стилизује веб-страницу коришћењем CSS-а	Веб дизајн	Готова веб дизајн решења (WordPress, Weebly, Wix...) Универзални принципи веб дизајна Основе HTML-а, основни елементи и атрибути Стилови (CSS), основни селектори, својства и вредности
– креира веб-страницу која садржи формуларе – обради податке унете преко формулара коришћењем језика Java Script – креира веб-страницу са интерактивним елементима	Клијентско веб програмирање	Израда формулара у веб страници Основе језика Java Script Убацивање интерактивних елемената у веб страницу коришћењем језика Java Script
– сарађује са осталим члановима групе у одабиру теме, прикупљању и обради материјала, представљању пројектних резултата и закључака; – користи могућности које пружају рачунарске мреже у сфери комуникације и сарадње; – креира, објављује и представља дигиталне садржаје користећи расположиве алате; – вреднује процес и резултате пројектних активности.	ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК	Фазе пројектног задатка од израде плана до представљања решења. Израда пројектног задатка у корелацији са другим предметима. Вредновање резултата пројектног задатка.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Настава се изводи у двочасу, са половином одељења у рачунарском кабинету, у групама не већим од 15 ученика.

На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као оријентир за организацију и евалуациону индивидуализацију наставе.

При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активно оријентисаној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења. Уколико услови дозвољавају дати ученицима подршку хибридном моделом наставе (комбинацијом традиционалне наставе и електронски подржаног учења), поготово у случајевима када је због разлика у предзнању потребна већа индивидуализација наставе.

Предложени број часова по темама је оквирни, на наставнику је да процени потребан и довољан број часова по темама узимајући у обзир знања и вештине који ученици имају из претходног школовања и животног искуства. Препорука је да наставник, у зависности од могућности ученика и рачунарске опреме, процени и комбинује у току сваког двочаса различите наставне методе и облике рада као што су самостални рад ученика (по принципу један ученик – један рачунар), рад у паровима (два ученика истовремено и заједно решавају конкретне задатке), рад у мањим групама (почетна анализа и идеје за методе решавања), као и рад са целом групом када наставник објашњава, приказује, демонстрира и кроз дискусију уводи ученике у нове области.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици остваре исходе, и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која су ученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа, исходе предвиђене програмом треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се исходи у програму разликују, да се неки могу лакше и брже остварити, док је за одређене исходе потребно више времена, активности и рада на различитим садржајима. Исходе треба посматрати као циљеве којима се тежи током једне школске године. Наставу у том смислу треба усмерити на развијање компетенција, и не треба је усмерити само на остваривање појединачних исхода.

При обради нових садржаја треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика, и настојати, где год је то могуће, да ученици самостално откривају математичке правилности и изводе закључке. Основна улога наставника је да буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава активност ученика. Ученике треба упућивати да користе уџбеник и друге изворе знања, како би усвојена знања била трајнија и шира, а ученици оспособљени за примену у решавању разноврсних задатака.

На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што доприноси већој рационализацији наставног процеса, подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. Препоручује се коришћење интерактивних метода, пројектне, проблемске и истраживачке методе, рад на референтном тексту, (истраживање по кључним речима, појмовима, питањима), дискусију, дебату и др. Заједничка особина свих наведених метода је да оне активно ангажују ученика током наставе, а процес учења смештају у различите и разнолике контексте. Избор метода и облика рада, као и планирање активности ученика зависи од наставних садржаја које треба реализовати на часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређеног одељења и индивидуалних карактеристика ученика.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Биоинформатика (3 часа)

Разговор са ученицима о овој теми пожељно је започети дискусијом, а као пример теме за дискусију може послужити "Утицај рачунара на развој дисциплина које спадају у област биологије и хемије". Циљ ове дискусије је процена да ли су ученици и колико су упознати са развојем технологије из домена биоинформатике на основу литературе коју читају, знања преко интернета... Поставити питање ученицима да на основу личног искуства предвиде како се истраживања у овој области могу побољшати, које су то дисциплине које се могу „убрзати“ рачунарским методама које подразумевају прибављање података, коришћење рачунарских симулација...

Приближити појам Биоинформатике као гране која обухвата прикупљање, класификацију, чување и анализу биохемијских и биолошких информација коришћењем рачунара. Напоменути да је основни циљ биоинформатике коришћење информација добијених рачунарским методама за разумевање биолошких процеса.

Подсетити ученике на тему *Основи генетике* која је обрађивана у другом разреду из предмета биологија и навести информативно неке од главних истраживања на основу рачунарских метода који су се издвојили у биоинформатици, а тичу се процеса обележавања гена и њихових биолошких особина у ДНК секвенци:

Секвенцијална анализа – Указати на велики убрзан развој истраживања где се поређењем гена унутар врсте или између различитих врста траже сличности између функција протеина, или односи између врста. Представити рачунарски програм *Blast* као један од најкоришћенијих у информатици за упоређивање примарних биолошких секвенци. Објаснити сврху таквих програма који могу да компензују мутације (измешане, обрисане или убачене основе) у ДНК секвенци, и да идентификују секвенце које су сродне, али нису идентичне. Представити методу „шотган секвенцирање“ која даје секвенце више хиљада малих ДНК фрагмената.

Означивање генома – Информативно објаснити процес обележавања гена и њихових биолошких особина у ДНК секвенци као један од важнијих проблема којима се област геномике бави уз коришћење одређених рачунарских модела. Навести да је први софтвер за означавање генома направио 1995. године Овен Вајт који је секвенционирао и анализирао први геном живог организма, бактерију. Информативно представити групу програма *GeneMark* који се користе за анализу генома ДНК.

Прикупљање и понуда информација: Нагласити да је развој веб технологија допринео прикупљању информација и стварању значајних база података. Навести претраживаче веб-а као врсту учења, тзв. „случајно учење“ које се дешава при прегледању материјала о некој одабраној теми. Напоменути негативне ефекте који у овом случају могу да се јаве, јер претраживање и добијање информација на овај начин мора да буде контролисано да би се добили адекватни и валидни резултати истраживања.

Са ученицима погледати бар три веб локације које могу послужити за ефикасније разумевање биологије и биоинформатике. Неки од предлога су:

<http://www.howstuffworks.com/index.htm>, сајт који има сопствену претрагу која се врши уношењем кључних речи. Под рубриком *Наука* могу се пронаћи одговори на питања: Које животиње су прве населиле копно?, Шта је еволуција?, Шта је транспирација? и слично. Под рубриком *Здравље* може се сазнати шта су то антибиотици, како делује витамин Д или кофеин на организам, итд.

<http://nobelprize.org>, на званичној веб локацији Нобелове фондације посвећеној Алфреду Нобелу, Нобеловим наградама, нобеловцима и њиховим радовима могу се пронаћи информативни и образовни ресурси из физике, хемије и медицине. На адреси http://nobelprize.org/educational_games могу се пронаћи игре везане за идеје и проналаске структуре ДНК. Осим игара у овом одељку су доступни и писани образовни ресурси.

MIT's Biology Hypertextbook, <http://web.mit.edu/esgbio/www/>, биолошки уџбеник са могућношћу претраге и са детаљним информацијама о ћелијској структури и функцији, молекулима који улазе у састав ћелије, ензимима. Садржи и теме из генетике и молекуларне биологије (рекомбинација ДНК), као и физиологије биљака.

NBII портал биолошких информација, <http://nbii.gov>, амерички национални ресурс биолошких информација који се такође може претраживати по кључној речи. Информације су организоване у целине: Биљке, Животиње и други организми (Plants, Animals and other Organisms), Станишта (Habitats), Еколошка питања (Ecological Topics), Регионалне информације (Geographical Perspectives) и Алати (Toolkits). У оквиру целине Биљке, Животиње и други организми од велике практичне користи могу бити Дигиталне слике (Digital Images) <http://images.nbii.gov> где постоји галерија са великим бројем слика високог квалитета које наставници и ученици могу да претражују.

Поделити ученике у тимове који ће по одређеној задатој теми на одабраном онлајн ресурсу наћи све потребне информације и након тога урадити презентацију.

Екоинформатика (3 часа)

Како је екоинформатика интердисциплинарна област наставник би требало да на уводним часовима иницира причу о примени

математике, рачунарских наука, статистике и инжењеринга у изучавању и управљању екосистемима. Екоинформатика је наука која интегрише еколошке науке са информационом наукама кроз моделовање сложених система.

Сведоци смо великог броја еколошких инцидента у нашој непосредној околини, као и чињенице да се рачунари и информационе технологије развијају великим брзином и примењују готово у свим сферама живота. Из тог разлога, добра питања на само почетку би могла бити: Како можемо да применимо досадашња сазнања из области рачунарских наука на спречавање еколошких катастрофа? Да ли уопште видимо везу између ове две гране? Након тога, требало би дозволити ученицима да дају интуитивне одговоре, а причом и питањима водити разговор у циљу идентификавања које све то научне дисциплине могу помоћи приликом вршења одређених прорачуна на основу којих се могу предвидети потенцијалне еколошке катастрофе и на тај начин их избећи

Како би ученици схватили спрегу између екологије и информатике, на часовима би требало посветити пажњу појмовима из географије, биологије, хемије, а који су у директној вези са екосистемом, биодиверзитетом, флором, фауном, гасовима који загађују воздух, саставом земљишта, пластике, климатским променама итд.

Леп пример како се може директно употребити знање из рачунарства у циљу очувања животне средине може представљати пројекат у коме ученици имају задатак да на месечном нивоу бележе потрошњу пластичне амбалаже у својој породици или у школи. Приликом сакупљања информација ученици треба да прецизно бележе колико је пластичних чаша, флаша (малих и великих), пластичног есајага, кеса, тањира, пластичних кутија од сладоледа, амбалаже за козметику и слично. Ученици податке уписују у табелу и обрађују их користећи неки од доступних софтвера или програма које су до тада изучавали. Сакупљају информације која је врста пластике у питању (тврда или мека) и траже информације у вези са саставом и временом потребним за разграђивање за сваку врсту пластике.

Крајњи задатак оваквог пројекта је да ученици представе количину потрошене амбалаже, врсту пластике и време потребно за разградњу, шта све ова количина може да загади и које су последице. Додатно, могу да истраже како се може рециклирати ова количина амбалаже и колико је новаца потребно за то.

Корисни линкови, додатни материјали и референце за ову тему налазе се на интернет сајту Завода за унапређивање образовања и васпитања www.zuov.gov.rs/savremene-tehnologije/ у одељку теме *Екоинформатика*.

Рад са подацима у текстуалном програмском језику (14 часова)

Анализа и обрада података коришћењем прилагођених програмских окружења (попут Jupyter/Python, Matlab, Octave, R). Све време вршити поређење овог приступа са решавањем истих задатака помоћу програма за табеларна израчунавања и истицати предности и мане једног у односу на други.

Објаснити начине како се може унети серија (низ) података (навођењем података директно у програмском коду, читавањем са стандардног улаза или из локалне или удаљене датотеке). Објаснити како се подаци могу графички приказати у облику линијског, стубичастог (хистограм) или секторског (пита) дијаграма. Код формирања графикона објаснити начине формирања њиховог визуелног приказа (нпр. постављање боја графикона, ознака на осам, легенди, ...). Приказати и могућности истовременог приказа више графикона. На пример, на истом графикону приказати просечне температуре током 12 месеци у једном граду северног умереног, једном граду жарког и једном граду јужног умереног појаса (нпр. у Београду, Најробију и Мелбурну) итд.

Приказати основне анализе података извођењем елементарних дескриптивних статистика применом одговарајућих већ дефинисаних функција (збира, просека, минимума, максимума, ...). Примере узимати из база отворених података који се односе на екологију или биоинформатику, па нпр. на основу серије температура у једном крају одредити максималну и минималну температуру, као и просечну температуру за тај крај.

Осим једнодимензионалних серија података приказати и рад са вишедимензионалним, табеларно записаним подацима. Приказати креирање, унос, анализу и обраду табеларно представљених података. Након уноса табеларних података приказати како се врши анализа података по врстама и колонама. На пример, уноси се серија података (температура измерена током једне недеље три пута на дан (ујутру, у подне и увече), приказати графички температуре за сваки део дана и израчунати и приказати просечну температуру за сваки део дана. Објаснити додавање нових редова и колона, као и уписивање табела у датотеку.

Објаснити примене сортирања тј. преуређивање елемената серије или редова табеле како би се поређали по величини по неком критеријуму (нумерички, лексикографски). На пример, осим што нам сортирање олакшава претрагу података, након сортирања лако можемо да идентификујемо и елиминисемо дубликате.

Указати на примене филтрирања података, тј. издвајања елемената серије или редова табеле који задовољавају неке услове, као и бројању редова табеле који имају неке особине (фреквенцијска анализа) и одређивања статистика филтрираних података.

Све појмове уводи почетком демонстрацију на примерима реалних података. Од самог почетка давати ученицима најпре једноставне, а затим све сложеније примере кроз које ће сами практично испробати оно што је демонстрирао наставник.

Рачунарска графика (12 часова)

Објаснити разлику између векторског и растерског представљања слике, предности и недостатке једног и другог начина.

Подсетити ученике на постојање *RGB* и *CMYK* модела боја и на везу избора модела у односу на намену: *RGB* за приказивање на дигиталном уређају или на интернету, односно *CMYK* за припрему за штампање. Размотрити питање одговарајуће резолуције (квалитета) графичке датотеке у контексту конкретне потребе, штампање или коришћење на дигиталном уређају, односно постављање на интернет. Код помињања резолуције слике, још једном подсетити ученике на појам пиксел, однос квалитета слике и резолуције. Коментарисати количину меморијског простора који заузима иста дигитална слика припремљена за штампу и припремљена за приказивање на вебу или слање електронском поштом. Повезати са претрагом слика у оквиру интернет прегледача (претрага по „величини” слике). Објаснити појам битмапе и најчешће технике компресије података (компресија редуковањем величине, компресија без губитка података и компресија са губитком квалитета слике), без уласка у техничке детаље самих алгоритама компресије.

Наставити рад на креирању растерске графике у програму који су ученици користили током претходног школовања. Разматрати јединице за опис квалитета слике, *PPI* (*pixel per inch*) и *DPI* (*dot per inch*) и различите формате записа фотографије (*jpg, png, gif, tiff, bmp* ...).

На једноставним примерима поновити основне геометријске трансформације над сликом (опсецање, ротирање, смицање и претвртање слике у целини...), провезбати рад са алатима за селекцију и основне корекције дигиталних слика и фотографија као што су промена нивоа осветљености, контраста и обојености. Провезбати коришћење филтера као што су *Blur* (замућеност) и *Sharpen* (оштрина) и тражити од ученика да сами изаберу различите околности када користе различите филтере (нпр. поштовање права приватности особа које сликамо...). Приказати могућности аутоматске обраде већег броја дигиталних слика (нпр. аутоматско смањење величине свих слика преузетих са дигиталног фото-апарата).

Указати на могућност конверзије једног у други тип датотеке, као и превођење из *RGB* у *CMYK* модел, које су предности и мане, потребу за конверзијом, и како обрадити и припремити слику за штампу, веб, објављивање, слање. Уз сваки урађени пример појаснити резултат: губитак/добитак на квалитету, меморијском простору, као и који програми могу да се користе у те сврхе (примери бесплатних апликација на интернету и оних које могу да инсталирају код себе).

Веб дизајн (20 часова)

Објаснити ученицима појам веб-а (енгл. world wide web, WWW), поделу на статички и динамички веб, поделу на кли-

јентске и серверске технологије и теорију веб дизајна (шта је веб дизајн, аспекти веб дизајна, технологије веб дизајна, развој веб сајта). Ученицима треба објаснити разлику између статичке веб стране, динамичке веб стране која може да садржи формуларе за спрегу са неком базом података и веб портала (дати примере конкретних портала са којима се ученици срећу, попут школског електронског дневника, портала за електронско пословање или портала који се користи у забавне сврхе). При налажењу примера на интернету пожељно је поделити ученике у тимове ради лакшег и бржег проналажења ових примера у складу са интересовањима ученика. Код поделе на статички и динамички веб подстаћи ученике да сами пронађу примере претраживањем на интернету. Продискутовати евентуалне предности и мане оба приступа.

Потребно је поменути, без улажења у детаљнији опис програмских језика, најчешће клијентске технологије (HTML, CSS, JavaScript) и најчешће серверске технологије (PHP, Python, Ruby, ASP.Net/C#, NodeJS...).

Представити језик HTML (Hypertext Markup Language) који служи за означавање хиперекста и хипермедија (текста, слике, звука, видео...), међусобно повезаних објеката помоћу линкова. Истаћи постојање различитих верзија стандарда језика и приликом излагања се држати искључиво најновијег стандарда.

На примеру готове стране приказати могућност приказа HTML кода унутар прегледача вебса. Приказати могућности које савремени прегледачи вебса нуде креаторима веб-страница (обично је то опција F12, web developer tools) и приказати како те алатке помажу да се идентификују појединачни елементи веб-страница и њихов опис у језику HTML.

Кроз примере увести општу синтаксу језика HTML. Објаснити појам елемента у HTML-у, тагове (етикете), и њихову особину да могу бити "упарени" или "неупарени" тј. "затварајући" и "самозатварајући". Објаснити да се елемент у HTML-у састоји од отварајућег тага, садржаја и затварајућег тага. Објаснити појам атрибута, запис атрибута у оквиру тага као и то да атрибути увек описују неки елемент и не могу се писати самостално. Нагласити да атрибути најчешће прецизније дефинишу начин на који се елементи приказују у прегледачу. Објаснити да неки атрибути нису обавезни, али су некада врло битни и пожељни. Нагласити да су имена атрибута, њихове вредности, тип и интервали унапред дефинисани језиком и да различити елементи могу бити описани различитим атрибутима.

Представити елементе који описују основну структуру HTML документа (<html>, <head>, <title>, <body>). Објаснити елемент мета којим се задају основне мета-информације о документу. Истаћи употребу атрибута charset и његову везу са кодирањем карактера приликом чувања документа. Приказати примере HTML документа чији је садржај записан на ћирилици и на латиници и показати како се обезбеђује њихов исправан приказ.

Представити основне елементе за организацију текста унутар веб-странице: елементе за обележавање наслова (<h1>, <h2>, ...), елементе за обележавање пасуса (<p>) и елементе за обележавање листа са нумерацијом и без нумерације (, ,) и инсистирати на томе да ученици добро овладају коришћењем ових основних елемената. Поменути и семантичке елементе за организацију садржаја странице (<header>, <footer>, <nav>, <main>, <section>, <article>, ...), поменути и друге, ређе коришћене елементе (на пример, <address>, <blockquote>, <code>, ...), али не инсистирати да их ученици напамет уче. Скренути пажњу ученицима на могућност коришћења документације и референтних прегледа и приручника.

Описати елементе за дефинисање табела (<table>, <tr>, <th>, <td>). Навести најзначајније атрибуте којима се ови елементи описују (width, height, border, rowspan и colspan за спајање ћелија итд.).

Описати елемент <a> и атрибут href за креирање хиперлинкова.

Подсетити ученике на појам URL и описати референцирање објеката путем релативне и путем апсолутне адресе. Описати креирање линкова ка деловима унутар веб-странице.

Описати основне елементе за промену физичког и логичког стила карактера (, <i>, <u>, <emph>, , ...)

Описати елементе за уметање мултимедијалног садржаја у HTML стране: за уметање слика, <video> за уметање видео-записа и <audio> за уметање аудио-записа. Навести значај атрибута alt, значај компресије и прилагођавање формата мултимедијалног садржаја за коришћење на вебу, атрибуте width и height и слично.

Елементе за опис формулара у склопу веб-страница описати у комбинацији са обрадом формулара (у склопу теме писања клијентских и серверских веб-скриптова).

Објаснити улогу CSS (Cascading Style Sheets) стилова код визуелног стилизовања HTML страна. Истаћи значај јасног разликовања логичког описа садржаја стране помоћу језика HTML и описа њене визуелне презентације помоћу језика CSS.

Описати начине да се елементу измени стил: коришћење атрибута style, коришћење елемента <style> у заглављу веб-странице и коришћење екстерног стилског описа увезеног у веб-страницу. Описати када је пожељно користити од ове начине стилизовања (стилизовање на нивоу веб-сајта, стилизовање на нивоу веб-странице), као и приоритет различитих стилских описа.

Описати основне селекторе у језику CSS: селекцију на основу имена елемента, селекцију на основу идентификатора елемента (оператор #), селекцију на основу класе елемента (оператор .), селекцију угнежђених елемената (нпр. p img селекује све слике које се налазе унутар пасуса), комбиновање селектора (нпр. h1, h2 селекује све наслове првог и све наслове другог нивоа).

Описати основна својства елемената и њихове вредности: својства која се односе на фонт и атрибуте текста, својства која се односе на боју текста и боју позадине, својства која се односе на ширину и висину елемената, својства која се односе на оквир елемената и својства која се односе на унутрашње и спољашње маргине.

Поменути употребу CSS-а за распоређивање садржаја на страници (својства која се односе на позиционирање елемената и на плутајуће елементе тј. својство float).

При реализацији ове тематске целине потребно је све странице креирати у текстуалном едитору, при чему то може бити едитор прилагођен креирању веб-страница, који нуди боље кода на основу синтаксе, аутоматско допуњавање започетог кода, падајуће листе за избор HTML елемената и атрибута и слично. Подстаћи ученике да примене стечена знања из рада са програмима за обраду текста и програмима за обраду слика и тако припреме садржај за креирање сопствене веб-странице.

Пожељно је да, у виду пројекта на крају области, ученици креирају веб-странице која ће садржати одређене HTML елементе при чему садржај треба да представља истраживачки рад ученика, да буде аутентичан.

Пример пројекта је да ученици у тиму креирају веб-сајт, који ће имати најмање пет повезаних страница, при чему странице треба да садрже следеће елементе:

- три наслова и поднаслова; текст мора бити подељен у пасусе при чему се могу користити визуелни елементи којим се пасуси јасније раздвајају (хоризонтална линија или подешавање доњих или горњих оквира пасуса);
- форматиран текст коришћењем CSS-а;
- најмање 5 текстуалних линкова, којим ће се линковани садржај отворити у потпуно новој страници;
- најмање 5 слика (користити слике преузете са интернета, водећи рачуна о ауторским правима);
- најмање 2 линка у виду слике, којим ће се линковани садржај отворити у потпуно новој страници;
- 2 табеле, бар у једној табели приказати оквир и спојене колоне или врсте;
- 3 угнежђена видео материјала који покривају тему коју су ученици изабрали;
- најмање по једну уређену и неуређену листу.

Препоручује се да цео сајт буде стилизован коришћењем CSS-а при чему треба: користити стилизовање на нивоу веб-сајта, али и на нивоу појединачних страница; одредити фонт свим текстуалним деловима при чему кључне речи или реченице би тре-

бало да буду истакнуте неком опцијом за формирање (искошена слова, подебљана, подвучена или промењена боја тог дела текста); прилагодити унутрашње и спољашње маргине неких елемената; променити боју текста и позадине и бар на једном елементу и поставити слику у позадини; увести бар једну класу елемената и стилзовати елементе на нивоу класе.

При свему овоме неопходно је перманентно радити на развијању свести о важности поштовања правних и етичких норми при коришћењу интернета, критичком прихватању информација са веба, поштовању ауторских права при коришћењу информација са веба, поштовању права приватности.

Клијентско веб програмирање (10 часова)

Језик *JavaScript* омогућава да се веб-страницама дода интерактивност и представља де факто стандард у писању скриптова на страни веб-клијента. У склопу гимназијске наставе програмирања нема простора да се изуче све функционалности овог језика, али и елементарно упознавање ученика са функционалношћу коју клијентски скриптови омогућавају може учинити наставу веб-програмирања интересантнијом и кориснијом за будуће потребе ученика.

Често веб-апликације имају кориснички интерфејс креиран коришћењем формулара и контрола (поља за унос текста, натписа, дугмића, листа и слично) описаних у језику *HTML*. Пре описивања језика *JavaScript* (или паралелно са његовим увођењем) ученицима описати *HTML* елементе намењене креирању формулара (*form*, *input*, *label*, *textarea*, ...). Приказати већ готову форму за логовање на некој *HTML* страни и на њој објаснити `<input />` таг и најчешће коришћене елементе форме: текстуално поље за унос, *check* поља и тастере. Објаснити и друге елементе који се користе у формама: *radio* тастери и *dropdown* листе.

Током изучавања елементарних појмова језика, са ученицима је могуће радити задатке специфичне за уводну наставу програмирања (који нису тесно везани за веб-програмирање), који покривају изразе, гранање, петље, рад са колекцијама података (пре свега низовима) и писање функција (уз евентуално илустровање концепта анонимних функција). Ако током претходних година ученици нису изучавали неки језик са синтаксом преузетом од програмског језика *C*, током наставе је пожељно детаљније обрадити синтаксичке аспекте језика (на пример, петљу `for` са иницијализацијом, условом и кораком, употребу витичастих заграда за означавање блокова и слично). Ако су током претходних година ученици изучавали неки статички-типизиран језик, потребно је им је објаснити концепт динамичке типизације (која се користи у језику *JavaScript*).

Основна употреба језика *JavaScript* долази у облику приступа елементима веб-страница кроз објектни модел документа (енгл. *Document Object Model*, *DOM*), који омогућава да се елементима веб-странице приступа путем објеката у програму. Најједноставнији механизам је приступ елементу на основу идентификатора (функцијом *document.getElementById*) и велики број примера је могуће засновати на њему. Након што се добије објекат којим је елемент представљен најинтересантније је прочитати или променити његов садржај (на пример, коришћењем поља *innerHTML* или *value*), променити му атрибуте (нпр. атрибут `src` елемента `img`, чиме се мења слика) или стил (коришћењем поља *style* или *class*), сакрити или приказати неки елемент. *DOM* нуди заиста богат програмски интерфејс (на пример, могуће је приступити елементима прозора, веб-прегледача и слично), међутим, нема ни простора, а ни потребе да се он у потпуности илуструје. Ученицима скренути пажњу на могућност коришћења документације и подстицати их да уместо да сву функционалност уче напамет, током програмирања користе документацију.

Још један важан аспект програмирања апликација са ГКИ, па и веб-апликација чини концепт догађаја и обрада догађаја. Најједноставнија могућност реаговања на догађаје је навођење програмског кода као вредности специјалних атрибута догађаја (на пример, `onclick`), но он се данас не сматра пожељним (мада се због једноставности може користити у почетним примерима). Бољи начин је регистровање функција за обраду догађаја (регистрација се

врши позивом `document.addEventListener`). Скренути пажњу ученицима на асинхрону природу овог механизма (иако се регистрација врши одмах, функција за обраду догађаја се позива асинхронно, у будућности, када догађај наступи).

Имајући у виду релативно мали број часова за обраду ове теме примери из ове области треба да буду релативно мали, интересантни скриптови који илуструју само основне механизме по којима се веб-апликације програмирају. Једна група примера треба да илуструје опште механизме програмирања графичког корисничког интерфејса, са којима се ученици још нису срели (на пример, програм који сабира бројеве унете у поља за унос текста након што се кликне на дугме или одмах након што се измени садржај неког текст поља или програм који на основу података уписаних у мало богатији формулар за наручивање неког производа формира текст наруџбенице). Могући интересантни примери су програмирање једноставне галерије слика, програмирање сакривања и приказивања делова веб странице у циљу њеног лакшег прегледања, увећавање величине слова у неком пасусу дуплим кликом на њега, како би се текст могао лакше прочитати, приказ дигиталног сата у неком елементу, промена слике другом кликом једним кликом на дугме (симулација паљења сијалица) и слично.

Ако наставник то сматра корисним, било у склопу редовне, било у склопу додатне наставе у програмима је могуће користити и неке специјализоване *JavaScript/CSS* библиотеке (на пример, *jQuery*, *Bootstrap*, ...), као и рад са дводимензионалном графиком (*Canvas API*) и слично.

Пројектни задатак (12 часова)

При реализацији тематске целине нагласак је на разради пројектног задатка – од израде плана до представљања решења. Наставник планира фазе пројектног задатка у складу са временом, сложеносту теме, расположивим ресурсима (знања, вештине и ставови које су ученици усвојили након претходних тематских целина, техничке опремљености школе и других релевантних фактора). Ученици заједно са наставником пролазе кроз све фазе рада на пројектном задатку, при чему наставник наглашава сваки корак, објашњава, иницира дискусију и предлаже решења.

При представљању фаза пројекта може послужити следећи пример: *Фаза 1*: представљање тема, формирање група и одабир теме; *Фаза 2*: Одабир материјала и средстава, разматрање додатне подршке предметног наставника у зависности од теме; *Фаза 3*: Планирање времена и избор стратегије за решавање задатка у складу са роком за предају рада; *Фаза 4*: Прикупљање и проучавање материјала, израда задатка и припрема за излагање; *Фаза 5*: Представљање резултата пројектног задатка, дискусија и процена/самопроцена урађеног (наставник модерира, обезбеђује услове за што успешније излагање, усмерава дискусију и врши евалуацију урађеног са јасном повратном информацијом).

Пројектни задаци се баве реалним темама које би била синтеза свега онога што су научили у току школске године. За предвиђени број часова ове тематске целине и са добро испланираним активностима може се очекивати да ученици успешно израде и представе решење пројектног задатка. Акцент је на подстицању иницијативе и креативности, успостављању сарадничких и вредносних ставова код ученика. Циљ је развијање и неговање: поступности, повезивања и изградње сопствених стратегија учења, вршњачког учења, вредновања и самовредновања постигнућа.

Пројектни задаци подразумевају корелацију и сарадњу са наставницима осталих предмета и подразумева синтезу свих тема које су у току године ученици изучавали.

Примери пројектних задатака који се могу реализовати са ученицима:

1. Сајт родног града, са посебним рубрикама које би биле посвећене екосистемском диверзитету!
2. Заштита животне средине, проблеми рециклаже и отпада!
3. Да ли је наша средина здрава, медицински проблеми карактеристични за подручје у коме живимо!

Ученици треба да искористе знање које су добили при реализацији тема *Веб дизајн* и *Клијентско веб-програмирање* да би

направили функционални веб сајт. На сајту би требало да као садржај имају заступљене фотографије и слике које су у вези са темом, а које би урадили на основу знања које су добили приликом реализације теме *Рачунарска графика*. Садржај сајта треба да буду и обрађени подаци које су добили приликом реализације теме *Рад са подацима у текстуалном програмском језику*, као и резултате које су добили када су радили у минигрупама у оквиру прве две теме (Биоинформатика и Екоинформатика), који би подразумевали биолошке карактеристике краја, карактеристике екосистема...

Додатна мотивација за ученике може бити избор најбољих радова за: школски часопис, сајт школе, огласну таблу (одељење гласа – вредновање, самовредновање) а да остале радове постављају на пано у кабинету информатике и рачунарства...

Добар пример сумирања научених поступака је израда пратеће документације у виду фајлова различитог типа, као што су текстуални фајлови, слике, видео материјали и сл.

III ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У процесу вредновања потребно је континуирано пратити рад ученика. У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се и процес и продукти учења. Тај процес започети иницијалном проценом нивоа на коме се ученик налази. Прикупљање информација из различитих извора (свакодневна посматрања, активност на часу, учествовање у разговору и дискусији, самосталан рад, рад у групи, тестови) помаже наставнику да сагледа постигнућа (развој и напредовање) ученика и степен остварености исхода. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а важно је ученике оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у учењу.

Вредновање активности, нарочито ако је тимски рад у питању, се може обавити са групом тако да се од сваког члана тражи мишљење о сопственом раду и о раду сваког члана понаособ (тзв. вршњачко оцењивање). Препоручује се да наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о

томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (електронска збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематично праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика. Употребу портфолија отежавају недостатак критеријума за одабир продуката учења, материјално-физички проблеми, време, финансијска средства и велики број ученика. Већи број ометајућих фактора, у прикупљању прилога и успостављању критеријума оцењивања, је решив успостављањем сарадње наставника са стручним сарадником, уз коришћење Блумове таксономије.

Препоручено је комбиновање различитих начина оцењивања да би се сагледале слабе и јаке стране сваког свог ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Потребно је да наставник резултате вредновања постигнућа својих ученика континуирано анализира и користи тако да промени део своје наставне праксе.

ПРИМЕЊЕНЕ НАУКЕ

Циљ учења предмета Примењене науке је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика, тј. развоју научног погледа на свет, система вредности и способности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој, посебно у области здравља и заштите биодиверзитета.

Разред **Трећи**
Недељни фонд часова **1 час теорије + 1 час вежби**
Годишњи фонд часова **37 часова теорије + 37 часова вежби**

ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја
<ul style="list-style-type: none"> – осмисли и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу; – образложи избор теме/идеје пројекта/истраживања, циљ и план рада кроз вештину јавног говора и преговарања; – планира и управља ресурсима усмерен на достизање реалних циљева; – формулише истраживачко питање и задатак; – прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација; – прикаже и образложи резултате истраживања са различитих аспеката; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; – критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи. 	<p>Употреба GPS-а за праћење кретања угрожених врста животиња Угрожене врсте. Радио таласи. Геостационарни сателити. GPS систем позиционирања у простору. Мониторинг кретања јединки.</p> <p>ПОРЕМЕЂАЛИ ПОНАШАЊА У ИСХРАНИ – ОД ДИЈЕТЕ ДО АНОРЕКСИЈЕ Исхрана. Дијета. Поремећаји у исхрани.</p> <p>КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ Кварење (квалитет) хране. Безбедност хране. Микроорганизми. Тешки метали, пестициди.</p> <p>ТЕХНОЛОГИЈА ХРАНЕ Прехрамбени производи. Хемијске промене састојака. Амбалажа и паковање. Прописи.</p> <p>ПРИРОДНИ ПИГМЕНТИ Физичке особине светлости. Фотосинтетички пигменти (хлорофили, каротеноиди): хемијска структура и биолошке улоге. Папирна хроматографија. Практична примена природних пигмената.</p> <p>ДЕЛОВАЊЕ ФАРБЕ ЗА КОСУ НА ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА Длака човека: грађа и биолошке функције. Својства и хемијски састав пигмента меланина. Основне хемијске реакције при бојењу косе. Утицај боја за косу на људско здравље и животну средину. Развој технологије у производњи боја за косу.</p> <p>СТРУКТУРНА ОБОЈЕНОСТ Двострука (дуална) природа светлости. Грађа људског ока и начин виђења боја. Дифракција, рефлексија и интерференција светлости. Структурна обојеност у природи. Примена структурне обојености у индустрији, инжењерству и оптичким технологијама.</p>

АУТОИМУНЕ БОЛЕСТИ

Типови аутоимуних болести. Узроци и симптоми изазвани: инфекцијом Епштаин-Баровим вирусом, поремећајем микробиома црева, токсичним хемикалијама, исхраном, стресом, пестицидима, тешким металима, фарбама за косу и козметичким производима. Лечење.

УТИЦАЈ БУКЕ НА ЗДРАВЉЕ ЧОВЕКА И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Звучни талас и звучно поље. Чуло слуха човека – чујни опсег и праг чујности. Чујни опсег код животиња – разлике у односу на човека. Извори буке, утицај буке на човека и живи свет, могућности и начини заштите.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Сврха предмета *Примењене науке* је даљи развој научних и технолошких компетенција у области здравља и заштите биодиверзитета. Програм је конципиран тако да ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), тематски повезано, истраживачким радом, кроз пројектну наставу, изучавају утицај звучних таласа, хемикалија, нутријената, адитива на здравље, процесе производње и прераде хране, научне идеје, технолошка решења у заштити биодиверзитета и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте.

У програму за трећи разред предложено је девет тема: *Употреба GPS-а за праћење угрожених врста, Поремећаји понашања у исхрани – од дијете до анорексије, Квалитет и безбедност хране, Технологија хране, Природни пигменти, Деловање фарбе за косу на организам човека, Структурна обојеност, Аутоимуне болести и Утицај буке на здравље човека и животну средину*. Од предложених тема, ученици са наставником бирају неколико у складу са својим образовним потребама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Број часова по темама, број и редослед тема нису унапред дефинисани. За све теме дата је листа садржаја коју наставник може допунити. Ученици, организовани у мање групе, бирају тему којом ће се бавити као и начин рада. После уводних активности, у оквиру сваке теме наставник презентује мотивациони материјал/подстицај који ученике треба да заинтересује, а затим представља теме најчешће у облику проблемских питања погодних за истраживање. Основни метод учења је истраживање и осмишљавање малих пројеката. Теме се истражују у групама која треба да има највише пет до десет чланова да би се обезбедило што равномерније учешће сваког ученика. Пожељно је да наставник направи атмосферу у којој је заинтересованост за тему основни чинилац формирања групе. Тако се обезбеђује да се у оквиру сваке теме мења структура група а ученицима пружа прилика да сарађују са више различитих чланова.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У реализацији програма требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), Националне географије Србије (www.nationalgeographic.rs/), www.rukautestu.vin.bg.ac.rs/, Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр. www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (World Space Week, Chem generation, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја, тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (<https://phet.colorado.edu/sr/> и слично) и апликације за андроид уређаје.

Током рада на одабраној теми неопходно је водити рачуна да се све фазе пројектне наставе остваре као једнаковредне и да се вредновање рада ученика примени током целог процеса рада на теми.

ПРЕДЛОЗИ АКТИВНОСТИ И ТЕХНИКА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПО ТЕМАМА

УПОТРЕБА GPS ЗА ПРАЋЕЊЕ КРЕТАЊА УГРОЖЕНИХ ВРСТА

У реализацији теме потребно је ослонити се на познавање основних и упознавање нових појмова о проблемима угрожених врста (станиште, популација, идентификовање фактора који су довели до смањења броја јединки), могућим начинима очувања угрожених врста, радио таласима, геостационарним сателитима, инфраструктуром и математичко-физичким основама функционисања GPS система за позиционирање покретних објеката у простору и улогом и начином примене GPS система за праћење кретања јединки угрожених врста животиња.

Ученици у групама прикупљају податке о угроженим врстама (станиште, промена бројности популација на временској скали, негативни утицаји на бројност, мере за обнављање праћене популације и њихови резултати итд.) а затим их анализирају и приказују графички коришћењем одговарајућих ИКТ алата (програми за табеларно и графичко приказивање и анализирање и представљање података нпр. Excel/Jupiter/Python, електронске презентације нпр. Power Point и сл.). Проучавају улогу GPS система за праћење кретања јединки, математичке и физичке основе функционисања GPS система за сателитско праћење кретања објеката у простору, прорачунавају позиције објекта на основу удаљености од сателита, прецизност и поузданост GPS система, утицај броја видљивих сателита на прецизност и дисперзије сигнала на прецизност одређивања координата, функционисање GPS система у спољашњем окружењу (утицај услова терена на функционисање система нпр. шуме, пустиње, водене површине, планински предели итд.), могуће узроке грешке код примене у стаништима животиња.

ПОРЕМЕЋАЈИ ПОНАШАЊА У ИСХРАНИ – ОД ДИЈЕТЕ ДО АНОРЕКСИЈЕ

Коришћењем научних чланака, чланака из часописа, портала, ученици треба да истражују правилну исхрану и зашто се овај појам не може поистоветити са појмом здраве хране, шта је дијета, који су поремећаји у исхрани и које су њихове последице. Истраживање би требало да обухвати: развијање правилних навика у исхрани, разноврсност у избору намирница и њихову одговарајућу припрему, нутритивни састав намирница (макронутријенти и микронутријенти), дијете, гојазност, поремећаје понашања у исхрани (анорексију и булимију) итд. Прикупљени подаци се користе за израду анкете о индивидуалној исхрани. Може се спровести по принципу сећања испитиване особе о количинама, врстама и начину припремања хране у протекла 24 часа. Коришћењем таблица састава намирница може се израчунати унос свих или само одабраних енергетских и гравитних материја за сваку намирницу. Сабирањем добијених вредности по врстама хранљивих материја добија се укупан унос свих нутријената.

После обављене анкете могу се спровести антропометријска мерења: телесне висине (ТВ) помоћу висинометра, телесне масе (ТМ) помоћу медицинске ваге, одређивање дебљине кожног набора (ДКН) помоћу калипера и обима надлактице, струка и кукова помоћу растегљиве траке.

Израчунавањем Индекса телесне масе испитаници се могу, у индивидуалном разговору, обавестити да ли су потхрањени, ухрањени, имају ли прекомерну масу или су гојазни и посаветовати да се обрате лекару за помоћ.

Додатне информације се могу добити на:
www.nhlbi.nih.gov, ikybv.nv.ac.rs, <https://issuu.com> и <https://www.farmaceuti.com>,

<https://www.scienceinschool.org/content/greens-genes-healthy-eating-and-nutrition>,

<https://www.scienceinschool.org/2013/issue26/obesity>,

<https://www.scienceinschool.org/2009/issue13/antioxidants>.

КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ

У реализацији теме потребно је ослонити се на основна знања о врстама, квалитету и безбедности прехранбених производа, узрочницима који нарушавају безбедност и квалитет производа и важности безбедности прехранбених производа са аспекта очувања здравља и животне средине.

Ученици би могли да истраже начине постизања адекватне безбедности и квалитета хране (хигијена, контрола температуре, идентификација ризика, контрола микроорганизама штетних по здравље итд.), прописе у области безбедности и квалитета хране (НАССР систем – систем управљања безбедношћу хране), методе испитивања узрочника кварења и урушавања безбедности хране. Истраживање би могло да се организује тако да свака група одабере прехранбени производ и истражи узрочнике који могу да доведу до урушавања безбедности и/или квалитета као што су нпр. бактерије и вируси (*Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Listeria*, *Norovirus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, узрочници ботулизма и хепатитиса А, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, бактерије из рода *Vibrio*), адитиви, појачивачи укуса, контаминенти (микотоксини, диоксини, тешки метали, нитрати, хлоропропаноли).

Додатне информације се могу наћи на:

<https://www.foodsafety.gov/keep-food-safe/food-safety-by-type-food>,

<https://www.foodsafety.gov/food-poisoning/bacteria-and-viruses>,

https://www.npao.ni.ac.rs/files/1878/ZbornikBezbednost_hrane_edace.pdf

Истраживање би могло да обухвати анализу случајева тровања храном у свету и нашој земљи претраживањем адекватних база података (<https://www.foodsafety.gov/recalls-and-outbreaks> и <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5500>),

микробиолошке методе за доказивање појединих микроорганизама, хемијске методе за доказивање тешких метала (<https://www.foodsafetymagazine.com/categories/testing-and-analysis-category/testing-methods/>),

како правилно поступати са храном у циљу очувања квалитета и безбедности

(https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/safe-food-handling-basics-for-handling-food-safely/ct_index,

http://www.searo.who.int/entity/world_health_day/2015/what-you-should-know/en/), фалсификовање хране (https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud_en) и слично.

Уколико у школи постоје услови, ученици могу и практично да истраже узроке кварења хране, нпр. могу одабрати прехранбени производ (јогурт, сок, неки пекарски производ) и оставити да стоји одређени период на температури која је виша од предвиђене за чување. Након тога могу у лабораторији за хемију и биологију мерити киселост или рН вредност производа, снимати га, посматрати под микроскопом. Резултате истраживања треба да прикажу табеларно или графички и презентују у форми презентација.

ТЕХНОЛОГИЈА ХРАНЕ

У реализацији теме потребно је да се ученици упознају са поступцима производње различитих прехранбених производа (јогурт, сладолед, хлеб, сокови, као и енергетска пића, кондиторски производи), као и променама компонената састава (хемијске реакције) током производње, са материјалима за паковање различитих прехранбених производа и утицајем производње и употребе различитих паковања на животну средину. Истраживање се може извести тако што се проучи поступак производње одабраног производа, начин употребе и чувања, промене на сировинама које се дешавају током производње одабраног прехранбеног производа (нпр. повећање киселости система, инкорпорирање ваздуха, промене протеина, промене масти итд.), могућности стварања

штетних једињења током производње и припреме хране услед неадекватне контроле процеса (настајање акриламида приликом печења) или да ученици поједине прехранбене производе сами направе, поступак забележе фотографијама и опишу процесе који се одвијају током производње (нпр. производња јогурта, сладоледа, хлеба, шлаг, маслац итд.). Ученици могу да анализирају могуће начине паковања и састав амбалаже, као и декларацију на паковању. Такође, сагледавају начин чувања производа и рок трајања као и могућност кварења. Резултате истраживања треба да прикажу табеларно или графички и презентују у форми Power Point презентација. На основу резултата ученици треба да донесу одговарајуће закључке о процесима у поступцима производње одабраног производа, дефинишу квалитет производа и његов значај за исхрану људи.

Додатне информације се могу наћи на:

<https://www.fda.gov/food/chemicals/acrylamide-questions-and-answers>,

<https://www.food.gov.uk/safety-hygiene/acrylamide>,

<https://www.youtube.com/watch?v=tyZ5mv8kyik>

https://www.youtube.com/watch?v=jDq269e6w_c

<https://www.youtube.com/watch?v=qCW-SVPCw4Y>.

ПРИРОДНИ ПИГМЕНТИ

У реализацији теме потребно је да се ученици ослоне на стечена знања о природи и особинама светлости, бојама, фотосинтетичким пигментима (хемијска структура и биолошка улога), и пигментима који не учествују у фотосинтези, али имају друге биолошке функције и да се упознају са принципом хроматографија на хартији. Потом, применом наведене технике, могу да издвоје пигменте из два различита екстракта лишћа и фотографишу хроматограме. Анализом хроматограма треба да утврде колико врста пигмената има у сваком биљном екстракту. Потом могу да истраже различите рецептуре за бојење бојама из природних производа (воће, поврће, чајеви, зачини...), примере практичне примене различитих пигмената животиња, њихову хемијску структуру и биолошки значај од давнина до данас. Презентација резултата рада може да се изведе као хуманитарна школска изложба, модна ревија и сл., презентовањем одеће и других предмета обојених природним бојама.

Додатне информације се могу наћи:

Reiss C (1994) *Experiments in Plant Physiology*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall. ISBN: 0137012853 и Farusi, G (2012), Indigo: recreating Pharaoh's dye. *Science in School* 24: 40–46 и на <https://www.scienceinschool.org/content/colour-chlorophyll-and-chromatography>

<https://www.facebook.com/FirstMediaBlossom/videos/508265783305090/?t=8>.

ДЕЛОВАЊЕ ФАРБЕ ЗА КОСУ НА ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА

У реализацији теме потребно је да се ученици ослоне на стечена знања о грађи длаке, месту настанка у кожи, пигменту меланину и улози длакавости код сисара. Потребно је да се ученици упознају са органским и неорганским компонентама фарбе за косу, хемијским реакцијама при развијању фарбе, узроцима појаве алергијских реакција, како боје за косу реагују са длаком и штетност боја за косу по животну средину. Истраживање може да се изведе коришћењем одговарајућих слика, цртежа, микрографија, анализом декларација фарби за косу итд. Оно може да обухвати и истраживање материјала (супстанци) који су коришћени за избелјивање и бојење косе кроз историју и које су боје косе биле „у моди“ у различитим историјским епохама, од античких времена до данас.

Додатне информације се могу наћи на <https://www.scienceinschool.org/content/colour-dye>.

СТРУКТУРНА ОБОЈЕНОСТ

У реализацији теме потребно је да се ученици ослоне на стечена знања о природи и особинама светлости, о природним појава-

ма које се заснивају на дифракцији, рефлексији и интерференцији светлости, грађи и функцији ока.

Истраживање треба да обухвати примере структурне обојености у природи (нпр. посматрање обојености сувог и мокрог пауновог пера оком и микроскопом; посматрање унутрашње површине љуштурске шкољке и проучавање грађе седефног слоја и начина настанка одсејаја итд.) и, на основу тога, израду фотоалбума. Може се организовати разговор о улози структурне обојености у удварању и успешнијем парењу код животиња.

Истраживање може да обухвати и техничку примену структурних боја (екрани који рефлектују боје, електронски рефлектујући папир, производња иридесцентних – металик боја и сл.) као и како се наука о структурној обојености користи у козметичкој индустрији.

Додатне информације се могу наћи:

Rothchild, J. (2014). *Masters of Light: The Science Behind Nature's Brightest Colors*. Yale Scientific;

Piazza, L. et al. (2015). *Simultaneous observation of the quantization and the interference pattern of a plasmonic near-field*. *Nature Communications* 6:6407 DOI: 10.1038/ncomms7407;

<https://www.sciencemuseum.org/content/structural-colour-peacocks-romans-and-robert-hooke>.

АУТОИМУНЕ БОЛЕСТИ

У реализацији теме потребно је да се ученици кроз истраживање упознају са типовима аутоимуних болести (нпр. реуматоидни артритис, тироидни хашимото, лупус, витилиго, целијаклија, псориаза, мултипла склероза...), проблематиком симптома и узрока (инфекција Епштајн-Баровим вирусом, поремећај микробиума црева, токсичне хемикалије у нпр. цигаретама и е-цигаретама, исхрана, стрес, пестициди, тешки метали, фарбе за косу и козметички производи) као и проблемима у лечењу аутоимуних болести.

Ученици могу да испланирају и спроведу истраживање (или анкету) које се односи на типове аутоимуних болести присутних код становништва места у коме се школују или живе, ослањајући се на стечена знања о методологији научног истраживања. Податке које прикупљају, начине њихове обраде – анализе треба да одаберу сами, уз смернице и корекцију наставника. Примера ради, подаци који се могу пратити су: учесталост разних типова аутоимуних болести код мушкараца и жена, код различитих старосних доба, код различитих националности... Да дођу до потребних података, ученици могу обавити интервју са лекарима или могу податке тражити и на сајтовима званичних здравствених и научних институција. Ученицима треба указати на важност прикупљања довољно широког спектра података, како би избегли проблем да при анализи схвате да им нека врста информације недостаје. После систематског прикупљања, обраде, анализе и извођења закључака, фокус ученика треба да буде на презентовању резултата и закључака који би допринели подизању одговорности у вези са аутоимуним болестима.

Додатне информације се могу добити:

<https://www.hopkinsmedicine.org/health/wellness-and-prevention/what-are-common-symptoms-of-autoimmune-disease>

<https://doi.org/10.1016/j.autrev.2007.11.007>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156899720700170X>)

<https://www.health.harvard.edu/blog/autoimmune-disease-and-stress-is-there-a-link-2018071114230>

<https://doi.org/10.1016/j.jaut.2012.05.002>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089684112000595>

Yale University. (2018, March 8). The enemy within: Gut bacteria drive autoimmune disease. <https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/gut-microbe-drives-autoimmunity>

Max Delbrück Center for Molecular Medicine in the Helmholtz Association. (2017, November 15). Gut bacteria are sensitive to salt: Link to autoimmune disease and hypertension. www.sciencedaily.com/releases/2017/11/171115131251.htm

Vojdani, A., Pollard, K. M., & Campbell, A. W. (2014). Environmental triggers and autoimmunity. *Autoimmune diseases*, 2014, 798029. doi:10.1155/2014/798029

Jörg, S., Grohme, D. A., Erzler, M., Binsfeld, M., Haghikia, A., Müller, D. N., ... Kleinewietfeld, M. (2016). Environmental factors in autoimmune diseases and their role in multiple sclerosis. *Cellular and molecular life sciences : CMLS*, 73(24), 4611–4622. doi:10.1007/s00018-016-2311-1

Ljudmila Stojanovich, Dragomir Marisavljević, Stress as a trigger of autoimmune disease, *Autoimmunity Reviews*, Volume 7, Issue 3, 2008, Pages 209-213, ISSN 1568-9972.

УТИЦАЈ БУКЕ НА ЗДРАВЉЕ ЧОВЕКА И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

У реализацији теме ученици би требало, ослањајући се на стечено знање о грађи и функцији чула слуха и равнотеже човека, да се упознају са звучним таласом и звучним пољем, чујним опсегом и прагом чујности код човека и чујним опсегом код животиња.

Додатне информације се могу добити на:

Књига Електроакустика:

https://www.etf.bg.ac.rs/uploads/files/udzbenici/Elektroakustika_Dragana_%C5%A0umarac_Pavlovi%C4%87_Miomir_Mijic.pdf

Good practice guide on quiet areas:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2857c54e-d9c0-41aa-8f89-a7be757d169c/language-en>

Evidence of the environmental impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map protocol:

<https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-019-0146-6>.

Ученици би требало да пронађу елементе који утичу на квалитет живота човека према документима Светске здравствене организације. У документима треба проучити проблем буке и његов утицај на здравље човека.

World Health Organization: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise>.

Потребно је дефинисати главне изворе буке у својој околини и проучити утицаје који ти извори имају на животну средину.

Извори:

Implementation of the Environmental Noise Directive:

<https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vkd0g3s474yw>

FUTURE BRIEF: Noise abatement approaches:

https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/noise_abatement_approaches_FB17_en.pdf.

Потребно је пронаћи информације о угрожености животињског света буком. У литератури треба пронаћи информације о утицају ваздушног саобраћаја и ветроелектрана (обновљивог извора енергије који је врло популаран у свету) на живот птица у околини.

Извори:

Measuring the effect of aircraft noise on sea birds:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412090900296>

An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3826227/>

Effects of Noise on Wildlife:

<https://www.sciencedirect.com/book/9780122605505/effects-of-noise-on-wildlife>.

Требало би проучити појам амбијенталне буке у животној средини, посматрати утицај амбијенталне буке на перцепцију других извора буке у животној средини човека, па у својој околини проценити стање амбијенталне буке.

Извори:

The health effects of environmental noise – Department of Health:

[https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/A12B57E41EC9F326CA257BF0001F9E7D/\\$File/health-effects-Environmental-Noise-2018.pdf](https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/A12B57E41EC9F326CA257BF0001F9E7D/$File/health-effects-Environmental-Noise-2018.pdf)

Ученици би требало да пронађу и проуче параметре за објективну квантификацију буке у животној средини и информације о начину мерења амбијенталне буке, односно о мерењу вредности објективних параметара који дефинишу стање буке.

Извори:

Noise Measurement Terminology Guide:

<https://www.cirrusresearch.co.uk/library/documents/ebooks/>

[noise-measurement-terminology-guide.pdf](https://www.cirrusresearch.co.uk/library/documents/ebooks/noise-measurement-terminology-guide.pdf)

ISO 3740:2019 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources:

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:3740:ed-3:v1:en>.

Затим би требало да пронађу податке о законској регулативи везаној за буку у животној средини, да проуче прописане и препоручене нивое буке у свету и нашој земљи и анализирају однос прописаних нивоа буке и највећих извора буке.

Извори:

Acoustics – Sound classification of spaces in buildings:

<https://www.sis.se/api/document/preview/34262/>

Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини:

<http://www.apps.org.rs/wp-content/uploads/2014/10/Pravilnik-o-dozvoljenom-nivou-buke-u-zivotnoj-sredini.pdf>.

Потом би требало да истраже начине заштите човека од буке у животном, радном, отвореном простору итд. и информације о начину заштите човека од великих извора буке као што је саобраћајна бука. Информације о заштити од саобраћајне буке могу се пронаћи коришћењем софтвера за прорачун баријера које се постављају непосредно уз саобраћајнице.

Извори:

Outdoor Noise Barriers: Design and Applications:

[https://www.enoisecontrol.com/wpcontent/uploads/2014/12/](https://www.enoisecontrol.com/wpcontent/uploads/2014/12/outdoor_noise_barrier_wall.pdf)

[outdoor_noise_barrier_wall.pdf](https://www.enoisecontrol.com/wpcontent/uploads/2014/12/outdoor_noise_barrier_wall.pdf)

Бесплатан софтвер за прорачун:

[http://noisetools.net/noisecalculator2?barrier=\[1,5.5,9.5\]](http://noisetools.net/noisecalculator2?barrier=[1,5.5,9.5]).

Требало би проучити начине заштите од буке у зградама.

Упознати се са појмом звучне изолације у зградама. Користећи софтвере за прорачун звучне изолације у зградама детаљније се упознати са принципима повећања звучне заштите.

Извори:

Guidance on soundinsulation and noisereduction for buildings:

<http://bailey.persona-pi.com/Public-Inquiries/M4-Newport/C%20-%20Core%20Documents/Copyright%20Documents/14.2.14.pdf>

Sound Transmission and Insulation in Buildings:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKEwjy7NyL69D1AhWksaQKHc8ZBIIQFjAMegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.abc.gov.au%2F-%2Fmedia%2Ffiles%2Fresources%2Feducation-training%2F4handbookSoundTransmissionandInsulationinBuildings2016thirded.pdf&usq=AOvVaw2gUrg4cCh_VR8waDqsH_Hf

Софтвер:

<https://www.ursa.rs/softver-akustika>.

На крају, у виду пројектних задатака, ученици би могли да:

- прорачунају звучну изолацију у својој згради/кући користећи неки од софтвера за прорачун изолационе моћи. Добијене вредности треба упоредити са законском регулативом која се тиче вредности изолационе моћи у стамбеним објектима;

- предложе место постављања баријере уз саобраћајнице у својој околини, дефинишу подручје (зграде, насеља, станишта животиња итд.) које се штити и прорачунају висину баријере користећи софтвере за прорачун;

- користећи апликације за мерење буке на мобилним телефонима треба да изврше мерење нивоа буке у својој околини, пронађу места са великом буком и добијене вредности мерења на тим местима упореде са законском регулативом.

Мерења се могу извршити на отвореном и затвореном простору.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење(навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторијске вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање научног (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самоевалуација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине и да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању научног, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продуктима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизности и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процеса наставе и учења и себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

4 ПРЕПОРУКЕ ЗА ПРИПРЕМУ ИНДИВИДУАЛНОГ ОБРАЗОВНОГ ПЛАНА ЗА УЧЕНИКЕ КОЈИМА ЈЕ ПОТРЕБНА ДОДАТНА ОБРАЗОВНА ПОДРШКА

4.1. Индивидуални образовни план за социјално ускраћене ученике и ученике са сметњама у развоју и инвалидитетом

Индивидуални образовни план се припрема за ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, каснијег укључивања у школовање, недовољног познавања језика и других разлога потребна додатна образовна подршка. Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања таквих ученика у редован образовно-васпитни рад и њихово осамостаљивање у вршњачком колективу. За сваког ученика појединачно, према његовим специфичним потребама и могућностима, припрема се прилагођен начин образовања који обухвата индивидуални образовни план, програм и начин рада који садрже: 1) дневни распоред активности часова наставе у одељењу; 2) дневни распоред рада са лицем које пружа додатну подршку и учесталост те подршке; 3) циљеве образовно-васпитног рада; 4) посебне стандарде постигнућа и прилагођене стандарде за поједине или све предмете са образложењем за одступање; 5) програм по предметима, у коме је прецизирано који садржаји се обрађују у одељењу, а који у раду са додатном подршком; 6) индивидуализован начин рада наставника, избор адекватних метода и техника образовно-васпитног рада. Индивидуални образовни план доноси педагошки колегијум на предлог стручног тима за инклузивно образовање. Тим за инклузивно образовање чине одељењски старешина и предметни наставници, стручни сарадник школе, родитељ/старатељ, а по потреби педагошки асистент и стручњак ван школе, на предлог родитеља/старатеља. Родитељ/старатељ даје сагласност за спровођење индивидуалног образовног плана. Наставник при планирању свог рада у одељењу усклађује свој план са индивидуалним образовним планом ученика. Спровођење индивидуалних образовних планова прати просветни саветник.

4.2. Индивидуални образовни план за ученике са изузетним способностима

За ученике са изузетним способностима, школа обезбеђује израду, доношење и остваривање индивидуалног образовног плана којим се врши проширивање и продубљивање садржаја образовно-васпитног рада. Индивидуални образовни план је посебан акт, који има за циљ оптимални развој ученика и остваривање исхода образовања и васпитања, у складу са прописаним циљевима и принципима, односно задовољавања образовно-васпитних потреба ученика. Индивидуални образовни план укључује: 1) педагошки профил ученика, у ком су описане његове јаке стране и потребе за подршком; 2) план индивидуализованог начина рада, којим се предлажу одређени видови прилагођавања наставе (простора и услова, метода рада, материјала и учила) специфичним потребама ученика и 3) план активности, којим се предвиђени облици додатне подршке операционализују у низ конкретних задатака и корака, и спецификује распоред, трајање, реализатори и исходи сваке активности.

Индивидуални образовни план доноси педагошки колегијум на предлог тима за инклузивно образовање, односно тима за пружање додатне подршке ученику. Тим за пружање додатне подршке чине: наставник предметне наставе, стручни сарадник школе, родитељ/старатељ, а по потреби и стручњак ван школе, на предлог родитеља/старатеља. Родитељ/старатељ даје сагласност за спровођење индивидуалног образовног плана. Наставник при планирању свог рада у одељењу усклађује свој план са индивидуалним образовним планом ученика, укључујући мере и активности предвиђене индивидуалним образовним планом. Он се остварује доминатно у оквиру заједничких активности у одељењу а у складу са потребама ученика, на основу одлуке тима за пружање додатне подршке ученику, делом може да се остварује и ван одељења.

Спровођење индивидуалних образовних планова прати просветни саветник.

5 НАЧИН ПРИЛАГОЂАВАЊА ПРОГРАМА

5.1. Начин прилагођавања програма предмета од значаја за националну мањину

У настави предмета од значаја за националну мањину (Историја, Музичка култура и Ликовна култура) изучавају се додатни садржаји који се односе на историјско и уметничко наслеђе одређене мањине. Од наставника се очекује да, у оквирима дефинисаног годишњег фонда часова, обраде и додатне садржаје, обезбеђујући остваривање циља предмета, стандарда постигнућа ученика и дефинисаних исхода. Да би се ово постигло, веома је важно планирати и реализовати наставу на тај начин да се садржаји из културно-историјске баштине једне мањине не посматрају и обрађују изоловано, већ да се повезују и интегришу са осталим садржајима програма користећи сваку прилику да се деси учење које ће код ученика јачати њихов осећај припадности одређеној националној мањини.

6 УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ СЛОБОДНИХ АКТИВНОСТИ

Ради јачања образовно-васпитне делатности школе, подстицања индивидуалних склоности и интересовања и правилног коришћења слободног времена, школа је дужна да реализује слободне активности, које се спроводе кроз рад у секцијама и ваннаставним активностима. Школа својим Школским програмом и Годишњим планом рада дефинише различите активности у складу са својим ресурсима и просторним могућностима.

Активности треба тако организовати да ученици имају што више могућности за активно учешће, за креативно испољавање, за интеракцију са другим ученицима, коришћење различитих извора информација и савремених технологија. Резултате рада ученика у оквиру слободних активности треба учинити видљивим јер се на тај начин обезбеђује мотивација и задовољство учесника активности. Бројни су начини на који је могуће то остварити као што су: организовање представа, изложби, базара, објављивање на сајту школе, кроз смотре стваралаштва, спортске сусрете и друго.

ХОР И ОРКЕСТАР

Свака гимназија обавезна је да организује рад школског хора, а поред тога паралелно може организовати и школски оркестар, у оквиру обавезних ваннаставних активности. Рад и концертна активност хорова и оркестара значајна је зато што утиче на обликовање културног идентитета школе, подршка је развоју културне средине заједнице, утиче на формирање будуће концертне публике и на тај начин доприноси очувању, преношењу и ширењу музичког културног наслеђа.

Због значаја ових ансамбала за ученике, школу и шире, мора се водити рачуна да се у време одржавања проба не заказују друге активности, односно часови се морају одржавати у континуитету и бити део распореда часова школе.

Певање у хору или свирање у оркестру имају свој образовни и васпитни циљ.

Образовни циљ обухвата развијање слуха и ритма, ширење гласовних могућности и учвршћивање интонације, способност за фино нијансирање и изражајно извођење, упознавање страних језика, литерарних текстова, домаћих и страних композитора, што све води ка развијању естетских критеријума.

Васпитни циљ обухвата развијање осећања припадности колективу – остваривање циљева кроз задовољство у заједничком раду; развијање савесности и дисциплине, концентрације и прецизности, истрајности и личне одговорности, поштовања различитости и толеранције; развијање одговорности, стицање самопоуздања, савладавање треме и развијање вршњачке сарадње на нивоу школе, као и способност како се уклопити и као индивидуа стајати иза групе.

Позитиван утицај музике на здравље и развој је општепознат (психолошки, социолошки, емоционални развој), те певање у хору значајно доприноси смањењу стреса, агресивности и побољшању здравља и квалитета живота код ученика.

а) ХОР

Хор може бити организован као мешовити, женски или мушки вишегласни хор, на нивоу целе школе. Часови рада су део радне обавезе ученика који су прошли аудицију за хор. У односу на укупан број ученика, минималан број чланова хора за школе које имају до 200 ученика је 30 чланова, а у већим школама (преко 200 ученика) је 40.

Рад са хором представља сложенији вид васпитно-образовног рада наставника и рачуна се као саставни део обавезне наставе и вреднује се као педагошка норма наставника у оквиру обавезне двадесеточасовне норме са по 4 часа недељно, односно по 140 часова годишње.

Репертоар школских хорова обухвата одговарајућа дела домаћих и страних аутора разних епоха, народне, пригодне песме савремених композитора. У току школске године потребно је са хором извести најмање десет вишегласних композиција, асареља или уз инструменталну пратњу. При избору песама треба поћи од процене гласовних могућности, као и од тема и нивоа сложености примерених средњошколском узрасту.

Начин остваривања програма

Хор формира наставник, на основу провере слуха, гласовних и певачких способности ученика, након чега следи разврставање певача по гласовима.

Хорске пробе се изводе одвојено по гласовима и заједно. Програм рада са хором треба да садржи пригодне композиције, као и дела озбиљније уметничке вредности, у зависности од могућности ансамбла.

Садржај рада:

- избор чланова и разврставање гласова;
- хорско распевавање (вежбе дисања, дикције, интонације и техничке вежбе);
- интонативне вежбе (решавање проблема из појединих делова хорске партитуре);
- музичка карактеризација ликова и тумачење садржаја;
- стилска обрада дела;
- увежбавање хорских деоница појединачно и заједно;
- реализација програма и наступа хора према Годишњем програму рада школе.

На часовима хора, наставник треба да инсистира на правилној техници певања. Дисање, дикција и артикулација представљају основу вокалне технике па тако вежбе дисања и распевавања морају бити стално заступљене. Услов правилног дисања је и правилно држање тела. Потребно је инсистирати на доброј дикцији (зависно од стила). Препоручљиво је певање вокала на истој тонској висини, уз минимално покретање вилице у циљу изједначавања вокала, а у циљу добијања уједначене хорске боје.

Код обраде нове композиције најпре се приступа детаљној анализи текста. Уколико је текст на страном језику, ученици уче правилно да читају текст, изговарају непознате гласове и упознају се са значењем текста. Током анализе текста важно је обратити пажњу и на акцентовање речи и слогова на основу дела такта и мелодијског тока. Даља анализа нотног текста и усвајање мелодија по гласовима, постиже се на одвојеним пробама по гласовима. Већ у овој фази, уз учење нотног текста, треба у учење укључити и динамику и агогику. На заједничким пробама хора, након усвајања композиције у целисти, неопходан је даљи рад на интерпретацији дела.

Обрађене композиције изводе се на редовним школским активностима (Дан школе, Свечана прослава поводом обележавања школске славе Светог Саве, Годишњи концерт...), културним манифестацијама у школи и ван ње, као и на фестивалима и такмичењима хорова у земљи и ван ње.

Препоручене композиције за рад хора

Химне: Боже правде, Светосавска химна, Востани Србије, *Gaudeamus igitur*

О. ди Ласо: мадригал по избору (Матона миа Кара)

- К. Цецуалдо: мадригал по избору (нпр. *Sospirava il mio core*)
Хенри VIII: *Pastime with good company*
Стари мајстори – избор
Ј. С. Бах – корал по избору (*Jesu, meine Freude, Herr, Gott, wir loben dich*)
Ј. С. Бах/Ш. Гуно – Аве Марија (хорска обрада)
Г. Ф. Хендл: арија Алмире из опере Риналдо (хорска обрада)
Ђ. Б. Мартини: *Un dolce canto*
В. А. Моцарт: *Abendruhe*
Л. ван Бетовен: канони *Glück zum neuen Jahr, An Mälzel*
Ф. Грубер: Арија Нухта
А. Суливан: *The long day closes*
Ф. Шуберт – избор (*Heilig ist der Herr*)
Ф. Шуман – избор (*Gute Nacht*)
Ф. Лист – Салве регина
Ђ. Верди: Хор Јевреја из опере „Набуко“
А. Бородин – Половетске игре из опере „Кнез Игор“
П. И. Чајковски: избор духовних песама (Свјати боже), Ручи бегут звења
Д. С. Бортњански: Избор (Оче наш, Тебе појем, Хвалите господода, химна Кољ Славен)
Чесноков – избор (Тебе појем)
Н. Кедров – Оче наш
А. Ведель – Не отврати лица Твојега
Анонимус – Полијелеј – Хвалите имја Господње
С. С. Мокрањац: Одломци из Литургије св. Јована Златоустог: Тебе појем, Свјати боже, Буди имја, Алилуја; Тропар св. Сави, О светлим празницима; Акатист пресветој Богородици; Руковети или одломци из руковети по избору и могућностима хора
К. Станковић: Паде листак, Тавна ноћи, Девојка соколу, Сива магла
И. Бајић/К.Бабић: Српкиња
Кнез М.Обреновић: Што се боре мисли моје (обрада)
Ј. Славенски: Јесењске ноћи
М.Тајчевић: Четири духовна стиха
Ц. Гершвин: *Summertime*
Црначка духовна музика: Избор (*Nobody knows; Ilija rock*)
К. Орф – *Catulli carmina (Odi et amo)*
К. Золтан: *Stabat mater*
Д. Радић: Коларићу панићу
М. Говедарица: Тјело Христово
Е. Витакр: Лукс аурумкве (*Lux Aurumque*)
Г. Орбан: Аве Марија
С. Ефтимиадис: Карагуна
Т. Скаловски: Македонска хумореска
Д. С. Максимовић: Девојчица воду гази, Љубавна песма
Ст. М. Гајдов: Ајде слушај Анђо
П. Љондев: Кавал свирати, Ерген деда
С. Балаша: *Sing, sing*
К. Хант – *Hold one another*
Ф. Меркјурји: Боемска рапсодија, *We are the champions*
Џенкинс: Адиемус
Г. Бреговић: *Dreams*
Ера: Амено
Непознат аутор: *When I fall in love*
А. Ли: *Listen to the rain*
М. Матовић: Завјет, Благослов
В. Милосављевић: Покајничка молитва, Херувимска песма
Ж. Ш. Самарцић: Суза косова
Н. Грбић: Ово је Србија
С. Милошевић: Под златним сунцем Србије
Обраде песама група *Beatles (Yesterday...), Abba...*
Обраде српских народних песама, песме Тамо далеко, Креће се лаја Француска, коло Боерка...
Канони по избору

б) ОРКЕСТАР

Оркестар је инструментални састав од најмање 10 извођача који свирају у најмање три самосталне деонице. У зависности од

услова које школа има, могу се образовати оркестри блок флаута, тамбурица, гудачког састава, хармоника, мандолина као и мешовити оркестри.

Рад са оркестром представља сложенији вид васпитно-образовног рада наставника и рачуна се као саставни део обавезне наставе и вреднује као педагошка норма у оквиру обавезне двадесеточасовне норме наставника са по 4 часа недељно, односно по 140 часова годишње.

Садржај рада:

- избор инструмената и извођача у формирању оркестра;
- избор композиција према могућностима извођача и саставу оркестра;
- техничке и интонативне вежбе;
- расписивање деоница и увезивање по групама (прстомет, интонација, фразирање);
- спајање по групама (I–II; II–III; I–III);
- заједничко свирање целог оркестра, ритмичко – интонативно и стилско обликовање композиције.

У избору оркестарског материјала и аранжмана потребно је водити рачуна о врсти ансамбла, а и извођачким способностима ученика. Репертоар школског оркестра чине дела домаћих и страних композитора разних епоха у оригиналном облику или прилагођена за постојећи школски састав. Школски оркестар може настати самостално или као пратња хору.

ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА

За ученике чије се интересовање и љубав за музику не могу задовољити оним што им пружа редовна настава, могу се организовати додатна настава или секције. У зависности од афинитета, креативних способности или извођачких могућности ученика, рад се може организовати кроз следеће активности:

- солистичко певање;
- групе певача;
- „Мала школа инструмента” (клавир, гитара, тамбуре...);
- групе инструмената;
- млади композитори;
- млади етномузиколози (прикупљање мало познатих или готово заборављених песама средине у којој живе).

ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ЧЕТВРТИ РАЗРЕД ГИМНАЗИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА БИОЛОГИЈУ И ХЕМИЈУ

1. ЦИЉЕВИ ОПШТЕГ СРЕДЊЕГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА СУ:

- развој кључних компетенција неопходних за даље образовање и активну улогу грађанина за живот у савременом друштву;
- оспособљавање за самостално доношење одлука о избору занимања и даљег образовања;
- свест о важности здравља и безбедности;
- оспособљавање за решавање проблема, комуникацију и тимски рад;
- поштовање расне, националне, културне, језичке, верске, родне, полне и узрасне равноправности, толеранције и уважавања различитости;
- развој мотивације и самоиницијативе за учење, оспособљавање за самостално учење, способност самовредновања и изражавања сопственог мишљења;
- пун интелектуални, емоционални, социјални, морални и физички развој сваког ученика, у складу са његовим узрастом, развојним потребама и интересовањима;
- развој свести о себи, стваралачких способности и критичког мишљења;
- развијање ненасилног понашања и успостављање нулте толеранције према насиљу;
- развијање свести о значају одрживог развоја, заштите и очувања природе и животне средине и еколошке етике;
- развијање позитивних људских вредности;

– развијање компетенција за разумевање и поштовање људских права, грађанских слобода и способности за живот у демократски уређеном и праведном друштву;

– развијање личног и националног идентитета, развијање свести и осећања припадности Републици Србији, поштовање и негована српског језика и матерњег језика, традиције и културе српског народа и националних мањина, развијање интеркултуралности, поштовање и очување националне и светске културне баштине.

2. ОПШТЕ УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА НАСТАВЕ И УЧЕЊА ОБАВЕЗНИХ ПРЕДМЕТА

I. Програми оријентисани на процес и исходе учења

Структура програма наставе и учења свих обавезних предмета је конципирана на исти начин. На почетку се налази циљ наставе и учења предмета за сва четири разреда општег средњег образовања и васпитања. Иза циља се налазе општа предметна и специфичне предметне компетенције. У табели која следи, у првој колони наведени су стандарди који су утврђени за крај образовног циклуса, а који се делимично или у потпуности достижу на крају разреда, у другој колони дати су исходи за крај разреда, а у трећој се налазе теме/области са кључним појмовима садржаја. За предмете који немају утврђене стандарде за крај средњег образовања, у табели не постоји одговарајућа колона. Након табеле следе препоруке за остваривање наставе и учења предмета под насловом *Упутство за дидактичко-методичко остваривање програма*. Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формално и сумативно и реализује се у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању, а у оквиру Упутства за дидактичко-методичко остваривање програма налазе се препоруке за праћење и вредновање постигнућа ученика у односу на специфичности датог предмета.

Сви програми наставе и учења засновани су на општим циљевима и исходима образовања и васпитања и потребама ученика. Усмерени су на процес и исходе учења, а не на саме садржаје који сада имају другачију функцију и значај. Садржаји су у функцији остваривања исхода који су дефинисани као функционално знање ученика тако да показују шта ће ученик бити у стању да учини, предузме, изведе, обави захваљујући знањима, ставовима и вештинама које је градио и развијао током једне године учења конкретног наставног предмета. Овако конципирани програми подразумевају да оствареност исхода води ка развијању компетенција, и то како општих и специфичних предметних, тако и кључних. Прегледом исхода који су дати у оквиру појединих програма наставе и учења може се видети како се постављају темељи развоја кључних компетенција које желимо да ученици имају на крају општег средњег образовања.

На путу остваривања циља и исхода, улога наставника јеврло важна јер програм пружа простор за слободу избора и повезивање садржаја, метода наставе и учења и активности ученика. Оријентација на процес учења и исходе брига је не само о резултатима, већ и начину на који се учи, односно како се гради и повезује знање у смислене целине, како се развија мрежа појмова и повезује знање са практичном применом.

Програми наставе и учења, наставницима су полазна основа и педагошко полазиште за развијање наставе и учења, за планирање годишњих и оперативних планова, као и непосредну припрему за рад.

II. Препоруке за планирање наставе и учења

Образовно-васпитна пракса је сложена, променљива и не може се до краја и детаљно унапред предвидети. Она се одвија кроз динамичну спрегу међусобних односа и различитих активности у социјалном и физичком окружењу, у јединственом контексту конкретног одељења, конкретне школе и конкретне локалне заједнице. Зато, уместо израза реализовати програм, боље је рећи да се на основу датог програма планирају и остварују настава и учење који одговарају конкретним потребама ученика. Настава треба да

обезбеди сигурну, подстицајну и подржавајућу средину за учење у којој се негује атмосфера интеракције и однос уважавања, сарадње, одговорности и заједништва.

Полазећи од датих исхода учења и кључних појмова садржаја, од наставника се очекује да дати програм контекстуализује, односно да испланира наставу и учење према потребама одељења имајући у виду карактеристике ученика, наставне материјале које ће користити, техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже, као и друге ресурсе школе и локалне средине.

Приликом планирања наставе и учења потребно је руководити се:

- индивидуалним разликама међу ученицима у погледу начина учења, темпа учења и брзине напредовања;
- интегрисаним приступом у којем постоји хоризонтална и вертикална повезаност унутар истог предмета и различитих наставних предмета;
- партиципативним и кооперативним активностима које омогућавају сарадњу;
- активним и искуственим методама наставе и учења;
- уважавањем свакодневног искуства и знања које је ученик изградио ван школе, повезивањем активности и садржаја учења са животним искуствима ученика и подстицањем примене наученог и свакодневног живота;
- неговањем радозналости, одржавањем и подстицањем интересовања за учење и континуирано сазнавање;
- редовним и осмишљеним прикупљањем релевантних података о напредовању ученика, остваривању исхода учења и постигнутом степену развоја компетенција ученика.

Полазећи од датих исхода, наставник најпре, као и до сада, креира свој годишњи (глобални) план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Како су исходи дефинисани за крај наставне године, наставник треба да их операционализује прво у оперативним плановима, а потом и на нивоу конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за час који воде ка остваривању исхода прописаних програмом.

При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Посебну пажњу током непосредне припреме за наставу треба посветити планирању и избору метода и техника, као и облика рада. Њихов избор је у вези са исходима учења и компетенцијама које се желе развити, а одговара природи предмета, конкретним садржајима и карактеристикама ученика. У том смислу на наставнику је да осмишљава разноврсне активности, како своје, тако и активности ученика. Очекује се да ученици у добро осмишљеним и разноврсним активностима наставе развијају своје компетенције целоживотног учења кроз самостално проналажење информација, критичко разматрање, обраду података на различите начине, презентацију, аргументовану дискусију, показивање иницијативе и спремности на акцију.

Од наставника се очекује да континуирано прати и вреднује свој рад и по потреби изврши корекције у свом даљем планирању. Треба имати у виду да се неке планиране активности у пракси могу показати као неодговарајуће зато што су, на пример, испод или изнад могућности ученика, не обезбеђују остваривање исхода учења, не доприносе развоју компетенција, не одговарају садржају итд. Кључно питање у избору метода, техника, облика рада, активности ученика и наставника јесте да ли је нешто релевантно, чему то служи, које когнитивне процесе код ученика подстиче (са фокусом на подстицање когнитивних процеса мишљења, учења, памћења), којим исходима и компетенцијама води.

III. Препоруке за праћење и вредновање наставе и учења

Праћење и вредновање је део професионалне улоге наставника. Од њега се очекује да континуирано прати и вреднује:

- процес наставе и учења,
- исходе учења и
- себе и свој рад.

Оријентисаност нових програма наставе и учења на исходе и процес учења омогућава:

- објективније вредновање постигнућа ученика,
- осмишљавање различитих начина праћења и оцењивања,
- диференцирање задатака за праћење и вредновање ученичких постигнућа и
- боље праћење процеса учења.

Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. У настави оријентисаној на остваривање исхода учења вреднују се и процес учења и резултати учења. Поред уобичајених начина праћења и оцењивања ученика путем усменог и писменог испитивања које даје најбољи увид у резултате учења, постоје и многи други начини које наставник може и треба да употребљава како би објективно проценио не само резултате већ и процес учења. У том смислу, путем посматрања, он може да прати следеће показатеље: начин на који ученик учествује у активностима, како прикупља податке, како аргументује и доноси закључке. Посебно поуздани показатељи су квалитет постављених питања, способност да се нађе веза међу појавама, навођење примера, спремност да се промени мишљење у контакту са аргументима, разликовање чињеница од интерпретација, извођење закључака, прихватање другачијег мишљења, примењивање, предвиђање последица, давање креативних решења. Поред тога, наставник прати и вреднује како ученици међусобно сарађују у процесу учења, како решавају сукобе мишљења, како једни другима помажу, да ли испољавају иницијативу, како превазилазе тешкоће, да ли показују критичко мишљење уместо критицизам.

Како ни један од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Повратна информација треба да буде увременена, дата током или непосредно након обављања неке активности; треба да буде конкретна, да се односи на активности и продукте ученика, а не на његову личност.

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на који ће се процењивати његов даљи ток напредовања. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика.

Ученике треба континуирано, на различите начине, охрабривати да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Резултате целокупног праћења и вредновања (процес учења и наставе, исходе учења, себе и свој рад) наставник узима као основу за планирање наредних корака у развијању образовно-васпитне праксе.

Наставу Биологије и Хемије могу реализовати наставници са високошколских установа и научних института.

3. ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

СТРАНИ ЈЕЗИК

Циљ учења Страног језика је да ученик усвајањем функционалних знања о језичком систему и култури и унапређивањем стратегија учења страног језика развије комуникативну компетенцију, оспособи се за писмену и усмену комуникацију, интеркултурално разумевање и професионални развој.

Општа предметна компетенција

Ученик влада језичким вештинама и знањима која му омогућавају да на страном језику разуме текстове које слуша или чита у приватном, јавном, образовном или професионалном контексту; комуницира писмено или усмено у формалним и неформалним ситуацијама.

Посредујући у усменој или писаној комуникацији, ученик преноси поруке са страног на матерњи (први) језик и обрнуто. Владање страним језиком ученику омогућава стицање знања из различитих области која примењује у свакодневном животу, образовању и раду. Учењем страног језика ученик развија креативност, критичко мишљење, вештине комуникације, самосталност и сарадњу, уважавање различитости култура и културу дијалога.

Основни ниво

Ученик користи страни језик у мери која му помаже да разуме садржај усмене поруке и кратке једноставне информације у вези са личним интересовањем и познатим областима и активно-стима. Учествује у уобичајеном, свакодневном разговору, чита и проналази жељену информацију у текстовима са темом од непосредног личног интереса. Пише о различитим аспектима из непосредног окружења и ради сопствених потреба.

Средњи ниво

Ученик користи страни језик да разуме суштину текста или да учествује у разговору или дискусији (нпр. школа, забава, спорт); сналази се у не/предвидивим ситуацијама када му је неопходно да користи страни језик и/или да у кратком усменом излагању оствари свој интерес. Пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања.

Напредни ниво

Ученик користи страни језик да активно учествује у усменој комуникацији; да прати дужа и сложенија излагања или дискусије о конкретним или апстрактним темама из познатих општих или стручних тематских области, као и да објашњава своје ставове и/или образлаже различите предлоге. Чита и пише текстове о широком спектру тема у складу са општим и властитим интересовањима.

Специфична предметна компетенција: РЕЦЕПЦИЈА (слушање и читање)

Основни ниво

Ученик разуме уобичајене изразе и схвата општи смисао свакодневне комуникације изговорене споро и разговетно. Користећи основно лингвистичко знање, чита краће текстове написане стандардним језиком, разноврсног садржаја из свакодневног живота и/или блиских области или струке, у којима преовлађују фреквентне речи и изрази.

Средњи ниво

Ученик разуме основне елементе разговетног говора у свакодневним ситуацијама и једноставна излагања и презентације

Разред **Четврти**
Недељни фонд часова **2 часа**
Годишњи фонд часова **66 часова**

из блиских области изговорене стандардним језиком и релативно споро. У тексту, из домена личног интересовања и делатности, у коме преовлађују сложене језичке структуре, ученик разуме општи смисао и допунске информације, користећи различите технике/врсте читања.

Напредни ниво

Ученик разуме суштину и детаље опширнијих излагања или разговора у којима се користи стандардни језик, мења ритам, стил и тон разговора, а у вези са садржајима из ширег интересовања ученика. Ученик разуме дуже текстове различитог садржаја (нпр. адаптирана или оригинална прозна књижевна дела, актуелни новински чланци и извештаји); брзину и технику читања подешава према тексту који чита.

Специфична предметна компетенција: ПРОДУКЦИЈА (говор и писање)

Основни ниво

Ученик у свакодневним ситуацијама пише или даје усмена упутства, писмено или усмено размењује информације о уобичајеним општим и блиским темама.

Користећи једноставне изразе, фразе и језичке структуре, пише кратке забелешке, поруке и писма, и/или према моделу пише једноставне текстове нпр. описе особа и догађаја из познатих области.

Средњи ниво

Ученик без припреме започиње и води разговор, износи усмено или писмено мишљење о темама из домена личног интересовања, образовања, културе и сл.

Користећи разноврсне језичке структуре, шири фонд речи и израза, ученик усмено или писмено извештава, излаже и/или према упутству пише компактни текст поштујући правописну норму и основна правила организације текста.

Напредни ниво

Ученик са сигурношћу, течно и спонтано, учествује у усменој или писменој комуникацији, говори, извештава, преводи и/или самостално пише текстове о темама и садржајима из ширег круга интересовања; користећи информације и аргументе из различитих извора, износи ставове и преноси мишљење, размењује, проверава и потврђује информације. Ученик према потреби води формалну или неформалну преписку, доследно примењујући правописну норму, језичка правила и правила организације текста.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
Основни ниво 1. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ 2. СТ.1.1.1.1. Разуме краће поруке, обавештења и упутства која се саопштавају разговетно и полако. 2. СТ.1.1.1.2. Схвата смисао краће спонтане интеракције између двоје или више (са)говорника у личном, образовном и јавном контексту. 2. СТ.1.1.1.3. Схвата општи смисао информације или краћих монолошких излагања у образовном и јавном контексту.	– разуме и извршава упутства и налоге за различите активности, у различитим приватним и јавним комуникативним ситуацијама, као и у образовном контексту, исказане споријим ритмом и стандардним језиком; – разуме општи садржај и важније појединости монолошких излагања на познате и друштвено релевантне теме, у складу са личним и образовним интересовањима;	РАЗУМЕВАЊЕ ГОВОРА – разумевање говора; – комуникативна ситуација; – монолошко и дијалогско излагање; – стандардни језик; – изговор; – информативни прилози; – размена информација; – култура и уметност; – ИКТ;

<p>2. СТ.1.1.4. Схвата смисао прилагођеног аудио и видео записа у вези с темама из свакодневног живота (стандардни говор, разговетни изговор и спор ритам излагања).</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.1.2.1. Разуме општи смисао једноставних краћих текстова у вези с блиским темама, у којима преовлађују фреквентне речи и интернационализми.</p> <p>2.СТ.1.2.2. Проналази потребне информације у једноставним текстовима (нпр. огласи, брошуре, обавештења, кратке новинске вести).</p> <p>2.СТ.1.2.3. Разуме једноставне личне поруке и писма.</p> <p>2.СТ.1.2.4. Уочава потребне детаље у текстовима из свакодневног живота (натписи на јавним местима, упутства о руковању, етикете на производима, јеловник и сл.).</p> <p>2.СТ.1.2.5. Разуме кратке адаптиране одломке књижевних дела, и друге поједностављене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.1.3.1. Уме да оствари друштвени контакт (нпр. поздрављање, представљање, захваљивање).</p> <p>2.СТ.1.3.2. Изражава слагање/неслагање, предлаже, прихвата или упућује понуду или позив.</p> <p>2.СТ.1.3.3. Тражи и даје једноставне информације, у приватном, јавном и образовном контексту.</p> <p>2.СТ.1.3.4. Описује блиско окружење (особе, предмете, места, активности, догађаје).</p> <p>2.СТ.1.3.5. Излаже већ припремљену кратку презентацију о блиским темама.</p> <p>2.СТ.1.3.6. Преноси или интерпретира кратке поруке, изјаве, упутства или питања.</p> <p>2.СТ.1.3.7. Излаже једноставне, блиске садржаје у вези са културом и традицијом свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.1.4.1. Пише кратке белешке и једноставне поруке (нпр. изражава захвалност, извињење, упозорење).</p> <p>2.СТ.1.4.2. Пише приватно писмо о аспектима из свакодневног живота (нпр. описује људе, догађаје, места, осећања).</p> <p>2.СТ.1.4.3. Попуњава образац/упитник, наводи личне податке, образовање, интересовања и сл.</p> <p>2.СТ.1.4.4. Пише једноставне текстове према моделу, уз помоћ илустрација, табела, слика, графикана, детаљних упутстава.</p> <p>2.СТ.1.4.5. Преводи или интерпретира информације из једноставних порука, бележика или образаца.</p> <p>5. Област – ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.1.5.1. Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза које му омогућавају изражавање основних комуникативних функција у свакодневним ситуацијама.</p> <p>2.СТ.1.5.2. Саставља кратке, разумљиве реченице користећи једноставне језичке структуре.</p> <p>2.СТ.1.5.3. Има углавном јасан и разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.1.5.4. Пише с одговарајућом ортографском тачношћу уобичајене речи које користи у говору.</p> <p>2.СТ.1.5.5. Примењује основну правописну норму.</p> <p>2.СТ.1.5.6. Користи неутралан језички регистар.</p> <p>Средњи ниво</p> <p>2. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.1.1. Разуме суштину и битне појединости порука, упутстава и обавештења о темама из свакодневног живота и делатности.</p> <p>2.СТ.2.1.2. Разуме суштину и битне појединости разговора или расправе између двоје или више (са) говорника у приватном, образовном и јавном контексту.</p> <p>2.СТ.2.1.3. Разуме суштину и битне појединости монолошког излагања у образовном и јавном контексту уколико је излагање јасно и добро структурирано.</p> <p>2.СТ.2.1.4. Разуме суштину аутентичног тонског записа (аудио и видео запис) о познатим темама, представљених јасно и стандардним језиком.</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.2.1. Разуме општи смисао и релевантне информације у текстовима о блиским темама из образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.2.2. Открива значење непознатих речи на основу контекста који му је близак.</p> <p>2.СТ.2.2.3. Разуме описе догађаја, осећања и жеља у личној преписци.</p> <p>2.СТ.2.2.4. Проналази потребне информације у уобичајеним писаним документима (нпр. пословна преписка, проспекти, формулари).</p>	<p>– разуме општи смисао и важне појединости информативних прилога из мултимедијалних извора у вези са друштвено релевантним и узрасно примереним темама, у којима се користи стандардни говор;</p> <p>– разуме битне елементе садржаја у краћим медијски подржаним аудио и аудио-визуелним формама на познате теме;</p> <p>– разуме општи садржај и идентификује важније појединости разговора, уколико је реч о размени информација, мишљења и ставова на познате теме из свакодневног живота, уз употребу стандардно језичких елемената и евентуална понављања и појашњења;</p> <p>– разуме једноставнија образложења ставова и мишљења саговорника, прати нит аргументације формулисане стандардним језиком на недвосмислен начин, уз евентуалне пропратне невербалне и паравербалне комуникативне сигнале;</p> <p>– разуме садржај и већину тематски повезаних појединости у текстовима савремене музике различитих жанрова, уз поновљена слушања и одговарајућу припрему;</p> <p>– разуме главну тему и кључне детаље презентација или предавања у вези са својим образовним интересовањима и потребама;</p> <p>– разуме једноставније усмене описе и анализе података у табелама, графиконима, дијаграмима и инфографицима;</p>	
<p>– примењује стратегије читања које омогућавају откривање значења непознатих речи у текстовима на познате и мање познате теме;</p> <p>– разуме општи садржај и важне појединости аутентичних и адаптираних текстова у вези са конкретним и апстрактним темама из ширег домена интересовања;</p> <p>– идентификује главну тему, кључне речи и важне појединости у текстовима различитих жанрова и тумачи комуникативну намеру аутора;</p> <p>– разуме општи садржај, главне идеје и важне појединости информативних, аргументационих, рекламних и других образовно и друштвено релевантних текстова;</p> <p>– претражује, селекује и тумачи садржаје различитих текстуалних и мултимедијалних извора у домену личних и образовних интересовања;</p> <p>– разуме сложености аутентичне и делимично адаптиране савремене књижевне текстове различитих жанрова;</p> <p>– разуме једноставније текстове о темама у вези са својим образовним интересовањима и потребама;</p> <p>– налази, издаваја и разуме специфичне информације у табелама, графиконима, дијаграмима и инфографицима;</p>	<p>– примењује стратегије читања које омогућавају откривање значења непознатих речи у текстовима на познате и мање познате теме;</p> <p>– разуме општи садржај и важне појединости аутентичних и адаптираних текстова у вези са конкретним и апстрактним темама из ширег домена интересовања;</p> <p>– идентификује главну тему, кључне речи и важне појединости у текстовима различитих жанрова и тумачи комуникативну намеру аутора;</p> <p>– разуме општи садржај, главне идеје и важне појединости информативних, аргументационих, рекламних и других образовно и друштвено релевантних текстова;</p> <p>– претражује, селекује и тумачи садржаје различитих текстуалних и мултимедијалних извора у домену личних и образовних интересовања;</p> <p>– разуме сложености аутентичне и делимично адаптиране савремене књижевне текстове различитих жанрова;</p> <p>– разуме једноставније текстове о темама у вези са својим образовним интересовањима и потребама;</p> <p>– налази, издаваја и разуме специфичне информације у табелама, графиконима, дијаграмима и инфографицима;</p>	<p>РАЗУМЕВАЊЕ ПРОЧИТАНОГ ТЕКСТА</p> <p>– разумевање прочитаног текста;</p> <p>– текстуални жанрови;</p> <p>– мултимедијални текстови;</p> <p>– стилови и стратегије читања;</p> <p>– издаваје поруке и релевантних информација;</p> <p>– препознавање основне аргументације;</p> <p>– закључивање из контекста; – ИКТ;</p> <p>– комуникативна намера;</p> <p>– критичко читање;</p>
<p>2.СТ.1.5.1. Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза које му омогућавају изражавање основних комуникативних функција у свакодневним ситуацијама.</p> <p>2.СТ.1.5.2. Саставља кратке, разумљиве реченице користећи једноставне језичке структуре.</p> <p>2.СТ.1.5.3. Има углавном јасан и разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.1.5.4. Пише с одговарајућом ортографском тачношћу уобичајене речи које користи у говору.</p> <p>2.СТ.1.5.5. Примењује основну правописну норму.</p> <p>2.СТ.1.5.6. Користи неутралан језички регистар.</p> <p>Средњи ниво</p> <p>2. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.1.1. Разуме суштину и битне појединости порука, упутстава и обавештења о темама из свакодневног живота и делатности.</p> <p>2.СТ.2.1.2. Разуме суштину и битне појединости разговора или расправе између двоје или више (са) говорника у приватном, образовном и јавном контексту.</p> <p>2.СТ.2.1.3. Разуме суштину и битне појединости монолошког излагања у образовном и јавном контексту уколико је излагање јасно и добро структурирано.</p> <p>2.СТ.2.1.4. Разуме суштину аутентичног тонског записа (аудио и видео запис) о познатим темама, представљених јасно и стандардним језиком.</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.2.1. Разуме општи смисао и релевантне информације у текстовима о блиским темама из образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.2.2. Открива значење непознатих речи на основу контекста који му је близак.</p> <p>2.СТ.2.2.3. Разуме описе догађаја, осећања и жеља у личној преписци.</p> <p>2.СТ.2.2.4. Проналази потребне информације у уобичајеним писаним документима (нпр. пословна преписка, проспекти, формулари).</p>	<p>– користи спонтано и самостално циљни језик као језик комуникације у учioniци и ван ње;</p> <p>– учествује у разговору, изражава осећања, намере и надања и размењује мишљења и информације у вези са својим окружењем и свакодневним ситуацијама;</p> <p>– иницира усмену интеракцију, преузима реч и одржава разговор на блиске теме из приватног и образовног домена;</p> <p>– излаже резултате самосталног/тимског истраживачког рада о предвиђеним тематским областима на методичан и систематичан начин, наглашавајући важне елементе и значајне детаље;</p> <p>– опширно описује или излаже на тему из ширег окружења и домена интересовања, користећи додатна образложења, уз претходну припрему;</p> <p>– излаже, брани и заступа своја мишљења, идеје и ставове на друштвено и образовно релевантне теме истичући предности и недостатке различитих опција, уз претходну припрему;</p> <p>– учествује у разговору и размењује мишљења и информације у вези са својим образовним интересовањима и потребама;</p> <p>– описује и анализира податке у табелама, графиконима, дијаграмима и инфографицима;</p>	<p>УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ</p> <p>– усмено изражавање;</p> <p>– функционална комуникација;</p> <p>– усмена интеракција;</p> <p>– неформални разговор;</p> <p>– дијалог;</p> <p>– формална дискусија;</p> <p>– монолошко излагање;</p> <p>– интонација;</p>

<p>2.СТ.2.2.5. Проналази специфичне појединости у дужем тексту са претежно сложеним структурама, у коме се износе мишљења, аргументи и критике (нпр. новински чланци и стручни текстови).</p> <p>2.СТ.2.2.6. Разуме адаптиране књижевне текстове и прилагођене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.2.3.1. Започиње, води и завршава једноставан разговор и укључује се у дискусију на теме како од личног интереса, тако и оне о свакодневном животу.</p> <p>2.СТ.2.3.2. Износи лични став, уверења, очекивања, искуства, планове као и коментаре о мишљењима других учесника у разговору.</p> <p>2.СТ.2.3.3. Размењује, проверава, потврђује информације о познатим темама у формалним ситуацијама (нпр. у установама и на јавним местима).</p> <p>2.СТ.2.3.4. Описује или препричава стварне или измишљене догађаје, осећања, искуства.</p> <p>2.СТ.2.3.5. Излаже већ припремљену презентацију о темама из свог окружења или струке.</p> <p>2.СТ.2.3.6. Извештава о догађају, разговору или садржају нпр. књиге, филма и сл.</p> <p>2.СТ.2.3.7. Излаже садржај и износи своје мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.2.4.1. Пише белешке или одговара на поруке, истичући битне детаље.</p> <p>2.СТ.2.4.2. У приватној преписци, тражи или преноси информације, износи лични став и аргументе.</p> <p>2.СТ.2.4.3. Пише, према упутству, дескриптивне и наративне текстове о разноврсним темама из области личних интересовања и искуства.</p> <p>2.СТ.2.4.4. Пише кратке, једноставне есеје о различитим темама из личног искуства, приватног, образовног и јавног контекста.</p> <p>2.СТ.2.4.5. Пише извештај или прослеђује вести (преводи, интерпретира, резимира, сажима) у вези са кратким и/или једноставним текстом из познатих области који чита или слуша.</p> <p>5. Област – ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.2.5.1. Користи речи и изразе који му омогућавају успешну комуникацију у предвидивим/свакодневним ситуацијама, актуелним догађајима и сл.</p> <p>2.СТ.2.5.2. Правилно разуме и користи већи број сложенијих језичких структура.</p> <p>2.СТ.2.5.3. Има сасвим разумљив изговор.</p> <p>2.СТ.2.5.4. Пише прегледан и разумљив текст у коме су правопис, интерпункција и организација углавном добри.</p> <p>2.СТ.2.5.5. Препознаје формални и неформални регистар; познаје правила понашања и разлике у култури, обичајима и веровањима своје земље и земље чији језик учи.</p> <p>Напредни ниво</p> <p>1. Област језичке вештине – СЛУШАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.1.1. Разуме појединости значајне за разговор или расправу са сложеном аргументацијом у којој се износе лични ставови једног или више (са)говорника, у приватном, образовном, јавном и професионалном контексту.</p> <p>2.СТ.3.1.2. Разуме презентацију или предавање са сложеном аргументацијом уз помоћ пропратног материјала.</p> <p>2.СТ.3.1.3. Разуме аутентични аудио и видео запис у коме се износе ставови на теме из друштвеног или професионалног живота.</p> <p>2. Област језичке вештине – ЧИТАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.2.1. Препознаје тему и схвата садржај разноврсних текстова, примењујући одговарајуће технике/врсте читања.</p> <p>2.СТ.3.2.2. Из различитих писаних извора, уз одговарајућу технику читања, долази до потребних информација из области личног интересовања.</p> <p>2.СТ.3.2.3. Разуме формалну кореспонденцију у вези са струком или личним интересовањима.</p> <p>2.СТ.3.2.4. Разуме општи смисао и појединости у стручним текстовима на основу сопственог предзнања (нпр. специјализовани чланци, приручници, сложена упутства).</p> <p>2.СТ.3.2.5. Разуме садржај извештаја и/или чланка о конкретним или апстрактним темама у коме аутор износи нарочите ставове и гледишта.</p>	<p>– пише текстове користећи фреквентне морфосинтаксичке елементе и структуре, тематски адекватну лексику, правописна правила и поштује основна начела организације текста, уз евентуалне грешке које не ремете разумевање садржаја;</p> <p>– описује стварне и замишљене догађаје, утиске, мишљења, осећања;</p> <p>– пише текстове о темама из свог окружења и подручја интересовања износећи сопствено мишљење, аргументујући своје ставове и наглашавајући релевантне детаље, уз евентуалне грешке које не ремете разумевање садржаја;</p> <p>– пише сажетке књига, филмова, тв емисија и др. износећи сопствено мишљење;</p> <p>– пише формална и неформална писма користећи се устаљеним изразима и поштујући основна правила организације текста;</p> <p>– сажима, препричава и систематизује садржаје и информације из сложенијих текстова на друштвено и образовно релевантне теме;</p> <p>– пише извештаје у којима износи, описује и анализира релевантне информације, користећи стандардне формуле писаног изражавања;</p> <p>– пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања, износећи личан став и аргументе и процењујући другачије ставове и идеје;</p> <p>– прави белешке на основу различитих садржаја из личног, јавног и образовног домена, селекује их и користи за даље активности;</p> <p>– описује и тумачи илустрације, табеле, слике, графиконе у вези са личним интересовањима и образовним потребама;</p> <p>– анализира различите аспекте екосистема и друштвеног система своје земље и заједница чији језик учи;</p> <p>– објашњава и критички анализира могући узрок неспоразума у интерперсоналној и интеркултурној комуникацији;</p> <p>– процењује како властита и туђа уверења и вредности утичу на начин на који се опајају и разумеју други људи и културе;</p> <p>– дискутује аргументовано о културној условљености понашања због које су различити феномени опажени као уобичајени, односно необични, као нпр. различити обрасци понашања, навике у исхрани и сл.;</p> <p>– реагује адекватно на најчешће облике примереног и непримереног вербалног понашања у контексту културе земље/земља чији језик учи, примењујући обрасце љубазног понашања;</p> <p>– користи фреквентне регистре у комуникацији на страном језику у складу са степеном формалности комуникативне ситуације;</p> <p>– истражује различите аспекте култура чији језик учи у оквиру својих личних и образовних интересовања;</p> <p>– користи савремене видове комуникације у откривању културе заједница чији језик учи;</p> <p>– користи знање страног језика у различитим видовима реалне комуникације;</p>	<p>ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ</p> <p>– писмено изражавање;</p> <p>– текстуални жанрови;</p> <p>– описивање, нарација, излагање и аргументација;</p> <p>– стандардне формуле писменог изражавања;</p> <p>– ИКТ;</p> <p>– самопровера, уочавање и исправљање грешака;</p>
	<p>– анализира различите аспекте екосистема и друштвеног система своје земље и заједница чији језик учи;</p> <p>– објашњава и критички анализира могући узрок неспоразума у интерперсоналној и интеркултурној комуникацији;</p> <p>– процењује како властита и туђа уверења и вредности утичу на начин на који се опајају и разумеју други људи и културе;</p> <p>– дискутује аргументовано о културној условљености понашања због које су различити феномени опажени као уобичајени, односно необични, као нпр. различити обрасци понашања, навике у исхрани и сл.;</p> <p>– реагује адекватно на најчешће облике примереног и непримереног вербалног понашања у контексту културе земље/земља чији језик учи, примењујући обрасце љубазног понашања;</p> <p>– користи фреквентне регистре у комуникацији на страном језику у складу са степеном формалности комуникативне ситуације;</p> <p>– истражује различите аспекте култура чији језик учи у оквиру својих личних и образовних интересовања;</p> <p>– користи савремене видове комуникације у откривању културе заједница чији језик учи;</p> <p>– користи знање страног језика у различитим видовима реалне комуникације;</p>	<p>СОЦИОКУЛТУРНА КОМПЕТЕНЦИЈА</p> <p>– интеркултурност;</p> <p>– екосистем;</p> <p>– друштвени систем;</p> <p>– правила понашања;</p> <p>– стереотипи;</p> <p>– стилови у комуникацији на страном језику;</p> <p>– истраживање и рефлексија;</p> <p>– ИКТ;</p>
	<p>– пореди, сажима и на структурисан начин преноси основне информација из више сродних текстова, у писаном и усменом облику;</p> <p>– преноси садржај из текстуалних извора у којима се износе различити ставови и аргументи, у писаном облику;</p> <p>– преноси, у усменом облику, садржај писаног текста или усменог излагања, уз изношење сопственог тумачења и става;</p> <p>– посредује у неформалној усменој интеракцији уз преношење и тумачење различитих, културно условљених вредности и ставова.</p>	<p>МЕДИЈАЦИЈА</p> <p>– стратегије преношења поруке са матерњег на страни језик/са страног на матерњи;</p> <p>– посредовање;</p>

<p>2.СТ.3.2.6. Разуме одломке оригиналних књижевних дела и текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.</p> <p>3. Област језичке вештине – ГОВОР</p> <p>2.СТ.3.3.1. Активно учествује у формалним и неформалним разговорима/дискусијама о општим и стручним темама, с једним или више саговорника.</p> <p>2.СТ.3.3.2. Размењује ставове и мишљења уз изношење детаљних објашњења, аргумената и коментара.</p> <p>2.СТ.3.3.3. Методично и јасно излаже о разноврсним темама; објашњава своје становиште износећи предности и недостатке различитих тачака гледишта и одговара на питања слушалаца.</p> <p>2.СТ.3.3.4. Извештава о информацијама из нпр. новинског чланка, документарног програма, дискусија, излагања и вести (препричава, резимира, преводи).</p> <p>2.СТ.3.3.5. Упоредује ставове и монолошки изражава мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.</p> <p>4. Област језичке вештине – ПИСАЊЕ</p> <p>2.СТ.3.4.1. Пише неформална писма у којима изражава властиту емотивну реакцију, наглашавајући детаље неког догађаја или искуства и коментаришући туђе ставове.</p> <p>2.СТ.3.4.2. Пише пословна и друга формална писма различитог садржаја за личне потребе и потребе струке.</p> <p>2.СТ.3.4.3. Пише дескриптивни или наративни текст о стварним или измишљеним догађајима.</p> <p>2.СТ.3.4.4. Пише есеје, користећи информације из различитих извора и нуди аргументована решења у вези с одређеним питањима; јасно и детаљно исказује став, осећање, мишљење или реакцију.</p> <p>2.СТ.3.4.5. Пише извештај/преводи садржаје и информације из дужих и сложенијих текстова из различитих области које чита или слуша (нпр. препричава, описује, систематизује и сл.).</p> <p>5. Област – ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ</p> <p>2.СТ.3.5.1. Разуме и користи разноврстан репертоар речи, израза и идиома, који му омогућавају да се изражава јасно, течно, прецизно и детаљно.</p> <p>2.СТ.3.5.2. Разуме целокупни репертоар граматичких структура и активно користи све уобичајене граматичке структуре.</p> <p>2.СТ.3.5.3. Има јасан и природан изговор и интонацију.</p> <p>2.СТ.3.5.4. Пише јасне, прегледне и разумљиве текстове, доследно примењујући језичка правила, правила организације текста и правописну норму.</p> <p>2.СТ.3.5.5. Познаје и адекватно користи формални и неформални језички регистар.</p>		
--	--	--

ЈЕЗИЧКИ САДРЖАЈИ

ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

Именице

Pluralia tantum (*surroundings, binoculars, pincers, measles, mumps, rickets, genitals...*) и singularia tantum (*information, advice...*)

Исти облик јединине и множине именица: *species, series...*

Множина именица преузета из класичних језика: *aquarium-aquaria, alga-algae, amoeba-amoebae, analysis-analyses, basis-bases, crisis-crises, datum-data, diagnosis-diagnoses, formula-formulae, hypothesis-hypotheses, medium-media, thesis-theses, bacterium-bacteria, bacillus-bacilli, cactus-cacti, fungus-fungi, larva-larvae, stimulus-stimuli, phenomenon-phenomena, metamorphosis-metamorphoses*

Збирне именице: *herd (of sheep), pack (of wolves), flock (of birds), swarm (of insects), shoal/school (of fish), bunch (of grapes, flowers, bananas...)*

Глаголи

*обнављање обрађених глаголских времена (активни и пасивни облици)

simple and continuous forms (глаголи стања и радње: *think, feel, look, see, smell, taste, appear, enjoy, prefer, avoid...*)

Future Continuous / Future Perfect Simple / Future Perfect Continuous

Партицип перфекта

Глаголи праћени герундом или инфинитивом

Модални глаголи са инфинитивом перфекта (*must have/could have/can't have...*)

Садашњи и прошли конјунктив
Фразални глаголи (*split up with, run out of, come up with, come down with (an illness), name after...*)

Придеви и прилози

Придевске колокације:

a small fraction/number/minority...

a large portion, a significant majority...

There was a slight/small/gradual/steady/significant/dramatic/sharp/rapid/steep/sudden... rise/growth/increase/decrease/decline/fall/drop...

Дупли компаратив: *The sooner we begin to take responsibility for the environment, the better.*

Прилошке колокације:

The number of (bird species) increased/declined sharply/suddenly/rapidly/abruptly/dramatically/significantly/considerably/markedly/slightly/gradually/steadily/modestly/marginally...

Глаголи са прилошким фразама:

increased/decreased (nearly) twofold/threefold (The number of endangered species increased nearly threefold over the period shown in the chart.)

Бројеви са прилошко-предлошким фразама:

nearly/approximately/exactly a third, more or less/more than/over a quarter, around two thirds, almost 10%, one in ten...

twice/half as... (Twice as many species went extinct in 2010 compared to 2005.)

Инверзија после одричних прилога: *not only, no sooner, seldom, rarely, never...*

Предлози

Предлози после придева и партиципа (*native to (Australia), related to (insects/daisies)...*)

Предлози после глагола (*start/begin/finish/end up with (The process starts with...), consist of (The process consists of 3 steps/stages...), protect against, feed on (nuts, plants), smell of, multiply by, divide into, decrease/increase from... to... / by... (The amount of material recycled in 2020 decreased from 25 to 15 percent / by 10 percent.), double/triple from... to... (The number of (waste treatment plants) doubled from 2010 to 2020/ nearly tripled over the period shown in the chart...)*)

Предлози после именица (нпр. *a rise/growth/decrease/fall/decline/fluctuation/an increase of (20 percent) in (the bird population), information about/on (The graph/table/pie chart/bar chart/diagram... gives/provides... /draws the conclusion of (a survey)...*)

Прилошки и предлошки изрази

first of all, in the next stage, lastly, as a result...

Бројеви (вишестифрени, децимални, разломци) и рачунске операције

Члан (утврђивање и проширивање опсега употреба и изостављања одређеног и неодређеног члана)

Творба речи

Творба именица: *bleed-blood, feed-food, heal-health, fly-flight, weigh-weight, high-height, broad-breadth, strong-strength...*

Суфикси за прављење придева (*-able (treat-treatable, recycle-recyclable), -ary, -ful, -less, -ous, -ic (science-scientific), -al (statistic-statistical, nature-natural, season-seasonal), -y (weed-weedy, thorn-thorny, oil-oily, leaf-leafy, fur-furry...), -ish ((reddish (bark), whitish (petals), greyish (beak)...)...*

Одрични и други префикси: *ab-, un-, in-, im-, ir-, dis-, mis-, re- (abnormal, insufficient, invisible, inedible, miscalculate, re-grow (limbs/tails), reuse (waste materials)...)...*

Сложенице: именице (*forefeet, forearm, hindlimbs...*) и придеви (*three-sided (nut), treelike (plant), needlelike/grasslike/sword-shaped (leaves), three-spined (fish)...*)

Реченица

Скраћивање реченица партиципом (временске, релативне, узрочне клаузе)

Неуправни говор (са слагањем времена; различити типови реченица)

Reporting verbs: advise, invite, offer, remind, warn, urge, agree, apologise, deny, insist, refuse...

Мешовите кондиционалне реченице

Идиоми

to have green fingers, to have butterflies (in your stomach)...

ИТАЛИЈАНСКИ ЈЕЗИК

Именице

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Властите и заједничке именице, одговарајући род и број са детерминативом

Системски приказ морфолошких карактеристика

Слагање именица и придева

Именице на -i (*nomi invariabili*): *diagnosi, analisi, ipotesi...*

Именице на -a: *panda, gorilla, koala...*

Члан

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Систематизација употребе одређеног и неодређеног члана

Партиципни члан (*articolo partitivo*)

Заменице

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Личне заменице (*pronomi personali*)

Наглашене личне заменице у служби директног објекта (*complemento oggetto*) и индиректног објекта (*complemento di termine*)

Присвојне заменице (*pronomi possessivi*)

Показне заменице (*pronomi dimostrativi: questo, quello*)

Повратне заменице (*pronomi riflessivi*)

Упитне заменице (*pronomi interrogativi: chi? che?/che cosa? quanto/a/i/e? quale/i?*)

Релативне заменице (*pronomi relativi: che, cui*)

Ненаглашене личне заменице са императивом (*imperativo con i pronomi*)

Ненаглашене личне заменице у служби директног објекта у сложеним временима (*pronomi diretti nei tempi composti*)

Ненаглашене личне заменице у пару у сложеним временима (*pronomi personali accoppiati nei tempi composti*)

Неодређене заменице (*pronomi indefiniti: niente/nulla, nessuno, qualcosa, qualcuno, alcuni*)

Придеви

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Описни придеви, слагање придева и именице у роду и броју

Компарација придева (*grado comparativo: Anna è più alta di Luca e superlativo dell'aggettivo: Anna è la più alta della classe*)

Органска компарација придева (*forme irregolari*)

Апсолутни суперлатив (*superlativo assoluto*): *Maria è bellissima*

Присвојни придеви (*aggettivi possessivi*)

Употреба члана уз присвојне придеве (*la mia bici, tuo fratello*)

Показни придеви (*aggettivi dimostrativi: questo, quello*)

Неодређени придеви (*aggettivi indefiniti: alcuni, nessuno, qualche, ogni*)

Назив боја (*bianco, rosso, verde, giallo, nero, azzurro...*), морфолошке особености придева (*viola, rosa, blu, arancione*)

Бројеви (вишестифрени, децимални, разломци) и **рачунске операције**

Главни бројеви (*numeri cardinali*)

Редни бројеви (*numeri ordinali*)

Предлози

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Прости предлози *di, a, da, in, con, su, per, tra, fra* и њихова употреба

Предлози *dentro, fuori, sotto, sopra, davanti, dietro*

Предлози спојени са чланом (*preposizioni articolate*)

Глаголи

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Садашње време (*presente indicativo*)

Presente progressivo (*stare + gerundio*)

Императив (*imperativo*). Заповедни начин за сва лица: *Fa' presto! Non tornare tardi! Non andate via senza di me! Prego Signora, entri! Mi dia un etto di prosciutto, per favore!*

Повратни глаголи (*verbi riflessivi*)

Употреба глагола *piacere*

Перфекат (*passato prossimo*) правилних и неправилних глагола: *Sono andata alla stazione;*

Non ho fatto il compito di casa

Перфект модалних глагола *volere, dovere, potere, sapere: Sono dovuto andare dal dentista;*

Ho potuto leggere i titoli in italiano

Кондиционал садашњи правилних и неправилних глагола (*condizionale presente*): *Vorrei un chilo di mele, per favore! Potresti prestarmi il tuo libro di italiano?*

Футур правилних и неправилних глагола (*futuro semplice*): *Noi torneremo a casa alle cinque*

Имперфекат (*imperfetto*): *C'era una volta un re e viveva in un castello*

Плусквамперфекат (*trapassato prossimo*): *Sono arrivato alla stazione quando il treno era già partito*

Идиоматска употреба *volerci* и *metterci*

Прости перфекат (*passato remoto*), творба и основна употреба: *Marco entrò e vide il computer acceso ma nella stanza non c'era nessuno* (РЕЦЕПТИВНО)

Кондиционал прошли (*condizionale passato*): *Avrei voluto comprare un bel gelato* (РЕЦЕПТИВНО)

Утврђивање и продубљивање употребе прошлих времена (*passato prossimo/imperfetto* и *trapassato prossimo, passato remoto*)

Конјунктив садашњи (*congiuntivo presente*): *Penso che Maria debba studiare di più*

Конјунктив прошли (*congiuntivo passato*): *Penso che sia andato al cinema*

Конјунктив имперфекта (*congiuntivo imperfetto*): *Pensavo che tu fossi contento del tuo appartamento* (РЕЦЕПТИВНО)

Stare per + infinito: *Il treno sta per partire*

Пасив (*forma passiva*)

Прилози

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Основни прилози (*bene, male, molto, poco, troppo, meno, più*), прилошки изрази за одређивање времена (*prima, durante, dopo*) и простора (*a destra, a sinistra, dritto, davanti, dietro, sotto, sopra, su, giù*)

Упитни прилози *quando? come? perché? dove?*

Грађење прилога од придева помоћу суфикса *mente*

Речце

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Ci, ne

Везници

Обнављање и проширивање из претходних разреда

e, anche, o, ma, perché, se, quando, come, siccome, appena

Реченица

Обнављање и проширивање из претходних разреда

Проста и проширена реченица у потврдном и у одричном облику

Упитна реченица

Ред речи у реченици

Сложена реченица: употреба везника који уводе зависну реченицу (временску, узрочну, релативну, хипотетички период)

Хипотетички период: Реална погодбена реченица: *Se piove, prendi l'ombrello;*

Se farà bel tempo, andremo in gita

НЕМАЧКИ ЈЕЗИК

Именице

Именице N – деκлинације: *Mensch, Herr, Nachbar, Kollege, Präsident, Jugendliche, Biologe*

Поименичени партиципи: *der/die Angestellte, der/die Selbstständige, der/die Studierende*

Валентност најфреквентнијих именица: *Teilnahme an, Abhängigkeit von, Angst vor, Streben nach*

Деκлинација именица страног порекла: *Organismus, Labor, Virus, Examen ...*

Неправилна множина именица: *Regen/Regenfälle, Rat/Ratschläge, Sport/Sportarten*

Именице за исказивање мерних јединица: *Liter, Gramm, Stundenkilometer, Barrel, Grad ...*

Придеви

Изведени суфиксацијом од глагола, именица и прилога: *gestrig, heutig, launisch, verständnisvoll, trinkbar, zwanzigjährig, schrecklich, fehlerfrei, erfolglos, kalorienarm*

Изведени префиксацијом: *unzufrieden, demotiviert, ineffektiv, nonverbal, irreal*

Сложени: *gleichgültig, selbstbewusst, oberflächlich*

Јака, слаба и мешовита придевска промена у номинативу, генитиву, дативу и акузативу јединице и множине – рецептивно и продуктивно

Компаратив и суперлатив у функцији атрибута: *der größte Teil, die größte Stadt, im höheren Maß*

Најфреквентнији придеви са предлозима: *beliebt bei, stolz auf, reich an, bekannt für*

Партицип презента и партицип перфекта у функцији атрибута – рецептивно: *das lachende Kind, der zerbrochene Spiegel, ein sprechender Papagei, Schlange stehende Leute*

Проширени атрибути у функцији придева – рецептивно: *durch den langen Tunnel fahrende Züge*

Члан

Одређени (*der, die, das*), неодређени (*ein, eine*), присвојени (*mein-, dein-, sein-, ihr-, unser-, euer/eure, Ihr-*), показни (*dieser, diese, dieses; derselbe, dieselbe, dasselbe*), негациони (*kein, keine*), неодређени (*manche, einige, solche*).

Употреба члана – систематизација градива из прва три разреда

Бројеви

Основни и редни бројеви (*der siebte Achte, am siebten Ersten*)

Најфреквентнији разломци и проценти у контексту тумачења графикана и статистичких приказа (*mehr als /weniger als /knapp / über die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel, zwei Drittel, 75% der Befragten*)

Предлози

Употреба предлога за изражавање временских, просторних, узрочних и начинских односа – систематизација градива из претходних разреда – предлози са акузативом (*Ich kaufe ein Geschenk für dich.*), са дативом (*Sie arbeitet bei einem Zahnarzt.*), предлози са дативом и акузативом (*Er ist in der Schule. Sie kommt in die Schule.*), најфреквентнији предлози са генитивом (*während, wegen, statt, trotz, außerhalb, innerhalb*). *Von* и *durch* у пасивним реченицама.

Глаголи

Глаголска времена: презент, претерит, перфекат, плусквам-перфекат и футур слабих, јаких и неправилних глагола, помоћних и модалних глагола, глагола са наглашеним и ненаглашеним префиксима.

Најфреквентнији глаголи са префиксима који могу да буду одвојиви и неодвојиви у зависности од значења (*untersuchen, übersetzen*).

Глагол *lassen* у презенту, претериту и перфекту.

Глаголи са предлозима (*warten auf, denken an, träumen von, sich verabreden mit*) уз лица ствари и појаве – систематизација.

Конјунктив помоћних и модалних глагола и „würde” + инфинитив – систематизација.

Конјунктив плусквамперфекта (*Wenn ich bloß mehr gelernt hätte / Hätte ich bloß mehr gelernt!, Wenn ich bloß früher gekommen wäre / Wäre ich bloß früher gekommen! Wenn ich früher gekommen wäre, hätte ich dir geholfen. Das hätte ich ihr sagen sollen. Er sieht so aus, als ob er drei Nächte nicht geschlafen hätte.*)

Слагање времена у оквиру временске реченице уведене везником *nachdem* (*Nachdem ich aufgestanden bin, wasche ich mich. Nachdem ich nach Hause gekommen war, habe ich zu Mittag gegessen.*)

Инфинитив са „zu”, конструкције *um... zu* (*Er sprat, um ein neues Auto zu kaufen.*), *statt ... zu*, *ohne ... zu*.

Презент, претерит и перфекат пасива радње – рецептивно и продуктивно (*Dieses Buch wird viel gelesen. Die Wohnung wurde renoviert. Das Auto ist verkauft worden.*)

Пасив презента и претерита уз модалне глаголе (*Unser Haus muss/musste verkauft werden.*)

Презент и претерит пасива стања (*Die Tür ist/war geöffnet.*)

Пасивне парафразе (*Das Wasser ist trinkbar. Der Wagen ist zu reparieren. Die Wohnung lässt sich renovieren.*)

Најфреквентнији функционални глаголски спојеви: *eine Entscheidung treffen, (sich) Wünsche erfüllen, ein Experiment durchführen*

Неуправни говор – искључиво рецептивно

За истовременост

Sie sagt: "Ich schreibe einen Brief an meinen Freund."

Sie sagt, dass sie einen Brief an ihren Freund schreibe.

За радњу која се десила пре момента говора; перфекат или плусквамперфекат конјунктива

Sie sagt: "Ich habe einen Roman von T. Mann gelesen.

Sie sagt, sie habe/hätte einen Roman von T. Mann gelesen. Sie sagt, dass sie...

За радњу која се дешава после момента говора: футур конјунктива или облик "würde"

Sie sagt: "Ich werde einen Roman von T. Mann lesen."

Sie sagt, sie werde/würde einen Roman von T. Mann lesen. Sie sagt, dass sie...

Везници и везнички изрази

Конјунктори и субјунктори *und, oder, aber, doch, sondern, dass, sodass, weil, da, denn, wenn, als, während, bis, bevor, seit, solange, sobald, nachdem, damit, indem, wie, als ob, sowohl... als auch, entweder...oder, weder...noch, nicht nur... sondern auch, je... desto, falls, (an)statt dass, ohne dass*

Заменице

Личне заменице у номинативу, дативу и акузативу, повратна заменица у дативу и акузативу, упитне заменице *welch-* и *was für ein-*, релативне заменице у номинативу, генитиву, дативу и акузативу. Неодређене заменице (*einer/eine/eins/welche*) и присвојне (*meiner/meine/meins*), негационе заменице (*keiner/keine/keins*), показне (*dieser/diese/dieses*).

Прилози

За време (*gestern*), место (*hier, dort*), начин (*allein*), количину (*viel, wenig*), узрок (*deshalb, darum*), последични (*folglich, infolge dessen*), допусни прилози (*trotzdem*), заменички прилози (*woran, dafür*).

Партицип презента у функцији прилошке одредбе: *Er geht singend nach Hause.*

Партицип презента у функцији предикатива: *Die Arbeit ist anstrengend.*

Прилози са суфиксом *-weise*: *beispielsweise, interessanterweise*

Реченице

Изјавне реченице, упитне реченице, независне и зависне реченице.

Редослед речи у реченици, правило *ТЕ- КА- МО- LO-* хијерархија прилошких одредби у реченици.

Промена у редоследу речи у кондиционалној и поредбеној/начинској реченици условљена изостављањем везника *wenn* и скраћивањем везника *als ob*.

Одредбе квалитета и квантитета помоћу партикула

total, echt, besonders, wirklich, ziemlich, nicht so, nicht besonders, gar nicht, überhaupt nicht, sehr (*Sie ist eine sehr fleißige Studentin. Das war eine besonders angenehme Reise.*)

Лексикографија

Структура једнојезичних и сликовних речника и служење њима. Упознавање са електронским лексикографским изворима. Коришћење апликација – лексикографских помагала.

РУСКИ ЈЕЗИК

Именице

Именице придевског и партиципског порекла (*зодчий, столовая, насекомое, учащийся*). Именичке абревијатуре. Двојаки облици номинатива множине именица са различитим значењем (*листы – листы, меха – мехи, образы – образа, учителя – учителя*). Именице са значењем професије, вршиоца радње, припадника народа, становника града, одређене социјалне групе и сл.

Заменице

Систематизација заменица. Посебну пажњу посветити упитним, одричним, општим и неодређеним заменицама.

Придеви

Придеви настали од партиципа (писање суфикса *-ени -енн* – рецептивно), заменица и бројева. Фреквентни придеви образовани помоћу најтипичнијих суфикса (*деревянный, кожаный; молчаливый, студенческий, величавый, праздничный*).

Бројеви

Систематизација бројева (посебно основних, редних и вишечланих).

Глаголи

Пренесена значења простих и префиксалних глагола кретања у појединим облицима. Употреба глагола образованих помоћу најтипичнијих префикса и суфикса (*по-, на-, вы-, до-; -ива-, -ыва-, -ова-, -иро-, -ва-* и др.). Систематизација усвојених глагола који се рекцијски разликују од еквивалентних глагола српског језика (*поблагодарить кого – захвалити коме, простить кого – опростити коме, смеяться над кем, чем – подсмевати се коме, чему; исмевать кого, шта; братья за работу – латити се посла* и сл.).

Прилози

Систематизација прилога. Посебну пажњу посветити начинским и околносним прилозима (*как, каким образом, где, куда, внизу, утром, почему, зачем*).

Предлози

Систематизација предлошко-падежних конструкција по семантичком принципу (за исказивање објекатских, просторних, временских, узрочних, циљних, начинских, атрибутивних и других односа).

Везници

Систематизација везника уз систематизацију независнословених и зависнословених реченица (прости/примарни, мотививани и вишечлани везници: *а, и, да, или; где, когда, если, хотя; потому что, чтобы, с тех пор как* итак далее).

Реченица

Једночлане реченице (*Весна. Гроза! Ночь. Вечерело.*) Могућности трансформација једночланих реченица у двочлане реченице и обрнуто. Трансформација партиципских конструкција у зависнословене реченице с везником *который* и обрнуто. Трансформација зависнословених реченица у простопроширене и обрнуто. Глаголска рекција – систематизација (*Я стану врачом, юристом... Мы долго ждали гостей. Саша привык к новому классу. Благодарю тебя, вас* и сл.).

Реченични модели

Реченичне моделе уведене у наставу током претходних разреда обнављати тако да ученици постану свесни: а) да се исти смисао (значење, однос) у руском језику може исказати језичким средствима различитог нивоа; б) да се исти смисао често на различите начине исказује у руском језику и матерњем језику ученика. Посебну пажњу посветити, пре свега у облику вежби, следећим моделима и њиховом стилском диференцирању:

Субјекатско-предикатски односи

а) Реченица с глаголом *представлять собой* у предикату *Геометрическая фигура представляет собой часть плоскости.*

б) Реченице с глаголима *иметь, иметься* у предикату

Мы имеем фотографии нашей планеты, сделанные из космоса.

в) Реченице са аналитичким глаголским предикатом

Данные подвергаются обработке в ЭВМ.

Објекатски односи

Објекат уз негиране глаголе

Он не имеет права так говорить. Разве ты не знаешь эту девушку?

Просторни односи

Реченице с прилошким одредбама за место, правац, одвајање од места и трасу (систематизација)

Идите вниз. Мы были внизу. Они пришли снизу.

Много таких памятников вокруг нас. Я тебя буду ждать около памятника.

Мы повесили зеркало над умывальником.

Солнечные лучи проходят сквозь/через стекло.

Они долго жили за границей. Они приехали из-за границы. К реке нужно было идти по лесу/лесом.

Наши книги лежат там на столе.

Откуда ветер, оттуда и счастье.

Временски односи

а) Реченице с прилошким одредбом за време (систематизација).

Он родился 15 мая 1971 года. Он родился в 1971 году.

За несколько дней до начала войны он приехал домой.

Он пришёл перед началом урока.

Это было два года тому назад.

б) Сложена реченица

Прежде чем ты будешь отвечать, хорошо подумай. Перед тем как объявили войну, он видел её на хуторе. Пока жена готовила завтрак, Данилов вышел в город.

Циљни односи

а) Реченице с прилошким одредбом за циљ и намену (систематизација)

Я иду в аптеку за лекарством.

Я иду в аптеку купить лекарство.

С целью измерения силы применяют динамометр.

б) Сложена реченица

Чтобы определить направление, нужен компас.

Для того, чтобы они поняли нашу правду, мы должны идти вперед.

Узрочни односи

а) Реченица с прилошким одредбом за узрок (систематизација).

Товарищи почему-то не пришли.

Благодаря помощи друга, я выполнил задание.

Он отсуствовао по болести.

Благодарећи помоћи товарица, ми приехали вовремя.

б) Сложена реченица

Так как было шумно, мы ничего не могли понять.

Он не пришёл в школу, потому что заболел.

Условни односи

Сложена реченица

Если нагревать тела, то они расширяются.

Если бы вся любовь была счастливой, то не было бы песен о любви.

Атрибутивни односи

Реченице са конгруираним и неконгруираним атрибутом (систематизација).

Учитель проверил ученические тетради.

Учитель проверял тетради учеников.

Это чемпион мира по шахматам.

По стенам висели английские и французские гравюры.

Стоят и те трое, хмурые все.

Над деревней спустились сумерки, синие, тёплые, тихие.

Ортографија

Употреба запете код зависнослужених и независнослужених реченица, издвојених обрта, уводних и уметнутих речи и реченица, сложених везничких израза (у поређењу с матерњим језиком).

Лексикологија

Прелазак речи из једне категорије у другу. Стилска функција идиома и фразеологизама.

Руске реалије (у поређењу с матерњим језиком). Стилска обојеност речи. Разликовање стилова изражавања.

Лексикографија

Енциклопедијски речници (општи и посебни културолошки, нпр. речник књижевних термина, речник лингвистичких термина, речник позоришних термина и сл.). Најпознатије енциклопедије и служење њима. Речници страних речи и израза. Упућивање у коришћење дигиталних речника и ресурса – www.gramota.ru.

ФРАНЦУСКИ ЈЕЗИК

Именичка група

Обнављање и проширивање знања из претходних година.

– Придеви испред и иза именице: *une jolie petite robe noire*.

– Називи мерних јединица (*unités de mesure – le poids, le temps, la distance, le volume*).

– Систематизација компаратива и суперлатива; неправилни компаратив и суперлатив.

– Систематизација бројева; разломци.

Глаголска група

Обнављање и проширивање знања из претходних година.

– Времена индикатива.

– Униперсонални глаголи.

– Императив: потврдни и одрични облик (ред речи у реченици).

– Футур и антериорни футур.

– Рецептивно: фактивни глаголи и најчешће конструкције.

– Рецептивно: аорист најфреквентнијих глагола прве и друге групе, укључујући неправилне *avoir, être, aller, venir, dire, faire*.

– Презент субјунктива иза најфреквентнијих глагола, униперсоналних конструкција и везника.

– Рецептивно: перфекат субјунктива.

– Пасив.

Предлози

– Систематизација употребе предлога и фреквентних предложних израза.

Прилози

– Прилоза на *-ment* и *-amment/-ement*.

Сложена реченица

Обнављање и проширивање знања из претходних година.

– Најфреквентнији везници и предложне конструкције у временским, узрочним, последичним, концесивним, погодбеним, опозитивним и финалним реченицама.

– Партиципска реченица.

Конектори

– Временски: (tout) d'abord, ensuite, alors, puis, après, enfin, finalement.

– Енумеративни: aussi, de même, également; de plus, en plus; bref, enfin, voilà; or, d'ailleurs, non seulement... mais encore.

– Аргументативни: (узрок) étant donné / étant donné que, à présent / maintenant que; (последична) au point que, (намера, циљ) dans le but de, dans / avec l'intention / l'espoir de; (опозиција) au contraire, en revanche, par contre, au lieu de; (концесија) cependant, or, malgré; (хипотеза) en cas de, au cas où.

ШПАНСКИ ЈЕЗИК

Фонетика и правопис:

– Писање графичког акцента у једнослужним речима и хомонимима

– Писање речи страног порекла

– Писање великог слова

– Интерпункција и интонација

Лексикологија и лексикографија:

– Синоними и антоними

– Честе фразе и изреке (*Dichos y frases hechas*)

– Употреба једнојезичних и двојезичних речника (нпр. *dle.rae.es, wordreference.com*)

Морфологија:

1. Именице:

– Систематизација рода и броја; слагање именица уз детерминатив и придев

– Род и број именица страног порекла (*el genoma, el gen, la enzima, la fotosíntesis, la molécula, los carbohidratos...*)

– Именице којима се означавају симболи (*%-por ciento, %o-por mil, mm-milímetro, kg-kilogramo, °-grado*)

2. Придеви:

– Систематизација употребе (род, број, поређење, апокопа)

3. Члан:

– Проширење употребе одређеног и неодређеног члана

4. Глаголи:

– Глаголи SER и ESTAR (основна употреба, као и употреба уз придеве који мењају значење)

– Систематизација морфолошких и синтаксичких особености презента, простог и сложеног перфекта, имперфекта, плусквамперфекта

– Пасив

– Императив: афирмативни и негативни облик

– Футур: морфолошке особености (правилни и неправилни глаголи) и употреба футура

– Кондиционал: морфолошке особености и употреба кондиционала

– Конјунктив презента: морфолошке особености и употреба у изражавању жеље, осећања, забране и вредновања

– Конјунктив имперфекта: (рецептивно)

Синтакса:

– Систематизација до сада научених зависнослужених реченица (временске, узрочне, последичне) у индикативу и уз инфинитив

– Намерна зависнослужена реченица уз везник *para que*

– Условна зависнослужена реченица уз везник *si*

– Директни и индиректни говор

Творба речи:

– Грађење именица од придева (суфикси на *-EZ: ácido-acidez*; на *-DAD: seco-sequedad*; на *-ISMO: metabólico-metabolismo*; на *-OR: espeso-espesor*, на *-MA: enzimático-enzima*, на *-IS: sintético-síntesis,...*)

– Грађење именица од глагола (суфикси на *-E: sangrar-sangre*; на *-MIENTO: calentar-calentamiento*; на *-OR: emitir-emisor,...*)

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ У НАСТАВИ СТРАНИХ ЈЕЗИКА

Тематске области за све језике се прожимају и исте су у сва четири разреда гимназије – у сваком наредном разреду обнавља

се, а затим проширује фонд лингвистичких знања, навика и умења и екстралингвистичких представа везаних за конкретну тему. Наставници обрађују теме у складу са интересовањима ученика, њиховим потребама и савременим токовима у настави страних језика, тако да свака тема представља одређени ситуацијски комплекс.

Тематске области:

Свакодневни живот (организација времена, послова, слободно време, путовања)

Свет рада (перспективе, образовни системи, радна места и послови)

Интересантне животне приче и догађаји

Породица (структуре породица, породични живот, породични односи)

Емотивни живот (младачка љубав, партнерски односи, брак, развод)

Становање (врсте кућа и станова, стамбени простор и историје и специфичности у вези са њима, становање у великим и мањим градовима и становање на селу)

Образовање и школа

Свет културе и уметности (књижевност, визуелне уметности, позориште, музика, филм)

Знамените личности из света науке, културе и уметности (историјске и савремене)

Научна достигнућа и модерне технологије (распрострањеност, примена, корист и негативне стране)

Важни историјски догађаји

Актуелни друштвени догађаји

Медији и комуникација

Друштво (социјална питања, друштвена уређења, политика и политички живот, религија, миграције, поштовање различитости, права и обавезе појединца, разумевање, међуљудски односи, социјалне службе, добротворни рад)

Живи свет и заштита човекове околине

Храна и здравље (навике у исхрани, карактеристична јела и пића у земљама света, припремање хране, здрава исхрана, физичке активности)

Психичко и физичко здравље савременог човека (стрес, анксиозност, психосоматске сметње, здрав живот и стил живота, итд.)

Живот адолесцената и младих људи (одрастање и сазревање, толеранција, вршњачка подршка, емпатија, проблеми, вршњачки притисак, малолетничка делинквенција, поткултурне групе, стицање самосталности)

Предузетништво (свет бизниса, млади предузетници, итд.)

Спортови и спортске манифестације

Познати градови и њихове знаменитости, региони и земље у којима се говори циљни језик

Европа и заједнички живот народа

Србија – моја домовина

Празници и обичаји у културама света

КОМУНИКАТИВНЕ ФУНКЦИЈЕ

Представљање себе и других

Поздрављање (састајање, растанак; формално, неформално, регионално специфично)

Идентификација и именоване особа, објеката, боја, бројева итд.

Давање једноставних упутстава и команди

Изражавање молби и захвалности

Изражавање извињења

Изражавање потврде и негирање

Изражавање допадања и недопадања

Изражавање физичких сензација и потреба

Исказивање просторних и временских односа

Давање и тражење информација и обавештења

Описивање и упоређивање лица и предмета

Изрицање забране и реаговање на забрану

Изражавање припадања и поседовања

Скретање пажње

Тражење мишљења и изражавање слагања и неслагања

Тражење и давање дозволе

Исказивање честитки

Исказивање препоруке

Изражавање хитности и обавезности

Исказивање сумње и несигурности

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Општи комуникативни циљ наставе страних језика се постиже помоћу различитих поступака, метода наставе и наставних средстава. Комуникативни приступ у настави страних језика се остварује кроз примену различитих облика рада (рад у групама и паровима, индивидуални рад, пројекти), употребу додатних средстава у настави (АВ материјали, ИКТ, игре, аутентични материјали, итд.), као и уз примену принципа наставе засноване на сложеним задацима који не морају бити искључиво језичке природе (*task-based language teaching; enseñanza por tareas; handlungsorientierter FSU*).

Савремена настава страних језика претпоставља остваривање исхода уз појачану мисаону активност ученика, поштовање и уважавање дидактичких принципа и треба да допринесе развоју стваралачког и истраживачког духа који ће омогућити ученицима да развијају знања, вредности и функционалне вештине које ће моћи да користе у даљем образовању, у професионалном раду и у свакодневном животу; формирају вредносне ставове; буду оспособљени за живот у мултикултурном друштву; овладају општим и међупредметним компетенцијама, релевантним за активно учење у заједници и целоживотно учење.

Приликом планирања неопходно је руководити се очекиваним резултатима учења, јер су они дефинисани тако да је природна веза са стандардима, општим и међупредметним компетенцијама јасна и лако уочљива. Планирању се може приступити аналитички и синтетички. Аналитичка метода подразумева рашчлањавање програма до нивоа наставних јединица које се затим распоређују у плану за одређени временски период. Синтетичка метода препоручује обрађивање наставне грађе по ширим целинама. Да би планирање (глобално, оперативно, лекцијско) било функционално и квалитетно, треба водити рачуна о предвиђеном годишњем фонду часова, контексту у коме се реализује настава и образовним захтевима.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

– Слушање и реаговање на налоге и/или задатке у вези са текстом намењеним развоју и провери разумевања говора;

– Рад у паровима, малим и већим групама (мини-дијалози, игра по улогама, симулације итд.);

– Активности (израда панона, презентација, зидних новина, постера за учioniцу, организација тематских вечери и сл.);

– Дебате и дискусије примерене узрасту (дебате представљају унапред припремљене аргументоване монологе са ограниченим трајањем, док су дискусије спонтаније и неприпремљене интеракције на одређену тему);

– Обимнији пројекти који се раде у учioniци и ван ње у трајању од неколико недеља до читавог полугодишта уз конкретно видљиве и мерљиве производе и резултате;

– Граматичка грађа добија свој смисао тек када се доведе у везу са одговарајућим комуникативним функцијама и темама, и то у склопу језичких активности разумевања (усменог) говора и писаног текста, усменог и писменог изражавања и медијације;

– Полазиште за посматрање и увежбавање језичких законитости јесу усмени и писани текстови различитих врста, дужине и степена тежине; користе се, такође, изоловани искази, под условом да су контекстуализовани и да имају комуникативну вредност;

– Предвиђена је израда два писмена задатка годишње, по један у сваком полугодишту.

Развој предметних компетенција се тешко може одвојити од општих и међупредметних компетенција. Колико год биле специфичне, предметне компетенције треба да допринесе да ученици успешније живе и уче. Сваки час је прилика да се развијају и предметне и међупредметне компетенције кроз добро осмишљене активности ученика које погодују трансферу знања, развијању спознајних способности ученика, побољшању њихове радне културе и примени стеченог знања у реалним животним контекстима.

Разумевање говора

Разумевање говора је језичка активност декодирања дословног и имплицитног значења усменог текста; поред способности да разазнаје и поима фонолошке и лексичке јединице и смисаоне целине на језику који учи, да би успешно остварио разумевање, ученик треба да поседује и следеће компетенције: дискурзивну (о врстама и карактеристикама текстова и канала преношења порука), референцијалну (о темама о којима је реч) и социокултурну (у вези са комуникативним ситуацијама, различитим начинима формулисања одређених говорних функција и др.).

Када је реч о референцијалној компетенцији, ученик треба да разуме битне елементе садржаја (главну тему и најважније споредне елементе тематике, актере и њихове међусобне односе, околности радње, заплет и епилог, хронологију дешавања у општим цртама, главне узрочно-последичне аспекте) у краћим медијским подржаним аудио и аудио-визуелним формама на познате теме.

Тежина задатака у вези са разумевањем говора зависи од више чинилаца: од личних особина и способности онога ко слуша, укључујући и његов капацитет когнитивне обраде, од његове мотивације и разлога због којих слуша дати усмени текст, од особина онога ко говори, од намера с којима говори, од контекста и околности – повољних и неповољних – у којима се слушање и разумевање остварују, од карактеристика и врсте текста који се слуша итд.

Прогресија (од лакшег ка тежем, од простијег ка сложенијем) за ову језичку активност у оквиру програма предвиђена је, стога, на више равни. Посебно су релевантне следеће:

- присуство/одсуство визуелних елемената (на пример, лакшим за разумевање сматрају се они усмени текстови који су праћени визуелним елементима, због обиља контекстуалних информација које се аутоматски процесуирају, остављајући ученику могућност да пажњу усредсреди на друге појединости);
- дужина усменог текста (напори да се разумеју текстови дужи од три минута оптерећују и засићују радну меморију);
- брзина говора;
- јасност изговора и евентуална одступања од стандардног говора;
- познавање теме;
- могућност/немогућност поновног слушања и друго.

Уопште говорећи, без обзира на врсту текста који се слушана страном језику, текст се лакше разуме ако поседује следеће карактеристике: ограничен број личности и предмета; личности и предмете који се јасно разликују; једноставне просторне релације (нпр. једна улица, један град) уместо неодређених формулација („мало даље” и слично); хронолошки след; логичке везе између различитих исказа (нпр. узрок/последича); могућност да се нова информација лако повеже са претходно усвојеним знањима.

У вези са тим, корисне су следеће термилошке напомене:

- категорије насловљене *аудио и видео материјали* подразумевају све врсте снимака (ДВД, ЦД, материјали са интернета) разних усмених дискурзивних форми, укључујући и песме, текстове писане да би се читали или изговарали и сл., који се могу преслушавати више пута;
- категорије насловљене монолошка излагања, медији (информативне и забавне емисије, документарни програми, интервјуи, дискусије), спонтана интеракција, упутства, подразумевају снимке неформалних, полуформалних и формалних комуникативних ситуација у којима слушаца декодира речено у реалном времену, то јест без могућности преслушавања/поновног прегледа ау-

дио и видео материјала, као и реалне ситуације којима присуствује уживо у којима посматрача, гледаоца или слушаоца (предавања, филмови, позоришне представе и сл.).

Стално развијање способности разумевања говора на страном језику услов је за развој аутономије у употреби страног језика ван учионице и аутономије у учењу тог језика. Стога се у настави и учењу страног језика непрекидно ради на стицању стратешке компетенције, коју чине когнитивне и метакогнитивне стратегије, на пример (когнитивне од броја 1 до 4, метакогнитивне под бројем 5 и 6):

1. коришћење раније усвојених знања;
2. дедуктивно/индуктивно закључивање;
3. употреба контекста;
4. предвиђање;
5. анализа и критичко расуђивање;
6. самостална контрола активности.

Како би ученици са већим успехом разумели говор на страном језику, потребно је да приликом слушања примене стратегије чија је делотворност доказана у разним ситуацијама, то јест да обрате пажњу на а) општу тему разговора или поруке, б) улоге саговорника, в) њихово расположење, г) место где се разговор одвија и д) време када се разговор одвија. Битно је, такође, да буду свесни свега што је допринело да дођу до тих информација како би се навикли да предвиде развој разговора на основу онога што су чули и на основу својих чињеничних знања; да износе претпоставке на основу контекста и тона разговора; да слушају „између речи” (као што се чита „између редова”) да би разумели шта стварно мисле саговорници, јер људи не кажу увек оно што мисле; да разликују чињенице од мишљења како би постали критички слушаоци.

Могуће комуникативне ситуације и интенције за проверу разумевања говора:

– **Разумевање и извршавање упутстава и налога за различите активности**

Комуникативна ситуација: спортске активности, инструкције везане за употребу апарата, преузимање докумената или апликација на крајњи/персонални уређај, једноставније техничке информације, припремање хране, састављање предмета сачињених из делова, нпр. намештај, проналажење информација потребних за усвајање школских и других знања, сналажење у простору, проналажење траженог објекта, праћење инструкција добијених у јавном простору, путем разгласа на станицама, аеродромима, у тржним центрима итд.

– **Разумевање садржаја монолошких излагања на познате теме, узрасно примерених и у складу са личним интересовањима ученика**

Комуникативна ситуација: краћа излагања, изводи из предавања или саопштења, извештаји, кратке „исповедне” форме персонализованог карактера на основу личних искустава итд.

– **Разумевање општег смисла и најважнијих појединости информативних прилога из различитих медија (радио, телевизија, интернет) о познатим, друштвено и узрасно релевантним темама**

Комуникативна ситуација: аудио и аудио визуелни прилози радијског, телевизијског и мултимедијалног карактера – вести, репортаже, извештаји.

– **Разумевање битних елемената аудио и аудио-визуелних форми, у којима се обрађују блиске, познате и узрасно примерене теме**

Комуникативна ситуација: исечци аудио-књига дијалогског карактера, радио-драма и других радијских снимака, краћих филмова и серија; видео спотови, прилози са јутјуба итд.

– **Разумевање општег садржаја и идентификовање важнијих појединости дијалогских форми у којима учествује двоје или више говорника**

Комуникативна ситуација: кратке дискусије, размена информација између двоје и више говорника, укључујући и једноставним језичким средствима изведено преговарање, договарање, убеђивање.

Пример листе критеријума за проверу која се може дати ученицима

Пре слушања	
Проверио/ла сам да ли сам добро разумео/ла налог.	
Пажљиво сам погледао/ла слике и наслов како бих проверио/ла да ли ми то може помоћи у предвиђању садржаја текста који ћу слушати.	
Покушао/ла сам да се присетим што је могуће већег броја речи у вези са темом о којој ће бити говора.	
Покушао/ла сам да размислим о томе шта би се могло рећи у таквој ситуацији.	
За време слушања	
Препознао/ла сам врсту текста (разговор, рекламна порука, вести итд.).	
Обратио/ла сам пажњу на тон и на звуке који се чују у позадини.	
Ослонио/ла сам се на још неке показатеље (нпр. на кључне речи) како бих разумео/ла општи смисао текста.	
Ослонио/ла сам се на своја ранија искуства како бих из њих извео/ла могуће претпоставке.	
Обратио/ла сам пажњу на речи које постоје и у мом матерњем језику.	
Нисам се успаничио/ла када нешто нисам разумео/ла и наставио/ла сам да слушам.	
Покушао/ла сам да извојим имена лица и места.	
Покушао/ла сам да запамтим тешке гласове и да их поновим.	
Покушао/ла сам да извојим из говорног ланца речи које сам онда записао/ла да бих видео/ла да ли одговарају онима које су ми познате.	
Нисам се предао/ла пред тешкоћом задатка и нисам покушао/ла да погађам наслепу.	
Покушао/ла сам да очим граматичке елементе од посебног значаја (времена, заменице итд.).	
После слушања	
Вратио/ла сам се на почетак како бих проверио/ла да ли су моје почетне претпоставке биле тачне, односно да ли треба да их преиспитам.	
Како бих поправио/ла своја постигнућа, убудуће ћу водити рачуна о следећем:	

Разумевање прочитаног текста

Читање или разумевање писаног текста спада у тзв. визуелне рецептивне језичке вештине. Том приликом читалац прима и обрађује тј. декодира писани текст једног или више аутора и проналази његово значење. Појам „текст“ односи се на различите текстуалне и мултимедијалне изворе (форуми, блогови, прилози на друштвеним мрежама и интернету) из приватног, јавног, образовног и професионалног домена.

Током читања неопходно је узети у обзир одређене факторе који утичу на процес читања, а то су карактеристике читалаца, њихови интереси и мотивација, као и намере, карактеристике текста које се чита, стратегије које читаоци користе, као и захтеви ситуације у којој се чита.

На основу намере читаоца разликујемо следеће врсте визуелне рецепције:

- читање ради усмеравања;
- читање ради информисаности;
- читање ради праћења упутстава;
- читање ради задовољства.

Како би ученици са већим успехом разумели писани текст на страном језику, потребно је да примене стратегије читања које омогућавају откривање значења непознатих речи у текстовима на познате и мање познате теме.

Током читања разликујемо и ниво степена разумевања, тако да читам да бисмо разумели:

- глобалну информацију;
- посебну информацију;
- потпуну информацију;
- скривено значење одређене поруке.

У вези са тим, ученици треба да развију различите способности обраде текста као што су: издвајање релевантних информација, селекција информације према различитим критеријумима, уклапање нових информација у постојећа знања, трагање за новим информацијама у вези са садржајем текста и сл.

На основу ових показатеља програм садржи делове који, из разреда у разред, указују на прогресију у домену дужине текста, количине информација и нивоа препознатљивости и разумљивости и примени различитих стратегија читања. У складу са тим, градирано су по нивоима следећи делови програма:

- разликовање текстуалних врста;
- препознавање и разумевање тематике – ниво глобалног разумевања;
- глобално разумевање у оквиру специфичних текстова;
- препознавање и разумевање појединачних информација – ниво селективног разумевања;
- разумевање једноставнијих стручних текстова;
- разумевање књижевних текстова.

Писмено изражавање

Писана продукција подразумева способност ученика да у писаном облику опише догађаје, мишљења и осећања, пише електронске и СМС поруке, учествује у дискусијама на блогу, резимира садржај различитих порука о познатим темама (из медија, књижевних и уметничких текстова и др.), као и да сачини краће презентације и слично.

Задатак писања на овом нивоу остварује се путем тзв. вођевог састава. Тежина задатака у вези са писаном продукцијом зависи од следећих чинилаца: познавања лексике и нивоа комуникативне компетенције, капацитета когнитивне обраде, мотивације, способности преношења поруке у кохерентне и повезане целине текста.

Прогресија означава процес који подразумева усвајање стратегија и језичких структура од лакшег ка тежем и од простијега ка сложенијем. Сваки виши језички ниво подразумева циклично понављање претходно усвојених елемената, уз надоградњу која садржи сложеније језичке структуре, лексику и комуникативне способности. За ову језичку активност у оквиру програма наставе и учења предвиђена је прогресија на више равни.

Посебно су релевантне следеће ставке:

- теме (ученикова свакодневница и окружење, лично интересовање, актуелни догађаји и разни аспекти из друштвено-културног контекста, као и теме у вези са различитим наставним предметима);
- текстуалне врсте и дужина текста (формални и неформални текстови, наративни текстови и др.);
- лексика и комуникативне функције (способност ученика да оствари различите функционалне аспекте као што су описивање људи и догађаја у различитим временским контекстима, да изрази захвалност, да се извини, да нешто честита и слично у доменима као што су приватни, јавни и образовни).

Усмено изражавање

Усмено изражавање као продуктивна вештина посматра се са два аспекта, и то у зависности од тога да ли је у функцији монолошког излагања текста, при чему говорник саопштава, обавештава, презентује или држи предавање једној или више особа, или је у функцији интеракције, када се размењују информације између два или више саговорника са одређеним циљем, поштујући принцип сарадње током дијалога.

Активности монолошке говорне продукције су:

- јавно обраћање путем разгласа (саопштења, давање упутстава и информација);
- излагање пред публиком (јавни говори, предавања, презентације, репортаже, извештавање и коментари о неким културним догађајима и сл.).

Ове активности се могу реализовати на различите начине и то:

- читањем писаног текста пред публиком;
- спонтаним излагањем или излагањем уз помоћ визуелне подршке у виду табела, дијаграма, цртежа и др.
- реализацијом увежбане улоге или певањем.

Зато је у програму и описан, из разреда у разред, развој способности општег монолошког излагања које се огледа кроз описивање, аргументовање и излагање пред публиком.

Интеракција подразумева сталну примену и смењивање рецептивних и продуктивних стратегија, као и когнитivних и дискурзивних стратегија (узимање и давање речи, договарање, усаглашавање, предлагање решења, резимирање, ублажавање или заобилажење неспоразума или посредовање у неспоразуму) које су у функцији што успешнијег остваривања интеракције. Интеракција се може реализовати кроз низ активности, на пример: размену информација, спонтану конверзацију, неформалну или формалну дискусију, дебату, интервју или преговарање, заједничко планирање и сарадњу.

Стога се и у програму, из разреда у разред, прати развој говора кроз следеће активности усмене интеракције:

- разумевање изворног говорника;
- неформални разговор;
- формална дискусија;
- интервјуисање;
- усклађивање интонације, ритма и висине гласа (са комуникативном намером и са степеном формалности говорне ситуације).

Социокултурна компетенција

Социокултурна компетенција представља скуп знања о свету уопште, као и о сличностима и разликама између властите заједнице ученика и заједница чији језик учи. Та знања се односе на све аспекте живота једне заједнице, од свакодневне културе (навике, начин исхране, радно време, разонода), услова живота (животни стандард, здравље, сигурност) и умећа живљења (тачност, конвенције и табуи у разговору и понашању), преко међуљудских односа, вредности, веровања и понашања, до паравербалних средстава (гест, мимика, просторни односи међу саговорницима итд.). За развој социокултурне компетенције је од пресудног значаја промишљање различитих карактеристика које одликују властиту језичку заједницу и заједнице чији се језик учи како би се оне боље разумеле, протумачиле и процениле. Разумевање узајамне повезаности различитих феномена, као што је на пример међуутицај природног окружења и људских делатности (нпр. на који начин медитерански рељеф и клима утичу на специфичне друштвене активности народа које те регије настављају, те како човек својим активностима утиче на окружење у коме живи) или прошлих и садашњих друштвено-политичких догађаја (нпр. освајање Америке у Новом веку и тренутна доминација одређених европских језика у глобалним размерама), услов је за систематичан развој социокултурне компетенције, али и других кључних компетенција. Примарно се развија кроз активно укључивање у аутентичну усмену и писану комуникацију (слушање песама, гледање емисија, читање аутентичних текстова, разговор, електронске поруке, СМС, друштвене мреже, дискусије на форуму или блогу итд.), као и истраживање тема које су релевантне за ученика у погледу његовог узраста, интересовања и потреба.

У тесној вези са социокултурном компетенцијом је и интеркултурна компетенција, која подразумева развој свести о другом и другачијем, познавање и разумевање сличности и разлика између говорних заједница у којима се ученик креће (како у матерњем језику/језицима, тако и у страним језицима које учи). Интеркултурна компетенција такође подразумева и развијање радозналости, толеранције и позитивног става према индивидуалним и колективним карактеристикама говорника других језика, припадника других култура које се у мањој или већој мери разликују од његове сопствене, то јест, развој интеркултурне личности.

Медијација

Медијација представља активност у оквиру које ученик не изражава сопствено мишљење већ преузима улогу посредника између особа које нису у стању или могућности да се непосредно споразумевају. На овом нивоу образовања, медијација може бити усмена, писана или комбинована, неформална или полуформална, и укључује, на Л1 или на Л2, сажимање текста, његово експликативно проширивање и превођење. Превођење се у овом програму третира као посебна језичка активност која никако не треба да се

користи као техника за усвајање било ког аспекта циљног језика предвиђеног комуникативном наставом нити као елемент за вредновање језичких постигнућа – оцењивање (нпр. за проверу разумевања говора или писаног текста). Превођење подразумева развој знања и вештина коришћења помоћних средстава (речника, приручника, информационих технологија итд.) и способност изналажења језичких и културних еквивалената између језика са којег се преводи и језика на који се преводи. Поред поменутог, у склопу те језичке активности користе се одговарајуће компензационе стратегије ради превазилажења тешкоћа које се јављају у оквиру језичке активности медијације (на пример перифраза, парафраза и друго), о којима је такође потребно водити рачуна у настави и учењу.

Пројектна настава

Пројектна настава је облик образовно-васпитног рада којим се развијају међупредметне компетенције уз употребу информационо-комуникационих технологија. Резултат пројекта је продукт који има јасну употребну и/или васпитну вредност. Пројекти могу бити организовани на нивоу одељења, разреда, школе или у сарадњи више школа. Развијају се кроз следеће фазе: планирање (одабир тема, постављање циља, додела улога, подела активности...); реализација пројектних активности; презентовање/промовисање пројекта; евалуација и рефлексија о пројекту. Резултати рада се могу анализирати у оквиру одељења, али и промовисати на изложбама, приредбама, на друштвеним мрежама и дигиталним платформама, гостовањима на локалној телевизији, у школском часопису и др. Пројектна настава је усмерена на развој осамостаљивања ученика у процесу рада и учења, осећаја за личну одговорност за реализацију пројекта, социјалних и комуникацијских вештина, самопоуздања, самосталности у доношењу одлука, као и на стицање дуготрајнијег знања, вештина и навика, критичког односа према сопственом и туђем раду, способности решавања проблема, систематичнијем овладавању програмских садржаја.

Интердисциплинарност у настави страних језика

Општа препорука је да наставник страног језика сарађује са наставницима нејезичких предмета. У наведеној сарадњи могуће је применити, поред техника и начина рада пројектне наставе, и стратегије и технике рада који су својствени тзв. настави CLIL (енгл. *Content and Language Integrated Learning*), а која подразумева интегрисано усвајање страног језика и нејезичког садржаја других предмета. Важно је истаћи да овај облик наставе подстиче развој језичких компетенција ученика на страном и на матерњем језику у контексту нејезичких предмета те је стога циљ овакве наставе достићи академске језичке компетенције на оба језика и тако усмерити ученика ка даљем, целоживотном учењу и усавршавању како у локалној средини, тако и у ширем, међународном контексту.

Овакав интердисциплинарни контекст употребе страног и матерњег језика омогућава употребу аутентичног и разноврсног дидактичког материјала који је у вези са различитим нејезичким садржајима. Тако на пример, описивање неког природног или друштвеног феномена, као и дискусија о резултатима одређеног експеримента пружају ученику аутентичан контекст у коме ће фокус наставе бити, пре свега, на употреби страног језика и остваривању комуникације на страном језику. На овај начин ће се омогућити ученику да користи страни језик без страха од грешака јер је фокус на преношењу значења те се тако циљни (страни) језик користи за комуникативне циљеве, а не само као предмет учења.

УПУТСТВО ЗА ТУМАЧЕЊЕ ГРАМАТИЧКИХ САДРЖАЈА

Настава граматике, с наставом и усвајањем лексике и других аспеката страног језика, представља један од предуслова овладавања страним језиком. Усвајање граматике подразумева формирање граматичких појмова и граматичких структура код ученика, изучавање граматичких појава, формирање навика и умећа у области граматичке анализе и примене граматичких знања, као прилог изграђивању и унапређивању културе говора.

Грамаичке појаве треба посматрати са функционалног аспекта тј. од значења према средствима за његово изражавање (функционални приступ). У процесу наставе страног језика у што већој мери треба укључивати оне грамаичке категорије које су типичне и неопходне за свакодневни говор и комуникацију, и то кроз разноврсне моделе, применом основних правила и њиховим комбиновањем. Треба тежити томе да се грамаика усваја и рецептивно и продуктивно, кроз све видове језичких активности (слушање, читање, говор и писање, као и превођење), на свим нивоима учења страног језика, према јасно утврђеним циљевима и задацима, стандардима и исходима наставе страних језика.

Грамаичке категорије које се изучавају у гимназији разврстане су у складу са Европским референтним оквиром за живе језике за сваки језички ниво (од нивоа B1 до нивоа B2 за први страни језик) који подразумева прогресију језичких структура према комуникативним циљевима: од простијег ка сложенијем и од рецептивног ка продуктивном. Сваки виши језички ниво подразумева грамаичке садржаје претходних језичких нивоа. Цикличним понављањем претходно усвојених елемената, надограђују се сложеније грамаичке структуре. Наставник има слободу да издвоји грамаичке структуре које ће циклично понављати у складу са постигнућима ученика, као и потребама наставног контекста.

Главни циљ наставе страног језика јесте развијање комуникативне компетенције на одређеном језичком нивоу, у складу са статусом језику и годином учења. С тим у вези, уз одређене грамаичке категорије стоји напомена да се усвајају рецептивно, док се друге усвајају продуктивно.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Процес праћења и вредновања може започети иницијалним (или: дијагностичким) оцењивањем. Овим се установљује колико ученик влада пређашњим градивом неопходним за даље учење страног језика. На основу иницијалног теста наставник ће лакше планирати и организovati процес учења, па и индивидуализовати приступ ученицима.

Формативно оцењивање, којим се вреднују ученикова постигнућа, у начелу треба да подржава и ученика и учење. Оно треба да се спроводи чешће, и да буде интерактивно, то јест да и ученици учествују у оцењивању: њихово самопроцењивање и узајамно процењивање треба да буде део укупног процеса оцењивања. Циљ тога је да се код ученика подстакне самосталност и одговорност. Наставник притом добија увид у то како ученик учи, прикупља информације о постигнућима, и на том основу модификује наставу и остале активности. Формативно оцењивање олакшава наставнику и да утврди критеријуме за вредновање постигнућа. Наставник ученику током праћења његовог рада и активности мора пружати повратне информације како би му помогао да постигне предвиђени исход. Формативно оцењивање даће и самом наставнику назнаке о квалитету његовог рада и ефикасности примењених метода.

Сумативним оцењивањем вреднује се резултат учења. Овакво оцењивање спроводи се периодично, на крају појединих делова програма и по завршетку читавог програма. Оријентисано на прошлост, оно сумира постигнућа до тренутка оцењивања. Сумативним оцењивањем наставник ће утврдити да ли је ученик постигао предвиђене резултате, то јест исходе учења.

Наставник треба нарочито да подржи саморефлексију код ученика: потребно је да ученик у одређеној мери објективно процењује шта зна, уме и може. Такође треба подстицати вршњачко учење, тј. сарадњу међу ученицима при утврђивању градива, усвајању новог, раду на пројектним задацима итд. Модалитети и квалитет те сарадње даваће наставнику шири увид у сопствени рад и у напредак ученика.

Најзад, у процесу наставе вреднује се и рад наставника, како путем самопроцењивања тако и путем анкетања ученика.

Ниједан начин вредновања није потпуно објективан; зато их треба комбиновати, да би се стекла што веродостојнија слика о раду, постигнутим исходима и стеченим компетенцијама ученика, као и о раду и дидактичким методама наставника.

КАКО СЕ ПРАТИ И ВРЕДНУЈЕ РАЗВОЈ ЈЕЗИЧКИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

Нека правила и поступци у процесу праћења и процењивања компетенција код ученика:

- Развој компетенција наставници прате заједно са својим ученицима.
- Наставници сарађују и заједнички процењују развој компетенција код својих ученика.
- Процес праћења је по карактеру пре формативан него сумативан.
- У проценама се узимају у обзир разноврсни примери који илуструју развијеност компетенције.
- У праћењу се узимају у обзир и самопроцене ученика и вршњачке процене, а не само процене наставника.
- Велики значај се придаје квалитативним, уместо претежно квантитативним подацима и показатељима.
- Процена садржи опис јаких и слабијих страна развијености компетенције и предлоге за њено даље унапређивање, а не само суд о нивоу развијености.

БИОЛОГИЈА

Циљ учења Биологије је да ученик развије биолошку, општу научну и језичку писменост, способности, вештине и ставове корисне у свакодневном животу, да развије мотивацију за учење и интересовања за биологију као науку, уз примену концепта одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи. Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употреба биотехнологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

Основни ниво

Разуме основне принципе структуре и функције живих организима, њихове филогенетске међуодnose и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

Средњи ниво

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошким системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

Напредни ниво

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, и може да прати усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Грађа, функција, филогенија и еволуција живог света

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

Основни ниво

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

Средњи ниво

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

Напредни ниво

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Молекуларна биологија, физиологија и здравље

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	4 часа теорије + 1 час вежби
Годишњи фонд часова	132 часова теорије + 33 часа вежби

Основни ниво

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију генетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања, као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост спољашње средине, и основне последице нарушавања хомеостазе организама на примеру човека.

Средњи ниво

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека у и активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

Напредни ниво

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Екологија, заштита животне средине и биодиверзитета, одрживи развој

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

Основни ниво

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

Средњи ниво

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мере за заштиту природе.

Напредни ниво

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
2.БИ.2.1.1. Уме да објасни основна својства живих бића у мање типичним и атипичним случајевима. 2.БИ.2.1.2. Разуме доступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми. 2.БИ.2.1.3. Зна хијерархију класификационих категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света. 2.БИ.3.1.2. Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића. 2.БИ.3.1.3. Познаје принципе филогенетске класификације и разуме њен значај у другим областима биологије. 2.БИ.2.1.4. Зна основне чињенице који одређују начин живота и распрострањење важних представника главних група живих бића. 2.БИ.3.1.4. Разуме везу између начина живота и распрострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме. 2.БИ.3.2.2. Уме да интерпретира морфоанатомске промене у еволутивно-филогенетском контексту 2.БИ.3.2.4. Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организама у променљивој околини.	– доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима; – конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата, групе хоминида, на основу разлика у грађи тела, величине лобање и начина живота; – илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи; – користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација; – дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа; – повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи; – изведе закључке о динамици популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине; – доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца; – интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизма; – дискутује адаптивни значај морфолошких и физиолошких промена у еволуцији и развоју;	ЕВОЛУЦИЈА ЉУДСКЕ ВРСТЕ Еволуциони механизми. Специјација. Предачке и изведене особине Примата. Адаптације на живот у крошњи дрвећа и сложеним друштвеним заједницама. Филогенија Примата. Филогенија Хоминоида. Фосили аустралопитецина и рода Хомо. Бипедалност као преадаптација. Еволуција рода Хомо. Фосилне врсте људи. Еволуција величине лобање и мозга бипедалних хоминина и рода Хомо. ЕКОЛОГИЈА Геофизички услови биосфере. Градијенти еколошких фактора и распоред биома на Земљи. Еколошки фактори и утицај на организме. Медијуми животне средине. Популација. Популациони атрибути. Популациони процеси и њихови параметри. Модели раста популације. Интраспецијска конкуренција. Еколошка валенца и еколошка ниша. Станиште. Ареал врсте. Нето стопа репродукције популације. Абиотички фактори као агенси селекције. Алометрија и изометрија – еколошка интерпретација. Редукција и губитак морфолошких структура. Појам атавизма.

<p>2.БИ.2.3.3. Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.</p> <p>2.БИ.2.3.4. Зна основне еволуционе механизме, основне типове селекције и разуме како природна селекција наследне варијабилности доводи до настанка нових врста.</p> <p>2.БИ.3.3.2. Уме да тумачи морфофизиолошке промене код организама у току животног циклуса (посебно код човека)¹.</p> <p>2.БИ.3.3.3. Примењује знања из генетике у методски одабраним проблем ситуацијама, посебно у генетици човека и конзервационој биологији.</p> <p>2.БИ.3.3.4. Разуме значај теорије еволуције у формирању савременог биолошког начина мишљења и критички процењује њене домете у другим областима науке.</p> <p>2.БИ.2.4.1. Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).</p> <p>2.БИ.3.4.1. Разуме интегрисаност еколошких нивоа организације живог света, посебно начин на који се специфичности сваког од њих интегришу у више нивое.</p> <p>2.БИ.2.4.2. Зна да објасни како различити делови екосистема утичу један на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената.</p> <p>2.БИ.3.4.2. Разуме функционисање екосистема, посебно токове материје и енергије у екосистему, као и развој и еволуцију екосистема</p> <p>2.БИ.2.4.3. Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума, у заштити природе и биодиверзитета.</p> <p>2.БИ.3.4.3. Разуме и критички анализира конфликт између потреба економско-технолошког развоја људских заједница и потреба очувања природе и биодиверзитета.</p> <p>2.БИ.2.4.4. Зна механизме штетног дејства загађујућих материја на медијуме животне средине, последице загађивања по живи свет, као и мере за њихово отклањање.</p> <p>2.БИ.3.4.4. Разуме значај и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје конфликти интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите природе и животне средине.</p> <p>2.БИ. 3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ. 3.6.3. Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p>2.БИ. 2.6.4. Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p>2.БИ. 3.6.4. Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.</p>	<p>– примерима илуструје везу срединских услова и морфолошких и физиолошких адаптација, укључујући и понашање;</p> <p>– на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема; .</p> <p>– идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екосистема и вреднује њихов значај за људску заједницу;</p> <p>– доведе у везу ефекте еколошких фактора са динамиком људских популација;</p> <p>– анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса;</p> <p>– образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета;</p> <p>– вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отиску;</p> <p>– идентификује факторе угрожавања биодиверзитета на локалном и глобалном нивоу и савремене приступе заштите;</p> <p>– предлаже мере заштите угрожених врста на локалном нивоу;</p> <p>– учествује у акцијама које иницира и спроводи локална заједница са циљем подизања свести о значају очувања биодиверзитета;</p> <p>– активно учествује у дискусијама о темама које се тичу одрживог развоја;</p> <p>– доприноси промоцији природних и културних вредности локалних заштићених подручја;</p> <p>– вреднује значај и предности биолошких система, као узора за решавање најразличитијих технолошких проблема, на примерима;</p> <p>– осмисли и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу;</p> <p>– формулише истраживачко питање и задатак;</p> <p>– прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података;</p> <p>– прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију;</p> <p>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</p> <p>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора;</p> <p>– афирмише толеранцију и равноправност у дијалогу;</p> <p>– критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе.</p>	<p>Корелације између форме и функције организма и његовог окружења.</p> <p>Екоморфолошке и екофизиолошке адаптације.</p> <p>Понашање као одговор на средински стрес.</p> <p>Интерспецијски (трофички) односи, њихова корелација са нишом.</p> <p>Еколошки системи и њихова хијерархија.</p> <p>Компоненте екосистема.</p> <p>Биоценоза – структурне и функционалне карактеристике.</p> <p>Процеси у екосистемима.</p> <p>Екосистемске услуге.</p> <p>Утицај природних катастрофа на промене у екосистему.</p> <p>УГРОЖЕНОСТ И ЗАШТИТА ПРИРОДЕ И БИОДИВЕРЗИТЕТА</p> <p>Динамика људске популације.</p> <p>Антропогена дисрупција биогеохемијских циклуса и нарушавања атмосфере.</p> <p>Деградиција биодиверзитета.</p> <p>Деградиција земљишта.</p> <p>Ограниченост природних ресурса – одрживи развој (еколошки, економски и етички аспект).</p> <p>Глобалне промене екосистема.</p> <p>Заштита биодиверзитета.</p> <p>Стратегије решавања еколошких проблема у урбаним срединама</p> <p>Чисти извори енергије.</p> <p>Биомиметика и могуће примене у инжењерству и технологији.</p>
---	--	--

1 Користи се само означени део стандарда

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм биологије у четвртм разреду гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију изучавању настанка људске врсте и односа организама са животном средином приступа са филогенетског аспекта и оријентисан је на достизање образовних исхода. Достизање исхода води развоју предметних, кључних и општих међупредметних компетенција. Исходи као описи интегрисаних знања, вештина, ставова и вредности ученика и груписани су у три наставне теме: *еволуција људске врсте, екологија и угроженост и заштита природе и биодиверзитета*.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити,

али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима у уџбенику приступити селективно, водећи се предвиђеним исходима које треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У остваривању наставе потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Препоручује се максимално коришћење ИКТ решења јер се могу превазићи материјална, просторна и друга ограничења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку“ као Гугл, Офис 365...; за јавне презентације могу се користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...; рачунарске симулације као нпр. <https://phet.colorado.edu/sr/> и апли-

кације за андроид уређаје; домаћи и међународни сајтови и портали, нпр. www.cpn.rs, www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други).

Од предложених вежби наставник бира вежбе које може да оствари, сходно времену предвиђеном за реализацију вежби, образовним потребама ученика и могућностима школе. Такође, треба што више укључивати ученике у активности непосредног истраживања у својој локалној средини (било прикупљањем и анализом података, било коришћењем одговарајућих ИКТ апликација), што може бити један од начина конкретне подршке локалној заједници и начин да се ученици непосредно упознају са значајем учешћа јавности у научним истраживањима (Citizen Science).

Еволуција људске врсте

Активности у достизању исхода *ученик ће бити у стању да доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима и конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата и надфамилије Хоминоида, на основу разлика у грађи тела, величини лобање и начину живота* требало би повезати са стеченим знањима из филогеније и факторима еволуције, адаптацијама и процесом специјације. Ученици би на конкретним примерима требало да препознају кључне еволуционе новине које су омогућиле диверзификацију у царству животиња. Врло је важно нагласити позицију реда Примата у класи Сисари, као једног од најстаријих редова, разврставањем предачких и изведених особина Примата. Особине које издвајају примате од других сисарских редова би требало обрадити као адаптације на живот у крошњама дрвећа (хватајуће шаке, стопала и репови, предњи вид, седење без ослањања, један до два потомка по леглу, само један пар брадавица), односно, живот у сложеним друштвеним заједницама (пропорционално највећи предњи мозак у животињском царству, развијеност мишића лица који омогућавају изражајну мимику, развијеност гласовних апарата, дуготрајна везаност потомака за родитеље и дуготрајно учење сложених друштвених односа и карактеристика станишта и хране).

Предлог вежбе:

– дискусија о понашању и значају интелигенције у сложеним друштвеним заједницама, на основу девете епизоде ВВС серијала „Life of Mammals” која је у целости посвећена приматима.

Филогенију Примата треба представити кладограмом (извори додатних информација: Smithsonian Institut, <http://humanorigins.si.edu/research>) како би се дочарала разноврсност реда и редослед одвајања појединих приматских таксона. Филогенију човеколиких мајмуна (надфамилија Хоминоида) треба приказати посебно детаљно. Осим заједничких карактеристика које их одвајају од осталих таксона, треба представити и време одвајања две врсте евроазијског распрострањења, Сирапитекус (предак азијских гибона и орангутана) и Дриопитекус (предак горила, шимпанзи и људи) који је мигрирао у Африку (пре око 9 милиона година).

Одвајање потомачких таксона Дриопитекуса треба приказати на начин да сваком ученику буде потпуно јасно да људи нису настали од шимпанзи или горила, него да су све данашње врсте настале од заједничких предака у процесу специјације. У том контексту, неопходно је повезати одвајање предачких популација са променом климе.

Предлог вежбе:

– израда кладограма који почиње врстом Аустралопитекус афаренсис („Луси”) а садржи све откривене потомачке фосилне врсте редова Аустралопитекус, Робустус и Хомо како би ученици могли да уоче да је у Африци истовремено живело више врста аустралопитекуса и људи (Хомо). Припрема за вежбу би обухватила проналажење података о промени климе пре 5-6 милиона година. Као наставни материјал могао би да послужи документарни филм доступан на Јутјубу „The First Human (Evolutionary Documentary) | Timeline” или сл., у коме су приказана нека од најновијих открића (после 2010. године) важна за реконструкцију еволуције усправног хода, као и приказ рада палеонтолога на терену. Такође, као наставни материјал треба користити Јутјуб кратак видео ”Seven Million Years of Human Evolution”.

За достизање исхода *ученик ће бити у стању да илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи* изузетно је важно да се процес настанка људске врсте прикаже као след догађаја који прво треба илустровати богатством фосилних налаза на местима на којима су бипедални преци људи живели. Почев од лобања Аустралопитекус афаренсис („Луси”), преко лобања робусних и грацилних аустралопитекуса и две фосилне врсте рода Хомо (Х. хабилис и Х. еректус) до две подврсте Х. сапиенс (Х. сапиенс сапиенс и Х. сапиенс неандерталенсис). Тако би јасно био показан процес убрзавања пораста величине лобање у линији која води од грацилних аустралопитекуса до Х. сапиенс.

Ученике би требало упознати са налазима који показују да је преко 98% структуре ДНК код шимпанзи и људи исто. Било би добро да ученици дођу до закључка да се већина генских промена, укупног обима мањег од 2%, морала налазити у геномским доменима који утичу на развиће промењених скелетних особина које подржавају усправни ход, те да изузетно мали број мутација објашњавају генетички аспект еволуције лобање и мозга (нпр. мутација која је утицала на регулацију броја хелијских деоба током развића мозга). Веома је важно повезати ефекат ове мутације и са развојним и са еволуционим срединским контекстом (мутација не би имала позитиван ефекат на развиће већег мозга да није била подржана исхраном која је богата омега 3 и омега 6 киселинама). Такође, много већа запремина мозга, специјализација појединих делова за говор и, у вези са тим, огромна интелигенција не би еволуирали да нису пружали предност у преживљавању и репродукцији јединкама код којих су се развиле. Контекст у коме би се путем природне и сексуалне селекције могле фаворизовати висока интелигенција и језичка способност је живот у великим друштвеним заједницама.

Предлог вежбе:

– израда панона са реконструисаним правцима миграција на основу резултата изнесених у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past”.

За достизање исхода *ученик ће бити у стању да користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација* предлажемо да из резултата изнетих у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past” или сличних, наставник одабере оне који би омогућили ученицима да израде пано или постер са реконструисаним правцима миграција људских популација у прошлости. Ученике би требало упознати са миграцијама врста рода Хомо из Африке и на који начин су људи населили остале континенте. По данас прихваћеној хипотези („из Африке”), Х. еректус није напуштао Африку него је врста Х. сапиенс настала од ове врсте у Африци пре око 100-200 хиљада година (овај податак се мења са новим фосилним налазима). Затим, било би врло важно мотивисати ученике да, кроз дискусију, изведу закључак да су сви припадници данашњих народа потомци популација праисторијских и, затим, пољопривредних људских популација чији су се припадници често укрштали међу собом. Због тога је савременим палеонтолошким, антрополошким и генетичким методама могуће, с једне стране, реконструисати миграцијске токове старих популација и, са друге стране, доћи до закључка да су концепти „раса”, „народа” и „нација” културолошки а не биолошки концепти.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа*, наставни материјал, може да послужи десета епизода ВВС серијала „Life of Mammals”, која је посвећена биолошкој и културној еволуцији људи и еколошким ефектима развоја цивилизације и технологије.

Екологија

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи*, требало би повезати сте-

чена знања из географије, физике, хемије и биологије са учењем о геофизичким чиниоцима (Сунчево зрачење и његов градијент), енергетски баланс биосфере, распоред копна и мора, ветрови и морске струје, који су узрок распореда различитих животних услова, чиме утичу на просторни распоред биома на Земљи. Знања о електромагнетном зрачењу и термодинамици и о енергетским аспектима метаболизма, треба да омогуће ученицима да разумеју да део протока енергије иде и кроз биосферу, покрећући животне процесе.

Ученике би требало подстаћи да знања о основним својствима живих бића, аквизиција ресурса (храна и исхрана), излучивање, покретљивост, надражљивост и осетљивост, животне циклусе и репродукцију (преживљавање и размножавање) ставе у контекст реакције на дејство еколошких фактора. Еколошке факторе треба приказати по медијима животне средине (вода, копно, земљиште).

У циљу достизања исхода *ученик ће бити у стању да: изведе закључке о динамици популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине, затим доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца и интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизма*, потребно је да ученици истраже функционисање популације (рађање, умирање, имиграција, емиграција јединки), параметре популационе динамике (стопе наталитета, морталитета, имиграције, емиграције), примене општу једначину промене бројности популације {промена бројности у времену = аритметичка разлика између интензитета процеса преживљавања и рађања и емиграције}, квантитативно дефинишу морталитет и наталитет, упознају се са самообновом популације, временом генерације, стопом раста и биотичким потенцијалом популације. На примерима могу да проуче утицај еколошких чинилаца на динамику популације, два основна начина раста популације (раст у привидно неограниченим условима и раст у ограниченим условима; оба постоје у природи, филогенетски је први старији и више заступљен; оба обрасца су важна јер се на основу те дихотомије поставља и оквир за разликовање r и K популационих стратегија), механизам интраспецијске конкуренције (који обара стопу раста популације) као и капацитет средине популације, одн. бројност (густину) коју популација може да одржи у ограниченим условима средине. Не препоручује се употреба појма „отпор средине” јер се ради о интеракцији у којој је биотички потенцијал популације она динамичка снага која одговара на комплекс срединских фактора, а не обрнуто.

Ученици би требало да проуче основне типове преживљавања и рађања јединки у популацији. Треба указати да се популациона промена увек дешава у интеракцији (балансу) између спољашњих чинилаца (променљиви еколошки фактори и ресурси) и унутрашњих чинилаца (генетичка структура популације, адаптације и животне форме). Потребно је обновити претходна знања и продубити разумевање еволуционих механизма и њиховог ефекта на генетичку структуру популације, који се могу демонстрирати кроз одговарајуће задатке и примере из популационе генетике. На тај начин ће се ученици оспособити да повежу еволуционе механизме са чиниоцима окружења (абиотичким факторима и интерспецијским интеракцијама) као доминантним селекционим агенсима.

Потребно је обрадити концепт еколошке нише, идентификовати разлику између еколошке нише (место и улога организма у екосистему) и станишта (простор којег популација насељава у оквиру ареала врсте, сваког места које има доступне воде, енергије и минерала да се на њему населе произвођачи и за њима остали чланови животне заједнице). Посебно треба повезати адаптивну вредност популације са стопом самообнове и указати на то да су еколошки фактори увек агенси селекције кад утичу на преживљавање и репродукцију. На тај начин ученици могу да повежу концепте еколошке нише и селекционог „режима”, односно концепте еволуције и екологије.

Ученици би требало да проуче везу између промене бројности и промене осталих популационих атрибута. У случајевима

одржавања бројности, треба истаћи осцилације и флукуације око дате вредности бројности, као резултата просторно-временске варијабилности еколошких фактора (дневно-ноћне, сезонске, вишегодишње осцилације). У оквиру интерспецијских односа, треба увести трофичке односе и дати њихову основну класификацију. Трофички односи се могу илустровати примерима односа predator-плен са фокусом на њиховој осцилаторној динамици. Потребно је обрадити интерспецијску конкуренцију на примеру Гаузе-ових експеримената на паучицама и истаћи како тим обликом конкуренције може само једна врста да победи и истисне другу. Поред конкуритивног искључивања постоје бројни примери у којима једна врста поседује генетичку варијабилност и ниво фенотипске пластичности довољне да може да смањи преклапање ниша, што онда омогућава опстанак врста у истој заједници (нпр. пух и шумски миш...).

Завршне активности би могле бити провера способности ученика да идентификују основне атрибуте популација и популационе динамике живих бића, која су еволуцијом развиле „ r ” односно „ K ” стратегију као одговор на услове околине. То се може уради кроз дискусију на задатим примерима живих бића, на основу кратке ИКТ претраге. Избор примера живих бића би требало да се заснива на положају и улози у биоценозама (трофички положај, карактеристични представници животних области) или значају у очувању биодиверзитета (угрожене врсте).

Предлог вежби:

– упознавање са техникама које се користе за мерење и упоређивање биодиверзитета различитих станишта. Уколико постоји могућност урадити неку теренску вежбу нпр. узорковање методом квадрата или израчунавање биодиверзитета неког станишта);

– израда рачунских задатака: израчунавање нето продукције биомасе, еколошке ефикасности.

У реализацији исхода *ученик ће бити у стању да дискутује адаптивни значај морфолошких и физиолошких промена у еволуцији и развићу*, ученици би требало да се упознају са појмовима изометрије и алометрије, као односа релативног раста појединих делова тела, при чему се у току раста и развића могу јављати пропорционалне (изометрија) и диспропорционалне промене (алометрија). Као припрему за час, упутити ученике да пронађу на интернету и из других извора примере изометрије и алометрије код различитих организама. Тражећи поједине примере, ученици могу уочити да у природи постоји много већи број примера алометрија у односу на изометрије. Један од разлога је тај што промене алометријских односа између одређених делова тела имају већи адаптивни значај. Није неопходно улазити у детаље параметара алометријске једначине, већ на појединим илустративним примерима објаснити еколошки значај ових појава, као начина да организми у условима конкуренције повећају своју адаптивну вредност ефикасношћу расподелом освојених ресурса, при чему долази до бржег или споријег раста неких делова тела у односу на друге. Адаптивни значај диспропорционалног раста различитих органа услед неравномерног (али оптималног) распоређивања биомасе у оквиру телесне организације може се приказати на многим примерима у оквиру живог света. Код биљака, алометријски адаптивни одговор може се илустровати појавом издуживања надземног стабла уз истовремено смањивање броја листова у недостатку светлости, или изразито издуживање и раст корена у односу на надземне органе код биљака које живе у сушним стаништима.

Предлог вежби и тема за истраживање:

– користећи слике и дијаграме, ученици могу пратити алометријске промене облика тела (услед различите брзине раста појединих делова тела) у току развића ембриона човека и других кичмењака, као и промене у изгледу тела у различитим фазама адулног живота, на примеру човека;

– истражити примере алометријског раста скелета животиња, структуре које чине механичку потпору (нпр. екстремитети копнених кичмењака) код врста са већом телесном масом мењају облик непропорционално (дебље су и чвршће) у односу на хомологе кости ситнијих кичмењака; пронаћи одговарајуће примере у слици и цртежу и направити постер-презентацију;

– упоредити дужину корена биљака у стаништима са мало воде и у стаништима са довољном количином воде у односу на надземни део биљке; пронаћи и истражити и друге примере алометријских и изометријских односа код биљака.

– прикупити податке и направити презентације на тему мање познатих примера адаптивног значаја алометрије и изометрије код различитих организама у природи.

Редукцију и губитак морфолошких структура, као и појам атавизма обрадити на примерима који су ученицима већ познати из ранијег школовања, али до сада нису били дефинисани као феномен познат у литератури као тзв. "еволутивни губитак бескорисних структура". Објаснити да редукција или губитак одређених морфолошких и анатомских структура у току еволуције није неубичајена појава и да по правилу настаје уколико је негативно корелисана са другим структурама, има штетно дејство по организам, или је "скупа за одржавање" за свог носиоца. Тенденција редукције појединих структура се и данас може уочити у грађи паразита и пећинских врста (тзв. "принцип економичности дизајна"). Атавизам представити као појаву неке од несталих особина предачке групе, код неке потомачке врсте за чије припаднике ова особина више није својствена, већ они имају промењено (изведено) стање дате особине. Атавизам се може обрадити на примеру губитка репа код појединих група кичмењака (па и човека) који је присутан код ембриона, али се по правилу не јавља (или се јавља веома ретко) и у одраслом стадијуму. Припрема за час би могао да буде кратак видео на Јутјубу „Proof Of Evolution That you Can find on your body Proof of evolution that you can find on your body”, после чега би ученици добили задатак да објасне најчешће атавизме код данашњих Примата нпр. реп, већи број брадавица, отворене шкржне прорезе...).

Предлог вежби и тема за истраживање:

– ослањајући се на знања ученика из морфологије, уз подстицање обнављања знања о значењу појмова предачких и изведених особина, ученицима могу да прикупе податке и направе презентације на тему других, мање познатих примера редукције или губитка одређених структура и појаву атавизма у природи.

У остваривању исхода *ученик ће бити у стању да примерима илуструје везу срединских услова и морфолошких и физиолошких адаптација, укључујући и понашање*, треба указати на корелације између форме и функције организама и њиховог окружења. Ослањајући се на раније стечена знања о морфо-физиолошким адаптацијама организама и њиховој улози у процесима размене супстанце са средином, у оквиру теоријске наставе ученици би требало да се упознају са различитим примерима из области функцијске морфологије, еволуционе морфологије и морфолошких адаптација, уз поређење грађе појединих делова тела или особина са функцијом коју обављају и нагласити у каквој су вези ове особине са начином живота и понашањем.

Ученике би требало упутити на значај корелације форме и функције организма и његовог спољашњег окружења (екоморфолошке и екофизиолошке адаптације) у циљу редукције енергетске цене одређеног начина живота и тежње ка минимизирању утрошка енергије. На пример, појава варијабилности облика и величине крила код разних врста птица, као и неке њихове физиолошке особине (нпр. промена брзине срчаних откуцаја у току летења или роњења) могу се узети као један од примера адаптација на специфични начин живота у одређеној животной средини.

Предлог вежби и тема за истраживање:

– улога телесног покривача (длака, крљушт, перје) у снижавању или спречавању прекомерног одавања топлоте, воде, соли и др.;

– конфликт фотосинтеза – транспирација код биљака: опасност од прекомерног одавања воде наспрам потребе за уносом угљен-диоксида (адаптације које се односе на однос површине и запремине листа биљака које живе у различитим типовима станишта, концентрација стома на наличју листа, итд.);

– ученици се могу укључити у пројекат истраживања функцијске морфологије и морфолошких адаптација кроз проучавање биомеханике кретања на одабраним примерима организама, на пример у истраживање утицаја морфологије на начин покретања

крила, као и врсте аеродинамичних механизма који обезбеђују одређени начин летења код птица и инсеката.

– утицај морфологије тела на хидродинамичност кретања водених организама применом методе непосредног посматрања кретања организама у природи, израда кратких видео записа мобилним телефоном или анализирање кратких филмова на интернету (нпр. youtube: <https://youtu.be/cDN9qqoQZr8>; https://youtu.be/1kztP_XTEPk; https://youtu.be/V6tu7dL_MZE; <https://youtu.be/NSTmpLrxab6s>; <https://youtu.be/1OrH0Gbt8YM>; <https://youtu.be/cJlowVxiaRU> и др.). Предложене активности се могу реализовати по моделу пројектне наставе, али и кроз писање есеја, прављење скица, цртежа, постера, звучних записа, кратких филмова и фотографија. При реализацији ових пројеката, препоручује се сарадња са предметним наставницима физике, математике, информатике и техничког образовања. Циљ извођења овако осмишљених заједничких пројеката је подстицање ученика на сарадњу, као и на иновативно и креативно размишљање и ван оквира биологије.

Понашање, као одговор на средински стрес, се може обрадити на примерима реакције различитих организама на екстремне промене у животной средини, које се дефинишу као средински стрес. Средински стрес се може објаснити ученицима као онај средински фактор који изазива значајну промену у неком биолошком систему, која је потенцијално опасна и може смањити адаптивну вредност јединки. Као одговори на стрес средине јављају се хормонски регулисане биохемијске и физиолошке промене (нпр. дохтање код паса појачава стопу респирације и хлади крвне судове мозга који је најосетљивији орган на топлоту), промене на морфолошком нивоу, промене у понашању, у начину репродукције (врсте са партеногенетским размножавањем често насељавају "стресна" станишта) и др. Након уводног упознавања са овом проблематиком, тражити од ученика да и сами наведу примере (морфолошке, физиолошке, понашајне) који су им од раније познати, а представљају реакцију на стрес средине.

Један од примера живота у условима срединског стреса су организми који живе у пустињским условима, који имају проблем прегревања и прекомерног губитка воде из тела. Дискутовати са ученицима које су стратегије за преживљавање ових услова и каква су адаптивна "решења" присутна код ових организама. На примеру животиња, то је живот у сенци, ноћна активност, боравак испод површине земље, толеранција на дневни пораст телесне температуре (нпр. камиле) и сл. На примеру биљака: избегавање прегревања обликом и оријентацијом листова, адаптације на нивоу метаболизма ћелије и организма, очување воде у телу путем одбацавања лишћа током сушне сезоне, итд.

Предлог вежби и тема за истраживање:

– пронаћи адекватне примере и дати упоредни преглед физиолошких адаптација организама у топлим и хладним пределима.

– истражити и презентовати примере изоензима;

– када се десе непредвиђене или драстичне климатске, геолошке или популационе промене, онда корист од неких специфичних карактеристика организама може бити увећана или смањена. Ученици у дискусији могу симулирати неке драстичне промене које су се десиле у животной средини, а затим могу дискутовати на одабраној врсти/групи организама које су то карактеристике које се могу показати као корисне, одн. штетне, у измењеним условима средине.

– праћење адаптивних промена које су се догодиле у прошлости услед промењених еколошких услова (праћењем распореда – густине година на стаблу и историјата подручја на коме је дрво расло; лоцирање неких кључних догађаја на скали времена на основу броја и густине година и познатих догађаја за које се може утврдити време када су настали или се догодили у прошлости као нпр. „година велике суше” и сл.); истраживање се може употпунити посетом шумском газдинству или другим институцијама из области шумарства и дрвне индустрије.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема и идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екосистема и вреднује њихов значај за људску заједницу* потребно је ослонити се на стечена знања из екосистемске екологије почевши

од општег концепта екосистема и еколошких нивоа организације које треба поставити у континуум са биолошким нивоима организације. Концепт екосистема треба проширити истичући да се од нивоа животне заједнице па до биосфере еколошки системи формирају по јединственој матрици која се изражава у поједностављеној формули „6K+6P” тј. шест компоненти и шест процеса. Три компоненте су увек у околини (енергетски извори, материјални извори/супстанце – ресурси и еколошки чиниоци), а три су увек „унутар” екосистема (произвођачи, потрошачи, разлагачи). У проучавању биоценозе ученици треба да посвете пажњу: основним структурним (диверзитет, спратовност) и функционалним (трофички односи, ланци и мреже исхране) карактеристикама.

У проучавању екосистема треба обратити пажњу на:

а) Токове енергије у и кроз екосистеме – основе енергетике екосистема, губитак енергије у протоку кроз трофичке ланце и упоредо повећање индивидуалне биомасе и смањење бројности/густине карактеристичних представника (анализирати трофичке пирамиде као квантитативни израз тог феномена). Треба указати на феномен да се одређена количина енергије увек рециклира у оквиру разлагачке компоненте екосистема активношћу разлагача у промени хемијске структуре детритуса (угинулих и делимично распаднутих делова живих бића) и излучевина.

б) Токове супстанци у и кроз екосистеме. Ученици треба да уоче да су екосистеми отворени за промет енергије и супстанци, и да супстанце увек (са припадајућим енергетским садржајем) круже у екосистему. Потребно је обрадити основни циклус кружења супстанци у екосистему и истаћи улогу разлагача у том процесу. Комбинацијом ова два процеса, треба указати на општу једнакост између производње и потрошње у екосистему, односно на приближну једнакост продукције и респирације. Ученици треба да повежу основне типове исхране и дисања живих бића са продукцијом и респирацијом као феноменима на нивоу екосистема.

в) Спектар еколошких чинилаца у околини. Ученици треба да идентификују деловање еколошких чинилаца у околини, као један од шест кључних процеса, на сваком од хијерархијских нивоа еколошких система. Посебно је важно да ученици уоче како се један те исти чинилац (нпр. падавине) различито манифестује на различитим хијерархијским нивоима (пределу, биому, биосфери).

г) Диверзитет биоценозе и обрасце разноврсности живих бића. Ученици треба да проуче фенологију, спратовност (подземна и надземна) и основне типове екосистема који поседују одређен тип обрасца (шумски, ливадски) и упореде их са специфичношћу образаца диверзитета у воденим екосистемима.

д) Развој и еволуцију екосистема ученици могу да проуче на одабраним примерима природних сукцесија (примарних и секундарних). Требало би да објасне промене атрибута екосистема у току сукцесија и значај климаксне заједнице (укључујући климатогене и едафске климаксе). Деловање антропогеног фактора треба да проуче кроз деградацију биоценоза (нарушавање станишта) и повезане последице (појачавање ерозије, промена хидролошког режима)

ђ) Стабилност екосистема ученици треба да разумеју проучавајући својства климаксне заједнице. Треба истаћи да стабилни екосистеми пружају човеку одређене сервисе и услуге које су човечанству неопходне за живот, а да деградација екосистема деловањем антропогеног фактора доводи до поремећаја функционалности екосистема и онемогућавања пружања за човека животну важних екосистемских сервиса и услуга (кључне речи за претрагу *екосистемске услуге, ecosystem services*).

Посебно пажњу треба посветити и анализи процеса на нивоу глобалног екосистема.

Угроженост и заштита природе и биодиверзитета

У активностима на достизању исхода *ученик ће бити у стању да доведе у везу ефекте еколошких фактора са динамиком људских популација и анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса* требало би почети са историјом људских активности и њиховим утицајима на животну средину:

– Човек као ловац и сакупљач, са утицајем на животну средину који се није разликовао од утицаја других животиња; постојао је мали

број људи, а лимитирајући фактор је била количина хране на територији (у неким земљама племена још живе оваквим начином живота);

– Доместификацијом дивљих животиња и биљака (почела пре око 10.000 година, а данас се номадско сточарство задржало само у појединим деловима света), количина доступне хране се повећавала, што је утицало и на пораст броја људи.

Предлог вежбе:

– истраживање живота племена која воде сакупљачки и пасторални начин живота (племена Амазоније и Масаи племе у Кенији) и поређење њихових и наших животних навика у контексту одрживог развоја.

Развој пољопривреде, занатства, трговине и транспорта требало би повезати са утицајем на животну средину (крчење шума, исушивање мочвара и други видови уништавања станишта, претерана испаша, ерозија и десертификација, наводњавање, грађење брана, салинизација, преношење биљака на друге континенте, употреба ГМ биљака и биотехнологије у производњи хране и замена природних биљних заједница монокултурама...). Као припрема за вежбу би се могла проучити нека од стратегија очувања животне средине (интернет страница Завода за заштиту природе).

Требало би обрадити узроке пораста бројности људске популације у претходних 200 година у контексту индустријских револуција, развоја квалитета живота, продужења животног века; однос natalитета и mortalитета у развијеним земљама и земљама у развоју кроз бројчане податке (табеле) и графиконе; демографски транзициони модел; популационе пирамиде; узроке наглог пораста броја становништва у појединим земљама и примере стратегија за контролу пораста популације у појединим државама. У обради демографског транзиционог модела требало би обрадити специфичности свих фаза у историји цивилизације, кроз однос две демографске карактеристике – natalитета и mortalитета, повезати високу стопу mortalитета у првој фази, са честим пандемијама и њиховим узроцима (лоши животни услови, контаминирана вода и храна и непознавање здравствених мера), и њеним смањењем, након друге индустријске револуције, захваљујући развоју модерне медицине.

Предлог вежбе:

– компаративна анализа популационих пирамида појединих неразвијених и развијених земаља (стопа рађања, животни век, облик популационе пирамиде, одређивање процента заступљености сваке од три узрастне групе у укупној популацији);

– анализирање аспеката нарушавања животне средине и предлагање могућих решења.

Требало би обрадити и концепт одрживе пољопривреде: контрола наводњавања (директан доток воде до биљака које гајимо), употреба органских ђубрива, примена плодоред (легуминозе), замена вештачких пестицида природним (дериватима метаболизма биљака и животиња), контролисано уношење природних предатора или уношење паразитских облика који смањују бројност врста непожељних за човека, коришћење хибрида са бољим приносом, добијање биодизела и биогаса од отпада и ђубрива

Приликом проучавања биогеохемијских циклуса треба се ослонити на стечена знања о метаболичким процесима и обрадити биогеохемијске циклусе основних градивних супстанци живих бића, пре свега угљеника, воде, азота, фосфора и сумпора (при том направити корелацију са хемијом – оксидо-редукционим процесима и растворљивостима соли нитрата, сулфата и фосфата). Треба истаћи појаву антропогене дисрупције биогеохемијских циклуса посебно у случају азота, сумпора и фосфора, са освртом на последице, и указати како се физички и хемијски састав атмосфере и хидросфере (а делимично и литосфере нарочито у морфологији предела – урбанизација и инфраструктура, губитак плодног земљишта појачавањем ерозије) мења последњих деценија убрзаном експлоатацијом и коришћењем фосилних горива у урбаним екосистемима и техноиндустријским процесима. Ученици би требало да разумеју да је деградација биодиверзитета на глобалном плану последица деловања антропогеног фактора.

Предлог вежби:

– експеримент настанак киселих киша и утицај на биљке;
– мерење абиотичких фактора (температуре, влажности, pH...) уколико постоји могућност извести вежбу на терену.;

– праћење стања животне средине (месечно, сезонски...) коришћењем одговарајућих апликација (нпр. присуство загађујућих материја у ваздуху), анализа и приказивање резултата, дискусија и извођење закључка.

Посебну пажњу би требало посветити феномену тзв. „великог убрзавања“ (као појам за претрагу може се употребити енгл. „The Great Acceleration“). При томе треба подстаћи ученике да уоче тренд све већег убрзавања утицаја људских активности на природне екосистеме и животну средину, који је нарочито уочљив од доба Великих открића, па потом индустријализације током 19. и 20. века. Нагласак треба ставити на изразито убрзавање свих компоненти, како технолошко-економског развоја, тако и притисака на животну средину и природне екосистеме, које се дешава током последњих седамдесет година. Активности би могле бити заокружене дебатом на тему да ли је такав развој одржив, подношљив или води ка катастрофи.

Активности на достизању исхода *ученик ће бити у стању да образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета и вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отisku*, требало би почети подсећањем ученика на карактеристичне логитудиналне и латитудиналне градијенте еколошких фактора (који су узрок распореда различитих животних услова, што утиче на просторни распоред биома на Земљи). Притом, животне услове ученици треба да повежу са карактеристичним живим бићима тих области и њиховим адаптацијама (веза са распрострањењем – ареалима). Потом треба објаснити видове биодиверзитета (генски, специјски и екосистемски) и њихов значај.

Остале активности се могу изводити као истраживачко-пројектни задаци:

1. „Климатске промене и биодиверзитет – климатски договор за акцију“ је курс стављен на располагање од стране WWF Adria. У шест тема се интегрално обрађује проблематика климатских промена, за шта ученици/полазници добијају и одговарајући сертификат. Мултидисциплинарност курса обезбеђује целовито сагледавање ове проблематике.

Курс је доступан на адреси:

<https://www.wwf.de/aktiv-werden/bildungsarbeit-lehrerservice/mooc-online-vorlesung/climate-change-a-massive-open-online-course-mooc-odnosno-climate-change-risks-and-challenges-climate-course-na-engleskom-odnosno-mooc-wwf-na-srpskom>. Након одслушаног курса, може се организовати дебата „Технологија може решити све – за и против“ и истраживање ученика (употребом ИКТ) на тему „Последице глобалних промена у којој локалној средини“ са одговарајућим реферисањем о резултатима и предлогом најмање једне мере која евентуално уочене последице може ублажити.

2. „Мој еколошки отисак“ се може обрадити употребом материјала са <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> (уознавање са концептом), повезати га са Даном планете Земље и анализирати позицију Србије у глобалним оквирима. Кроз ове активности ученици стичу знања о концепту биокапацитета и еколошког дефицита, односно еколошке резерве. Потребно је обратити посебну пажњу на феномен „Earthovershoot day“ односно дан у години када процењујемо да је човечанство потрошило све расположиве ресурсе које Земља произведе те године и од када живимо трошећи ресурсе из „резерви капитала“ планете, умањујући потенцијале наредним генерацијама да функционишу на исти начин. На крају је потребно да ученици израчунају индивидуални (лични) еколошки отисак уз помоћ калкулатора на адреси <https://www.footprintcalculator.org/> и дискутују добијене резултате („Колико нам је планета потребно за живот кад би сви живели као ја?“, „Како могу да смањим свој еколошки отисак?“ „Да ли хоћу да будем активна/активан у смањењу свог личног отиска?“).

У оквиру активности на реализацији ових исхода могуће је кроз дискусије и дебате које су резултат пројектне наставе уз употребу ИКТ из релевантних извора (неки од могућих извора информација: <https://www.carbonfootprint.com/carbonneutrality.html>, <https://yaleclimateconnections.org/2021/06/whats-the-carbon-footprint-of-a-wind-turbine/> [\[man/2021/04/28/how-green-is-wind-power-really-a-new-report-tallies-up-the-carbon-cost-of-renewables/?sh=4f717a8d73cd\]\(https://www.eea.europa.gov/greenvehicles/electric-vehicle-myths\), <https://www.eea.europa.gov/greenvehicles/electric-vehicle-myths>, <https://www.eea.europa.eu/> и други извори са тих адреса\) критички разматрати предности и недостатке сваког до сада познатог „чистог“ извора енергије и облика складиштења те енергије.](https://www.forbes.com/sites/christopherhel-</p></div><div data-bbox=)

Стратегије решавања еколошких проблема у урбаним срединама могуће је реализовати анализом публикованих и јавно доступних студија случаја за велике градове попут Беча, Каира, Лондона, Стокхолма, Берлина и кроз дебату повезати са стањем у сопственим градовима.

У активностима за достизање исхода *ученик ће бити у стању да: идентификује факторе угрожавања биодиверзитета на локалном и глобалном нивоу и савремене приступе заштите, предложи мере заштите угрожених врста на локалном нивоу, учествује у акцијама које иницира и спроводи локална заједница са циљем подизања свести о значају очувања биодиверзитета, активно учествује у дискусијама о темама које се тичу одрживог развоја и доприноси промоцији природних и културних вредности локалних заштићених подручја* ученике би требало прво упознати са основама конзервационе биологије кроз четири целине.

Прва, уводна целина би требало да упозна ученике с тим:

1) да је конзервациона биологија примењена научна дисциплина посвећена заштити и управљању биодиверзитетом;

2) да је разумевање еволуционих процеса, који стварају биодиверзитет, суштински важно за његову заштиту, те да је суштински важно и разумевање да су екосистеми динамични системи чији су део и људи као врста са огромним утицајем на глобални биодиверзитет;

3) да су се изумирања врста увек дешавала у историји живог света, али да је брзина којом се изумирања дешавају данас, алармантна

4) да постоје многи разлози за заштиту биодиверзитета, међу којима је ургентна заштита оних екосистема који обезбеђују људима услуге какве су прочишћавање ваздуха и вода.

Друга целина би требало да се концентрише око методологије коју биолози користе да предвиде промене биодиверзитета. При томе, треба нагласити да је тренутно познавање биодиверзитета некомплетно; Због тога, за процену стопа изумирања које су вероватно изазване губитком станишта, биолози користе теорију острвске биогеографије и однос између богатства врстама и подручја распрострањења. За процену ризика од изумирања одређених популација користе се статистички модели који узимају у обзир податке о физиологији, морфологији и понашању врсте, као и величини и генетичкој разноврсности популација

Конечно, треба нагласити и да малобројност неке врсте није увек разлог за забринутост, али да су врсте чијим се популацијама нагло смањује бројност обично у опасности да изумру. Зато се користе методе за систематско праћење бројности популација.

У трећој целини треба размотрити факторе који прете опстанку врста (уништавање природних станишта, загађење, интродукција врста, прекомерна експлоатација врста...).

Обрадом четврте целине треба упознати ученике са стратегијама које биолози користе да заштите биодиверзитет:

– законском регулативом, коју већина држава подржава

– установљењем заштићених подручја

– чувањем и размножавањем врста ван њихових природних станишта (...овде као треба споменути банке гена, ботаничке баште, зоо вртове....)

– сталним мониторингом угрожених врста у природном станишту, едукацијом локалног становништва...

Приступ који је познат као „екологија помирења“ (reconciliation ecology) ослања се на чињеницу да чак и у насељеним подручјима, где људи екстрахују природне ресурсе, могу да се предузму кораци за заштиту биодиверзитета. Кроз пројектне активности (посета неком од заштићених подручја, израда пропагандног материјала, организовање предавања, изложби...), дискусије (о биолошкој и стичкој оправданости неконтролисаног изловљавања животиња, брања биљака и гљива, уношењу алохтоних врста животиња

итд.) и друге активности ученици би требало да укажу на значај очувања биодиверзитета и да афирмишу прородне и културне вредности заштићених подручја.

Предлог вежби:

– истраживање састава живог света локалног природног и антропогеног екосистема коришћењем апликација и платформи за препознавање локалних врста организама снимањем мобилним телефоном, за препознавање врста животиња на основу оглашавања и других звучних сигнала итд., нпр. бесплатне апликације преко GooglePlay: "Pl@ntNET plant identification" (CIRAD, Фр) и "BirdNET bird sound identification" (Cornell university, САД) на енглеском или „Птице на длану" (Друштво за заштиту и проучавање птица Србије) на српском, односно на <https://identify.plantnet.org/>, <https://birdnet.cornell.edu/>, <https://pticesrbije.rs/aplikacija/>;

– дискусије на одабране теме, нпр. значај одрживог развоја, значај заштите биодиверзитета, проблеми загађења у локалној заједници и слично.

У достизању исхода ученик ће бити у стању да вреднује значај и предности биолошких система, као узора за решавање најразличитијих технолошких проблема, на примерима, ученици кроз пројектну наставу и вођено истраживање треба да сагледају огroman значај знања о биолошким системима, у смислу неискрпног извора инспирације тј. узора за развој различитих технолошких решења. Појмови *биомиметика* и *биомимикрија* се користе као синоними, с тим што ученицима треба указати на потенцијални извор термилошке конфузије, због биолошког значења појма *мимикрија*. Ученике треба охрабрити да се, у истраживању и објашњавању биомиметичких решења, што више ослоне на своја знања других предмета из СТЕМ области. Примери које могу да истраже, односе се на материјале различитих својстава (чврстина, еластичност, структурна обоженост, хидрофобност итд.), потом на процесе и кретање (вештачка фотосинтеза, вештачки ензими, прецишћавање вода, бешумни лет, смањење отпора флуида, принцип контра-протока и сл.), али и на неуронске мреже или различита својства, односно "решења" на нивоу екосистема.

На страници <https://biomimicry.org/> постоји преглед области и мноштво разноврсних примера.

Исходи: *осмисли и спроведи истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу; формулише истраживачко питање и задатак; прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података; прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију; изнесе и вреднује аргументе на основу доказа; сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора; афирмише толеранцију и равноправност у дијалогу; критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.*

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење(навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји

Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторијске вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

као и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање научног (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самоевалација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању научног, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процес наставе и учења, себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

ФИЗИКА

Циљ учења Физике јесте стицање функционалне научне писмености, оспособљавање ученика за уочавање и примену физичких закона у свакодневном животу, развој логичког и критичког мишљења у истраживањима физичких феномена.

Кроз опште средњошколско учење физике очекује се да ученици повежу физичке законе и процесе са практичном применом и тако постигну научну писменост која ће им омогућити праћење и коришћење информација у области физике, исказаних језиком физике (физичким терминима, симболима, формулама и једначинама), дискусију и доношење одлука у вези с темама из области физике, значајним за појединца и друштво. На првом месту то се односи на безбедно руковање уређајима, алатима и комерцијалним производима и на бригу о животnoj средини. Поред тога, очекује се развијање истраживачког односа према окружењу кроз експериментални рад којим се упознаје научни метод, као и разумевање природе науке, научно-истраживачког рада и подржавање доприноса науке квалитету живота појединца и развоју друштва.

Основни ниво

Ученик објашњава појаве и процесе на основу познавања физичких величина и законитости, решава једноставне проблеме и рачунске задатке уочавајући узрочно-последичне везе, користећи експлицитно дате податке и мерења; користи појмове и објашњења физичких појава за разматрање и решавање питања везаних за развој науке и технологије, коришћења природних ресурса и очување животне средине; показује спремност да се ангажује и конструктивно доприноси решавању проблема са којима се суочава заједница којој припада.

Средњи ниво

Ученик објашњава и решава сложеније физичке проблеме, рачунске и експерименталне задатке издвајајући битне податке

који се односе на дати проблем, успостављајући везе међу њима и користећи одговарајуће законе и математичке релације. Знање из физике користи при решавању и тумачењу проблема у другим областима науке, технологије и друштва. Уз помоћ упутства, ученик може да припрема, изводи и описује огледе, експерименте и једноставна научна истраживања.

Напредни ниво

Ученик поседује научна знања из физике која му омогућавају решавање сложених физичких проблема и рачунских задатака, извођење експеримената и доношење закључака на основу познатих модела и теорија. Има развијене истраживачке способности и може да предвиђа ток и исход физичких процеса и експеримената повезујући знања и објашњења. Користи научну аргументацију и критички анализира добијене резултате. Зна да се до решења проблема може доћи на више начина и бира најбоље у односу на задате услове.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфичне предметне компетенције обухватају: природно-научну писменост, која је основ за праћење развоја физике као науке, разумевање повезаности физике и савремене технологије и развоја друштва; способност прикупљања података кроз испитивање физичких својстава и процеса посматрањем и мерењем; планирање и описивање поступака; правилно и безбедно руковање уређајима и мерним прибором; представљање резултата мерења табеларно и графички и извођење закључака.

Разред **Четврти**
Недељни фонд часова **1 час теорије + 1 час вежби**
Годишњи фонд часова **33 часа теорије+ 33 часа вежби**

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>2.ФИ.1.5.1. Наводи својства фотона и микрочестица. 2.ФИ.1.5.2. Описује основне појаве у микросвету, емисију и апсорпцију фотона, радиоактивност, фисију и фузију, рендгенско зрачење. 2.ФИ.1.5.3. Описује основне моделе у атомској физици, Радефордов и Боров модел атома, модел језгра, модел молекула. 2.ФИ.1.5.4. Набраја својства рендгенског и ласерског зрачења, као и алфа, бета и гама зрачења. 2.ФИ.1.5.5. Препознаје опасност од електромагнетног и радиоактивног зрачења; зна основе дозиметрије; познаје примену изотопа, рендгенског и ласерског зрачења у медицини и осталим областима. 2.ФИ.2.5.1. Зна основе специјалне теорије релативности и појмове контракција дужине и дилатација времена. 2.ФИ.2.5.3. Објашњава појаве: фотоэффект, радиоактивност, трансмутација елемената, фисија, фузија, емисија и апсорпција зрачења, енергија везе, стимулирано зрачење и ласерски ефекат. 2.ФИ.2.5.4. Објашњава основне моделе у атомској физици, Борове нивое енергије, изградњу периодног система, структуру језгра. 2.ФИ.2.5.5. Зна поделу и основне карактеристике елементарних честица (фермиони и бозони), као и интеракције међу њима. 2.ФИ.2.5.6. Познаје закон апсорпције зрачења при проласку кроз материјале. 2.ФИ.3.5.1. Тумачи релативистички карактер времена, дужине и масе; разуме везу масе и енергије. Зна шта објашњава Општа теорија релативности. 2.ФИ.3.5.2. Анализира појаве: фотоэффект, Комптонов ефекат, радиоактивност, рендгенско зрачење, зрачење апсолутног црног тела, нуклеарне реакције, закон радиоактивног распада. 2.ФИ.3.5.3. Примењује Боров модел атома за објашњење спектра атома и изградњу Периодног система елемената и зонску теорију кристала за објашњење проводљивости метала и својстава полупроводника. 2.ФИ.3.5.4. Анализира Де Бројеву релацију, Хајзенбергове релације неодређености и дуалну природу материје.</p>	<p>– користи научни језик физике за описивање физичких појава; – формулише постулате специјалне теорије релативности и објашњава релативистичке ефекте; – тумачи везу између релативистичке енергије и масе; – користи квантну природу електромагнетног зрачења за објашњење природе зрачења апсолутно црног тела и фотоэффекта; – повезује таласна и корпускуларна својства честица (фотона, електрона) и наводи појаве које то потврђују; – анализира спектар атома водоника користећи Борове постулате; – објашњава структуру периодног система елемената помоћу квантних бројева; – повезује примену рендгенског зрачења са његовим својствима; – објасни основни принцип рада ласера, повезује карактеристике ласерског зрачења са његовом применом; – објасни модел и структуру језгра и својства нуклеарних сила; – разуме примену и опасности природног и вештачког радиоактивног зрачења; – објашњава интеракцију радиоактивног зрачења са материјалима и мери интензитет зрачења; – придржава се мера заштите од радиоактивног зрачења; – објашњава добијање и примену изотопа (медицина); – изврши класификацију елементарних честица и наведе основне карактеристике и значај експеримената у ЦЕРН-у; – увиђа предности и недостатке коришћења различитих извора енергије и разуме проблеме коришћења нуклеарне енергије у контексту одрживог развоја.</p>	<p>РЕЛАТИВИСТИЧКА ФИЗИКА Појам и Основни постулати специјалне теорије релативности. Релативистички карактер времена и дужине. Релативистичка енергија и Закон одржања енергије. КВАНТНА ПРИРОДА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ЗРАЧЕЊА Закони топлотног зрачења. Планкова хипотеза. Фотоелектрични ефекат. Фотон. Корпускуларно-таласни дуализам светлости. Демонстрациони оглед: – Фотоэффект (помоћу УВ лампе). ТАЛАСНА СВОЈСТВА ЧЕСТИЦА И ПОЈАМ О КВАНТНОЈ МЕХАНИЦИ Честично-таласни дуализам. Де Бројева хипотеза. Хајзенбергове релације. Дифракција електрона. Електронски микроскоп. КВАНТНА ТЕОРИЈА АТОМА Модел атома. Борови постулати Квантно-механичка теорија атома– квантни бројеви. Паулијев принцип. Рендгенско зрачење. Примена у медицини-НМР и Рендген дијагностика. <i>Лабораторијске вежбе</i> 1. Калибрација спектроскопа и идентификација водониковог спектра. 2. Одређивање Ридбергове константе (помоћу водоникове лампе и дифракционе решетке). Предлог пројекта – Основне карактеристике хемијских веза (јонске и ковалентне). Молекулски спектри. – Рендгенско зрачење/примена у дијагностици, рендген апарат. ИНДУКОВАНО ЗРАЧЕЊЕ И ЛАСЕРИ Основни принцип рада ласера (емисија и апсорпција). Врсте ласера. Карактеристике ласерског зрачења. Примене ласера, употреба у медицини и аналитичкој хемији.</p>

		<p><i>Лабораторijske вежбе:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Одређивање угла дивергенције ласерског снопа. Одређивање таласне дужине ласера. <p>Предлог пројекта – Луминисценција.</p> <p>-</p> <p>ФИЗИКА АТОМСКОГ ЈЕЗГРА И ЧЕСТИЦА</p> <p>Структура језгра. Карактеристике језгра. Дефект масе и енергија везе. Нуклеарне силе. Природна радиоактивност. Алфа, бета и гама распад. Закон радиоактивног распада. Активност радиоактивног извора. Интеракција радиоактивног зрачења са супстанцијом. Детекција зрачења. Дозиметрија и заштита од зрачења. Вештачка радиоактивност. Општа својства нуклеарних реакција. Акцелератори честица. Нуклеарна енергетика. Фисија и фузија. Класификација елементарних честица (Кваркови и лептони). Демонстрациони оглед: – Детекција радиоактивног зрачења.</p> <p><i>Лабораторijske вежбе:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Мерење активности радиоактивног извора. Детекција радиоактивног зрачења. Опадање интензитета гама-зрачења са повећањем удаљености од извора. <p>Предлог пројекта: – Предности и мане нуклеарне енергије. – Нуклеарне катастрофе.</p>
--	--	--

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Полазна одређења при дефинисању исхода и конципирању програма Физике били су усвојени стандарди постигнућа ученика у општем средњем образовању, међупредметне компетенције и циљ учења Физике.

Програм наставе и учења у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију надовезује се структурно и садржајно на програм Физике у основној школи и даје добру основу за праћење програма Физике у даљем школовању, посебно на факултетима природно – математичких, медицинских, техничко-технолошких и биотехничких наука.

Ученици гимназије са посебним способностима за биологију и хемију треба да усвоје појмове и законе физике на основу којих ће разумети појаве у природи и имати целовиту слику о значају и месту физике у образовању и животу уопште. Стицањем знања и вештина ученици се оспособљавају за решавање практичних и теоријских проблема, развој критичког мишљења и логичког закључивања.

Полазна одређења утицала су на избор програмских садржаја и метода логичког закључивања, демонстрационих огледа и лабораторијских вежби.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета за Физику, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи – глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже

могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

За четврти разред гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију, садржаји су подељени на 6 тематских целина. Свака од тематских целина садржи одређени број наставних јединица.

Оријентациони број часова по темама и број часова предвиђених за израду лабораторијских вежби дат је у табели:

Редни број теме	Наслов теме	Број часова
1.	Релативистичка физика	4
2.	Квантна природа електромагнетног зрачења	5
3.	Таласна својства честица и појам о квантној механици	4
4.	Квантна теорија атома	17
5.	Индуковано зрачење и ласери	9
6.	Физика атомског језгра и честица	27
Укупно		66

Смернице за реализацију наставних тема

У оквиру наставних тема које су у програму трећег разреда, од сваког ученика се на крају средњошколског образовања очекује продубљено и проширено знање у односу на основношколски ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење физичких појава.

1. Релативистичка физика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Основни постулати специјалне теорије релативности. Лоренцове трансформације координата. Релативистички закон сабирања брзина; гранични карактер брзине светлости. Релативност времена и дужине; парадокс близанаца. Веза између масе и енергије; енергија мировања и укупна енергија. Закон одржања масе и енергије.

При обради ове теме важно је указати на везу постулата Специјалне теорије релативности и релативистичког карактера дужине и времена, као и на еквиваленцију масе и енергије.

Утицај ове теорије на развој физике пружа низ могућности за истраживачки рад ученика кроз пројекте. При обради ове теме посебну пажњу потребно је поклонити примерима примене релативистичке физике кроз које ученици могу да сагледају њен значај.

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 4 часа. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

2. Квантна природа електромагнетног зрачења

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Топлотно зрачење. Закони зрачења црног тела. Спектар топлотног зрачења. Планкова хипотеза. Квантна природа светлости. Фотоелектрични ефекат – Ајнштајнова једначина фотоэффекта. Маса и импулс фотона. Корпускуларно – таласни дуализам светлости.

Увести појмове емисије и апсорпције ЕМ зрачења и појам црног тела. Дефинисати топлотно зрачење као један од начина преноса енергије, објаснити да је оно последица квантне природе електромагнетног зрачења и показати помоћу којих физичких величина се описује. Објаснити шта представља спектар топлотног зрачења и приказати његов изглед. Сваки од три закона зрачења црног тела представити у одговарајућој форми и објаснити његово значење.

При обради Планкове хипотезе нагласити да је омогућила објашњење експерименталних резултата који се помоћу закона класичне физике нису могли објаснити и да се сматра почетком развоја квантне физике

Фотоелектрични ефекат и Ајнштајнову једначину фотоэффекта објаснити са становишта важења Закона одржања енергије. Помоћу UV лампе, металне плочице, стаклене плоче и електрометра демонстрирати фотоэффект и црвену границу фотоэффекта.

Фотон дефинисати као честицу која у ствари представља квант енергије. Показати везу енергије, масе и импулса са фреквенцијом (и таласном дужином) што је основа за разумевање таласно-честичног дуализма светлости.

3. Таласна својства честица и појам о квантној механици

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Честично-таласни дуализам. Де Бројева хипотеза. Хајзенбергове релације. Дифракција електрона. Електронски микроскоп.

Де Бројеву хипотезу треба представити као потврду о постојању јединства у природи, тј. да је честично-таласни дуализам универзално својство материје. Важно је да ученици стекну представу о вредностима Де Бројеве таласне дужине за релативистичке и нерелативистичке честице. Посебну пажњу треба посветити експерименталној потврди таласне природе микрочестица (дифракција електрона на кристалу као доказ њихове таласне природе), као и примени исте (принцип рада електронског микроскопа).

При обради Хајзенбергових релација неодређености ученици треба да схвате да се неодређеност не јавља због несавршености мерних инструмената већ да је последица таласне природе микрочестица. Указати на услове под којима се кретање честица може описати законима класичне физике, а када је неопходан квантно-механички приступ.

Препоручени број часова за обраду претходне две теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 9 часова. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

4. Квантна теорија атома

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Модели атома. Борови постулати и

Боров модел атома водониковог типа. Квантно–механичка теорија атома: главни, орбитални и магнетни квантни број; спин електрона. Вишеселектронски атоми и Паулијев принцип. Рендгенско зрачење – заочно и карактеристично. Примена у медицини – НМР и рендгенско зрачење.

При обради ове наставне теме важно је да се ученицима укаже да је квантно–механичка теорија атома омогућила разумевање појава у микросвету. Да разумеју физички смисао „боровских орбита” и квантних бројева а тиме и дискретност спектра атома, што је неопходно за разумевање, на пример, настанка карактеристичног X-зрачења, принципа рада ласера и других, на први поглед, апстрактних садржаја савремене физике и науке уопште. Важно је показати да се узрок настанка заочног и карактеристичног X-зрачења суштински разликује.

Ова наставна целина је веома погодна за корелацију са другим предметима јер се са многим појмовима и појавама ученици упознају и на настави хемије. Такође, садржаји који се у оквиру ове теме обрађују јасно показују на велику могућност примене достигнућа физике у пракси. Посебну пажњу посветити могућностима примене у дијагностици – Рендген дијагностика и НМР.

Наставу треба планирати да буде ефикасан и рационалан процес у коме су заступљене различите методе и облици рада, што доприноси да ученици буду активни учесници образовног процеса.

Лабораторијске вежбе:

1. Калибрација спектроскопа и идентификација водониковог спектра.

2. Одређивање Ридбергове константе (помоћу водоникове лампе и дифракционе решетке).

Предлог за пројекат:

– Основне карактеристике хемијских веза (јонске и ковалентне). Молекулски спектри.

– Рендгенско зрачење/примена у дијагностици, рендген апарат.

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 17 часова, од чега је 5 часова са целим одељењем и 12 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

5. Индуковано зрачење и ласери

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Основни принцип рада ласера (емисија, апсорпција, стимулисана емисија). Врсте ласера. Карактеристике ласерског зрачења. Примене ласера у медицини и аналитичкој хемији. Луминисценција.

Садржаји обухваћени овом облашћу се суштински настављају на садржаје из претходних наставних тема. Од сваког ученика се очекује да стечена знања повеже са новим појмовима и примени их за објашњење принципа рада ласера. Примена ласера је широка и разноврсна што отвара низ могућих корелација са другим предметима (хемија, биологија, ...) и гранама медицине (офталмологија, дерматологија, ...), што може помоћи ученицима да разумеју значај знања стечених у оквиру физике.

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад и самосталну реализацију пројектата.

Лабораторијске вежбе:

3. Одређивање угла дивергенције ласерског снопа.

4. Одређивање таласне дужине ласера.

Предлог за пројекат:

– Луминисценција.

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 9 часова, од чега је 3 часа са целим одељењем и 6 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

6. Физика атомског језгра и честица

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Структура језгра. Карактеристике језгра. Дефект масе и енергија везе. Нуклеарне силе. Природна радиоактивност. Алфа, бета и гама распад. Закон радиоактивног распада. Активност радиоактивног извора. Радиоактивни нивои и радиоактивна равнотежа. Интеракција радиоактивног зрачења са супстанцијом. Детекција зрачења. Дозиметрија и заштита од зрачења. Вештачка радиоактивност. Општа својства нуклеарних реакција. Нуклеарна енергетика. Фисија. Нуклеарни реактори. Реакције фузије на звездама. Нуклеарне и термонуклеарне бомбе. Класификација елементарних честица. Честице и античестице. Кваркови и лептони.

При обради ове наставне теме важно је указати на значај постулата Специјалне теорије релативности (са посебним нагласком на еквивалентност масе и енергије) и квантно-механичке теорије за разумевање појава које се у оквиру ње проучавају. Упоредивањем карактеристика атомског језгра и атома употпунити знање ученика о врстама и својствима интеракција у природи. Појаву радиоактивног распада атомског језгра објаснити полазећи од квантне природе нуклеарне интеракције и таласно-честичне природе нуклеона и фотона уз наглашавање њеног статистичког карактера.

У оквиру обраде нуклеарне фисије и фузије посебно истаћи предности и недостатке производње и примене нуклеарне енергије са посебним освртом на заштиту околине. Изузетно је важно да ученици упознају процесе који су последица интеракције радиоактивног зрачења са материјом, да науче да користе мерне инструменте (дозиметар, ГМ-бројач...), као и које су мере предострожности неопходне при реализацији експерименталних вежби.

Обраду елементарних честица као градивних елемената супстанције и преносилаца дејства физичког поља искористити да се нагласи да се наука непрекидно развија, што их може подстаћи да прате најновија научна истраживања и достигнућа.

Наставу треба планирати да буде ефикасан и рационалан процес у коме су заступљене различите методе и облици рада, што доприноси да ученици буду активни учесници образовног процеса.

Лабораторијске вежбе:

5. Мерење активности радиоактивног извора.

6. Детекција радиоактивног зрачења.

7. Опадање интензитета гама-зрачења са повећањем удаљености од извора.

Предлог за пројекат:

– Предности и мане нуклеарне енергије

– Нуклеарне катастрофе.

Препоручени број часова за обраду ове теме у гимназији за ученике са посебним способностима за биологију и хемију је 27 часа, од чега је 12 часова са целим одељењем и 15 часова када се одељења деле на групе. У току часова када се одељења деле на групе се могу реализовати лабораторијске вежбе, консултације у вези са пројектима, приказати симулације, образовни филмови и слично, у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

III ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању у средњој школи).

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројектата...

У сваком разреду треба континуирано проверавати и вредновати компетенције (знања, вештине и ставове) ученика помоћу усменог испитивања, кратких писмених провера, тестова на крају већих целина, контролних рачунских вежби и провером експерименталних вештина. Наставник треба да омогући ученицима да

искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика. На крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености образовних стандарда.

ХЕМИЈА

Циљ учења Хемије је да ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница, да вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, добијене резултате, да доноси одлуке одговорно према себи, другима и животној средини, да развије способности критичког и креативног мишљења, способности за сарадњу и тимски рад, као припрему за даље универзитетско и целоживотно образовање.

ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем хемије ученик развија разумевање о повезаности структуре, својстава и практичне примене супстанци. Тиме развија научну писменост као основу за: (а) праћење информација о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и побољшавају квалитет свакодневног живота; (б) дискусију о питањима/темама у вези са заштитом животне средине, иницијативу и предузимљивост у заштити животне средине; (в) критичко преспитивање информација у вези с различитим производима индустрије (материјалима, прехранбеним производима, средствима за хигијену, лековима, горивом, ђубривима), њиховим утицајем на здравље и животну средину; (г) доношење одлука при избору и примени производа. На крају средњег образовања сваки ученик безбедно рукује супстанцама и комерцијалним производима на основу познавања својстава и промена супстанци које улазе у састав производа.

Кроз наставу и учење хемије ученик упознаје научни метод којим се у хемији долази до података, на основу којих се формулишу теоријска објашњења и модели, и оспособљен је да кроз експериментални рад сазнаје о својствима и променама супстанци. Унапређена је способност сваког ученика да користи информације исказане хемијским језиком: хемијским терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама.

Основни ниво

На крају средњег образовања ученик разуме шта је предмет истраживања хемије као науке, како се у хемији долази до сазнања, као и улогу и допринос хемије у различитим областима људске делатности и у укупном развоју друштва. Ученик рукује производима/супстанцама (неорганским и органским једињењима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи, придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и о одлагању отпада и предузима активности које доприносе заштити животне средине. Избор и примену производа (материјала, прехранбених производа, средстава за хигијену и сл.) базира на познавању својстава супстанци. Припрема раствор одређеног масеног процентног састава према потребама у свакодневном животу и/или професионалној делатности за коју се образује. Правилну исхрану и остале активности у вези са очувањем здравља заснива на познавању својстава и извора биолошки важних једињења и њихове улоге у живим системима. Ученик уме да правилно и безбедно изведе једноставне огледе и објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи се хемијским језиком (терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама).

Средњи ниво

На крају средњег образовања ученик повезује примену супстанци у свакодневном животу, струци и индустријској производњи с физичким и хемијским својствима супстанци, а својства супстанци са структуром и интеракцијама између честица. Повезује узроке хемијских реакција, топлотне ефекте који прате хемијске реакције, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу са примерима хемијских реакција у свакодневном животу, струци и индустријској производњи. Ученик разуме улогу експерименталног рада у хемији у формирању и проверавању научног знања, идентификовању и синтези једињења, и уме да у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци. Користи одговарајућу хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Прати дискусију и, на основу аргумената, заузима став о улози и примени хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик може да предвиди физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе и утицаја међумолекулских интеракција. Ученик предвиђа својства дисперзног система и примењује различите начине квантитативног изражавања састава раствора. Планира, правилно и безбедно изводи хемијске реакције, израчунава масу, количину и број честица супстанци које учествују у реакцији, користи изразе за брзину реакције и константу равнотеже. Ученик има развијене вештине за лабораторијски рад, истраживање својстава и промена супстанци и решавање проблема. У објашњавању својстава и промена супстанци користи одговарајуће хемијске термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Дискутује о улози хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину. Предлаже активности у циљу очувања животне средине.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Хемијска писменост

На крају средњег образовања ученик је формирао хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке и за разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. Хемијска писменост помаже доношењу одлука у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу, као и активном односу према очувању здравља и животне средине.

Основни ниво

Ученик је формирао појмовни оквир као основу за разумевање окружења у коме живи, посебно својстава и промена супстанци и комерцијалних производа с којима је у контакту у свакодневном животу и струци. Правилном употребом супстанци брине о очувању здравља и животне средине. Има развијене вештине за безбедно и одговорно руковање супстанцама (производима) и правилно складиштење отпада.

Средњи ниво

Ученик је формирао појмовни оквир за праћење информација у области хемије као науке, о доприносу хемије развоју технологије и друштва. Сагледава квалитативне карактеристике и квантитативне односе у хемијским реакцијама и повезује их са

утицајима на животну средину, производњу и развој друштва. Појмовни оквир помаже праћењу јавних дискусија у вези с применом одређене технологије и утицају на здравље појединца и животну средину, као и за доношење одлука у вези с избором производа и начином њиховог коришћења.

Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница. Ученик вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, вреднује добијене резултате и доноси одлуке на основу разумевања хемијских појмова.

СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА: Научни метод у хемији и хемијски језик

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

Основни ниво

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

Средњи ниво

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

Напредни ниво

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p>2.XE.1.4.2. Наводи улогу и заступљеност угљених хидрата, масти, уља, воскова, протеина и витамина у живим системима, као и улогу ДНК.</p> <p>2.XE.1.4.3. Познаје алкалоиде као природна и синтетичка хемијска једињења која имају корисна и штетна физиолошка дејства.</p> <p>2.XE.1.4.4. Познаје улогу и примену антибиотика као природних и синтетичких хемијских једињења.</p> <p>2.XE.2.4.1. Повезује структуру моносахарида, дисахарида и полисахарида, структуру естара из масти, уља и воскова, структуру аминокиселина и протеина са својствима и улогом у живим системима.</p> <p>2.XE.2.4.3. Описује структуру нуклеинских киселина; разликује рибонуклеотиде од дезоксирибонуклеотида и наводи улогу и-РНК, р-РНК и т-РНК у живим системима.</p> <p>2.XE.3.4.1. Објашњава појаву стереоизомерије код моносахарида.</p> <p>2.XE.3.4.2. На основу назива, формула и врсте веза разликује структуру молекула дисахарида (малтозе, лактозе, сахарозе, целобиозе) и полисахарида (скроба, целулозе и гликогена).</p> <p>2.XE.3.4.3. Објашњава хемијска својства моносахарида (оксидација, редукција, грађење гликозида, грађење естара са фосфорном киселином); разликује и огледом доказује редукујуће и нередукујуће угљене хидрате на основу реакције са Фелинговим и Толенсовим реагентом.</p> <p>2.XE.3.4.4. Класификује липиде на основу реакције базе хидролизе; испитује огледима и објашњава њихова физичка и хемијска својства и улогу у живим системима.</p> <p>2.XE.3.4.5. Објашњава структуру, физичка и хемијска својства аминокиселина; предвиђа наелектрисање аминокиселина на различитим рН вредностима; објашњава међусобно повезивање 2-аминокиселина (α-аминокиселина) пептидном везом, као и природу пептидне везе.</p> <p>2.XE.3.4.6. Објашњава четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну, терцијарну и кватернерну структуру и њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима.</p> <p>3.4.7. Објашњава улогу ензима у живим системима и утицај различитих фактора на активност ензима (температура, промена рН вредности, додаток јона тешких метала, кофактори и коензими, инхибитори).</p> <p>2.XE.3.4.8. Објашњава основне принципе чувања, преноса и испољавања генетских информација.</p> <p>2.XE.3.4.9. Објашњава функционисање метаболизма, да се у оквиру деградационе фазе метаболизма (катаболизма) разградњом угљених хидрата, протеина и липида до мањих молекула (вода, угљеник(IV)-оксид, млечна киселина) ослобађа енергија која се конзервира у облику АТФ-а и редукованих форми коензима, док се у биосинтетској фази метаболизма (анаболизма) ова енергија, као и неки једноставнији молекули који настају у оквиру катаболичких процеса, користе за изградњу сложених биомолекула протеина, липида, полисахарида и нуклеинских киселина, који су организму потребни.</p> <p>2.XE.2.5.2. Објашњава значај употребе постројења за пречишћавање воде и ваздуха, индустријских филтера, аутомобилских катализатора и сличних уређаја у свакодневном животу и индустрији.</p> <p>2.XE.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.</p>	<p>– повеже физичка и хемијска својства воде са понашањем других супстанци у живим системима;</p> <p>– опише заступљеност биомолекула у живим системима и наводи њихову улогу и физиолошко дејство имајући у виду корисне и штетне аспекте;</p> <p>– наведе примену природних и синтетичких биомолекула и критички разматра њихов утицај на здравље и околину;</p> <p>– именује и хемијским формулама приказује структуре 20 α-амино-киселина;</p> <p>– повеже структуру аминокиселина са њиховим физичким и хемијским својствима;</p> <p>– опише настајање пептидне везе повезивањем α-амино-киселина;</p> <p>– опише кораке у одређивању аминокиселинске секвенце протеина и објашњава повезаност аминокиселинске секвенце протеина и механизма деловања протеина;</p> <p>– повеже различите нивое структурне организације протеина са њиховом улогом у живим системима;</p> <p>– опише својства и механизам деловања ензима и коензима;</p> <p>– упореди деловање ензима и обичних катализатора и увиђа разлике у погледу брзине хемијске реакције, реакционих услова, реакционе специфичности и контроле;</p> <p>– објасни улогу хемоглобина у транспорту кисеоника;</p> <p>– класификује хормоне према структури и опише њихову улогу у живим системима;</p> <p>– опише кораке у циклусу урее;</p> <p>– класификује угљене хидрате према производима хидролизе;</p> <p>– објасни појам стереоизомерије на примеру моносахарида;</p> <p>– објасни састав и улогу гликопротеина у живим системима;</p> <p>– разликује основне класе липида према хемијском саставу и опише њихову физиолошку улогу у живим системима;</p> <p>– објасни хемијске промене једноставнијих биомолекула у организму и пише једначине реакција којима то илуструје укључујући механизме реакција и услове под којима се одвијају;</p> <p>– састави једначине хемијских реакција и према њима израчунава масе, количине и запремине реактанта и производа хемијске реакције;</p> <p>– објасни биохемијске реакције са аспекта кинетике и термохемије;</p> <p>– опише кораке у процесу кетогенезе;</p> <p>– опише састав нуклеозида и нуклеотида и хемијским формулама представља њихове структуре;</p> <p>– објасни улогу АТФ као агенса за пренос енергије;</p> <p>– наведе физичке и хемијске агенсе који могу трајно променити генетски материјал у живим системима;</p> <p>– објасни основне принципе и значај процеса репликације, транскрипције и транслације;</p> <p>– класификује витамине на основу њихове растворљивости у води и критички тумачи улогу витамина у људској исхрани;</p> <p>– опише етапе у дизајну лекова;</p> <p>– објасни катаболизам и анаболизам биомолекула;</p> <p>– аргументовано дискутује о физиолошком дејству алкалоида, корисним и штетним аспектима;</p> <p>– објасни значај и употребу антибиотика и антиоксиданата;</p> <p>– испита огледима физичка и хемијска својства представника биомолекула;</p> <p>– предложи и изведе методе и технике за изоловање и пречишћавање супстанце;</p> <p>– одлаже и складишти супстанце сагласно принципима зелене хемије;</p> <p>– демонстрира одговоран однос према здрављу и животnoj средини у складу с принципима одрживог развоја;</p> <p>– квантитативно тумачи хемијске промене и процесе у реалном контексту.</p>	<p>УВОД У БИОХЕМИЈУ Елементи и њихова улога у живим системима и животnoj средини. Вода у живим системима. Састав и својства телесних течности (растворљивост састојака, хидрофилност и липофилност, рН вредност и пуфери). Природни и синтетички биомолекули – заступљеност, састав, својства, улога и утицај на здравље и животну средину. Од макромолекула до организма. Хемија ћелије. Размена супстанци и енергије у ћелији. Демонстрациони огледи: демонстрирање узорака супстанци и модела природних и синтетичких биомолекула.</p> <p>АМИНО-КИСЕЛИНЕ, ПЕПТИДИ И ПРОТЕИНИ Аминокиселине – физичка и хемијска својства. Пептидна веза. Пептиди. Синтеза пептида. Протеини. Нивои структуре протеина. Одређивање аминокиселинске секвенце протеина. Ензими. Ензимска кинетика. Механизми ензимске катализе. Коензими. Хемоглобин и пренос кисеоника. Хормони. Метаболизам протеина. Циклус урее и деградација протеина. Демонстрациони огледи: испитивање киселинско-базних својстава водених раствора аминокиселина; доказивање аминокиселинске секвенце протеина; реакција аминокиселина са нинхидрином. Демонстрациони огледи: доказне реакције за пептиде и протеине: биуретска и ксантопротеинска реакција; таложење протеина загревањем, концентрованим минералним киселинама, солима тешких метала, алкохолом, амонијум-сулфатом; Лабораторијска вежба – 2 часа: Екстраховање слободних аминокиселина из можданог ткива. Лабораторијска вежба – 3 часа: Изоловање казеина из млека. Лабораторијска вежба – 2 часа: Идентификација аминокиселина из можданог ткива методом једнодимензионалне и дводимензионалне хроматографије на хартији. Лабораторијска вежба – 3 часа: Титрација аминокиселина и одређивање рI. Лабораторијска вежба – 2 часа: Одређивање глутаминазе у можданом ткиву (преко амонијака ослобођеног из супстрата под дејством овог ензима или добијене глутаминске киселине хроматографском анализом). Лабораторијска вежба – 2 часа: Испитивање утицаја температуре, оптималне рН и електролита на активност амилазе из пљувачке. Лабораторијска вежба – 2 часа: Одређивање N терминалне аминокиселине.</p> <p>УГЉЕНИ ХИДРАТИ Моносахариди. Хавортове и Фишерове формуле. Стереоизомерија моносахарида. Дисахариди. Полисахариди. Гликозиди. Физичка и хемијска својства угљених хидрата. Гликопротеини. Метаболизам угљених хидрата. Лабораторијска вежба – 3 часа: Молишова реакција; реакције са Фелинговим и Толенсовим реагентом; Ниландерова реакција; реакција скроба са јодом; Луголов тест; хидролиза скроба. Лабораторијска вежба – 2 часа: Хилова реакција.</p>

		<p>ЛИПИДИ</p> <p>Масне киселине. Мласти и уља. Сапуни и детергенти. Фосфолипиди. Сфинголипиди. Воскови. Терпени. Стероиди. Хидрогенизација и сапонификација. Метаболизам липида. Кетонска тела. Липопротеини.</p> <p>Лабораторијска вежба – 2 часа: испитивање физичких својстава липида, изоловање масних киселина.</p> <p>Лабораторијска вежба – 3 часа: Екстракција липида из možданог ткива; Раздвајање појединих фракција липида хроматографијом на танком слоју.</p> <p>НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ</p> <p>Нуклеозиди и нуклеотиди. АТФ.</p> <p>Термодинамика биохемијских процеса. ДНК и РНК. Мутагени агенси и токсичност. Репликација. Транскрипција. Транслација.</p> <p>Лабораторијска вежба – 2 часа: изоловање ДНК из природних производа.</p> <p>ВИТАМИНИ</p> <p>Класификација и структура витамина. Својства витамина. Антиоксиданти. Веза између витамина и метаболизма.</p> <p>Лабораторијска вежба – 3 часа: Испитивање растворљивости и доказивање витамина.</p> <p>АЛКАЛОИДИ И АНТИБИОТИЦИ</p> <p>Класификација алкалоида, физиолошко дејство и злоупотреба. Улога и примена антибиотика. Основе дизајна лекова. Основи биотехнологије.</p> <p>Лабораторијска вежба – 2 часа: Изоловање кофеина из чаја.</p>
--	--	---

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм наставе и учења Хемије првенствено је оријентисан на процес учења и остваривање исхода. Они омогућавају да се циљ учења хемије достигне у складу са предметним и међу-предметним компетенцијама и стандардима постигнућа. Исходи представљају ученичка постигнућа и као такви су основна водила наставнику који креира наставу и учење. Програм наставе и учења Хемије је тематски конципиран. За сваку тему предложени су кључни појмови садржаја, а ради лакшег планирања наставе предлаже се оријентациони број часова по темама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм наставе и учења оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по времену потребном за њихово постизање. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима. У фази планирања наставе и учења треба имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Препоручен је број часова за реализацију сваке теме који укључује демонстрационе огледе. Формирање појмова треба заснивати на демонстрационим огледима и лабораторијским вежбама, које омогућавају, поред формирања знања, и развијање вештина за експериментални рад. Ако у школи не постоје супстанце за извођење предложених демонстрационих огледа, они се могу извести са супстанцама које су доступне.

Препоручени број часова по темама:

Увод у биохемију – 12 часова

Амино-киселине, пептиди и протеини – 30 часова

Угљени хидрати – 25 часова

Липиди – 25 часова

Нуклеинске киселине – 20 часова

Витамици – 10 часова

Алкалоиди и антибиотици – 10 часова

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У целокупном наставном процесу у области биохемије важно је стално успостављати везе са претходно ученим садржајима хемије. Наставне теме су конципиране тако да се ученици стално подстичу да пореде својства супстанци, увиђају сличности и разлике и повезују их са структуром молекула.

Увод у биохемију

У првој наставној теми ученици треба да сазнају о предмету и значају биохемије као науке и о молекулским аспектима функционисања живих система. На почетку теме ученици разматрају који се елементи означавају као биоелементи, који улазе у састав органских једињења у живим системима, или су у виду јона у живим системима, каква је њихова улога и, у том смислу, каква је међузависност живих система и животне средине. Разликују елементе који су есенцијални за живот, од оних који су токсични, а могу се наћи у живим бићима као последица живота у загађеној средини. Следећи корак је истаћи значај воде за живе организме, хемијски састав унутарћелијске и ванћелијске течности, рН вредности телесних течности и пуфере у људском организму који су значајни за одржавање киселинско-базне равнотеже. При томе, неопходно је да повежу претходно учене чињенице које се тичу воде (поларност, растворљивост јонских супстанци у води, водонична веза, осмоза, аутопротолиза и др) са понашањем других супстанци у живим системима.

Важно је да повежу порекло биомолекула са неорганским супстанцама, угљеник(IV)-оксидом и водом, и да на основу приказа кружења супстанци (угљеника и азота) и енергије објасне везу између живе природе (биомолекула) и неживе природе (неорганских супстанци). У оквиру разматрања структуре биомолекула указати на постојање више функционалних група у овим молекулима, истаћи да су то молекули малих молекулских маса, али и веома великих (мономери и полимери), да могу бити различите сложености, да поред природних биомолекула постоје полусинтетички и синтетички производи, на пример, антибиотици, алкалоиди

ди, вештачки хормони итд. На овом месту требало би да разматрају различите природне производе у саставу намирница, важност здраве исхране засноване на познавању које су намирнице извор појединих биолошки важних једињења, до којих поремећаја долази уколико се наруши природна равнотежа између биомолекула, и да супстанце антропогеног порекла могу утицати на ту равнотежу и довести до поремећаја метаболизма у живим системима.

Тема се завршава разматрањем хијерархијске организације живих система, грађе ћелије, сличности и разлика биљних и животињских ћелија, и размене супстанци и енергије у ћелији.

У овој теми је предвиђен један демонстрациони оглед у оквиру кога ученици треба да се упознају са узорцима супстанци природних и синтетичких биомолекула. Поред узорака супстанци наставници могу користити и молекулске моделе.

Амино-киселине, пептиди и протеини

Ученици започињу учење ове теме разматрањем значења појма L- α -амино-киселина. Затим класификују аминокиселине на основу структуре и својстава бочног низа и разликују есенцијалне аминокиселине. На основу промене рН вредности приказују настајање „двимер јона” и повезују рИ с електрофорезом и одговарајућим условима за раздвајање протеина из смеше кретањем наелектрисаних честица у електричном пољу. Хемијским једначинама представљају све врсте реакција аминокиселина, именују производе реакција и објашњавају настајање и природу пептидне везе. Класификују протеине према саставу, растворљивости, биолошкој функцији или облику молекула, и препознају сложене протеине према природи протеинске компоненте, тј. према простетичној групи. Наводе кораке у одређивању аминокиселинске секвенце протеина и објашњавају повезаност аминокиселинске секвенце протеина са механизмом деловања. Објашњавају четири нивоа структурне организације протеина, уочавају постојање водоничних веза, интрамолекулских, хидрофобних интеракција бочног низа, дисулфидних веза и интермолекулских интеракција на примерима, и повезују с биолошком активношћу протеина у живим системима. Уочавају разлику између хидролизе којом се раскидају пептидне везе и денатурације протеина којом се нарушавају интеракције које стабилизују секундарну, терцијарну и кватернерну структуру, и на примерима објашњавају начине денатурације протеина.

Наводе улогу и класе ензима, препознају их по називу и повезују с реакцијом коју катализују. Објашњавају утицај фактора на активност ензима и описују активност по моделу прилагођавања. Тумаче значење појмова: супстрат, активни центар и начин деловања по принципу кључ и брава, као и неопходност ензима у живим системима. Описују разлике у деловању ензима и класичних катализатора у погледу брзине хемијске реакције, реакционих услова, реакционе специфичности и контроле.

Важно је да уоче значај хемоглобина у транспорту кисеоника и да разумеју да хемоглобин може имати окси и деокси конформацију које се разликују у афинитету према кисеонику.

Класификују хормоне према структури, објашњавају значај и улогу хормона у регулацији и одржавању целокупног метаболизма, сталног састава крви и других телесних течности.

Биосинтезу протеина објашњавају као анаболички процес који обухвата четири основне фазе. Препознају функционисање метаболизма, описују и анализирају процес варења хране у сврху добијања енергије која се конзервира и даље користи у организму. Кроз процес глуконеогенезе повезује прелазак аминокиселина у глукозу и гликоген и наводе и описују кораке у циклусу урее.

У оквиру теме су предвиђена два демонстрациона огледа којима се: доказују аминокиселине и на одабраним примерима испитују физичка и хемијска својства аминокиселина и доказује присуство пептидне везе у пептидима и протеинима и присуство ароматичне групе, и илуструје денатурација протеина дејством различитих фактора.

Поред демонстрационих огледа у оквиру теме је предвиђено и седам лабораторијских вежби које укључују екстраховање слободних аминокиселина у узорку мжданог ткива, њихову иден-

тификација методом једнодимензионалне и дводимензионалне хроматографије на хартији и одређивање ензима глутаминазе из узорка мжданог ткива; изоловање протеина из млека (казеина који чини око 80% протеина у млеку); одређивање изоелектричне тачке аминокиселина; испитивање утицаја различитих фактора на активност амилазе из плувачке и одређивање N-терминалне аминокиселине у протеину.

Угљени хидрати

Ученици класификују моносахариде према броју атома угљеника, и разликују моносахариде према функционалним групама. На основу назива пишу молекулске, Фишерове и Хејвортове формуле, а на основу формула дају називе угљеним хидратима, објашњавају и пишу формуле и називе изомера. Од ученика се очекује да објасне настајање гликозидне везе код олигосахарида и полисахарида. Посматрање демонстрационих огледа требало би да помогне ученицима да уоче и објасне разлику између физичких и хемијских својстава угљених хидрата, редукујућих и нередукујућих дисахарида, под којим условима долази до хидролизе скроба, шта је производ потпуне хидролизе скроба и како се то експериментално може доказати. Описују процес фотосинтезе и објашњавају улогу угљених хидрата и гликопротеина у живим системима.

Објашњавају фазе у метаболизму угљених хидрата, процес варења хране, настајања глукозе, главног извора енергије у организму, уочавају разлику у варењу полисахарида целулозе и скроба, разликују појмове глуконеогенезе, глуконезе и глуконезе, и објашњавају улогу инсулина у регулацији нивоа глукозе у крви, и последице које настају услед вишка или мањка глукозе у крви.

У току лабораторијских вежби ученици изводе реакције којима испитују хемијска својства моносахарида (оксидацију, дехидратацију), доказују редукујуће и нередукујуће угљене хидрате на основу реакције са Фелинговим и Толеновим реагентом и доказују скроб Луголовим реагентом.

Липиди

Као увод у тему важно је да ученици уоче да су липиди биомолекули који су слични по физичким својствима, растворљивости, а да су разноврсне хемијске структуре и да имају вишеструке улоге у живим организмима. Затим липиде класификују према хемијском саставу на једноставне (неосапуњиви) и сложене (осапуњиви). Ученици треба да се подсети формула масних киселина, које улазе у састав сложених липида, и да допуне знања о неким природним масним киселинама. Важно је да познају значај уношења есенцијалних масних киселина у организм и последице њиховог недостатка. Хемијским једначинама представљају настајање неутралних масти, објашњавају како врсте масних киселина утичу на физичка и хемијска својства масти, примењују претходно стечена знања о реакцији сапонификације и примени неутралних масти за прављење сапуна. Од ученика се очекује да наводе да реакцијом естерификације масних киселина и тзв. масних алкохола настају воскови, да пишу формуле, наводе улогу воскова и употребу у свакодневном животу. Пишу формуле најраспрострањенијих фосфоглицерида и сфинголипида, и наводе значај ових једињења. Стероиде разматрају као значајну групу липида с низом функција у организму. Описују структуру стерола, класификују према пореклу и описују улогу најзначајнијих стерола у организму. Познају да стероидни хормони и жучне киселине настају из холестерола, да се класификују на основу структуре и биолошке функције, да наводе њихову биолошку функцију, и да објасне значај стероидних хормона и жучних киселина у људском организму.

У оквиру ове теме ученици разматрају како се основне градивне јединице неутралних масти разграђују у процесу метаболизма и који ензими катализују ове реакције. Повезивањем катаболизма и анаболизма ученици објашњавају који су интермедијери у биосинтези масних киселина (који се не налазе с облику деривата коензима А), и да се биосинтеза масних киселина разликује од процеса њихове разградње. Ученици разматрају и кетонска тела, начин на који настају и етапе у процесу кетогенезе. Важно је

да разумеју и спрегу између нагомилавања кетонских тела и алкохолизма, гладовања, интензивних тренинга и запушеног дијабетеса.

У оквиру теме, предвиђене су две лабораторијске вежбе у оквиру којих ученици треба да изолују масне киселине из узорка и да испитају нека физичка својства липида (растворљивост, агрегатно стање, боја, мирис). У оквиру друге вежбе ученици треба да изолују липиде из узорка мочног ткива, а затим их раздвоје методом хроматографије на танком слоју.

У оквиру пројекта ученици треба да размотре принципе здраве исхране и критички тумаче добре и лоше аспекте дијета у исхрани.

Нуклеинске киселине

Од ученика се очекује да наводе улогу ДНК и РНК, да опишу разлике у саставу нуклеотида и нуклеозида, дезоксирибонуклеотида и рибонуклеотида. Важно је да ученици разумеју да је за многе процесе који се одвијају у организму неопходна енергија и да је АТФ основни агенс за пренос енергије у организму.

Посебно треба истаћи да је генетски материјал подложен мутацијама (трајним променама) услед дејстава различитих физичких (на пример радијација) и хемијских агенаса (на пример канцерогена једињења), као и утицај различитих токсина на структуру и функцију ДНК.

Разматрају и међусобно повезују основне принципе и значај процеса репликације, транскрипције и translације, што подразумева тумачење хемијске синтезе нуклеинских киселина и протеина, начине повезивања структурних јединица ових молекула, као и строге принципе контроле процеса синтезе.

У оквиру теме је предвиђена једна лабораторијска вежба која се односи на изоловање ДНК из природних производа. У ту сврху се могу користити различите врсте воћа (јагода, банана, киви и др).

Ова наставна тема је погодна и за пројектну наставу, у којој ученици могу да предложе истраживање, спроведу га, елаборирају и критички процењују прикупљене податке и добијене резултате на тему антивирусних лекова и вакцина.

Витамини

У овој теми ученици разматрају неопходност витамина за правилно функционисање организма, важност витамина у биохемијским реакцијама (улазе у састав коензима или простетичних група ензима), и немогућност синтезе витамина у људском организму. Очекује се да уоче да су витамини органска једињења разноврсне структуре и да се не класификују према хемијској структури, већ према растворљивости, на витамине растволјиве у мастима (липосолубилне) и растволјиве у води (хидросолубилне). Очекује се да наводе биохемијску улогу витамина, како се манифестује авитаминоза, тј. које болести настају услед недостатка витамина. За ученике је важно да познају које намирнице су извор витамина и значај њиховог уношења у организам разноврсном исхраном у циљу задовољења потреба за неопходним количинама витамина и нормалног функционисања организма. Такође, очекује се да ученици дефинишу антиоксиданте и наводе витамине С и Е као примере антиоксиданата.

У оквиру ове теме планирана је једна лабораторијска вежба – испитивање растворљивости и доказивање витамина. За ову вежбу потребно је одабрати и витамине растворне у води и оне растворне у мастима.

Алкалоиди и антибиотици

Ученици наводе биљно порекло алкалоида, као и њихово физиолошко дејство, класификују алкалоиде према структури на алкалоиде који садрже азот ван прстена и алкалоиде који садрже азот у прстену. Објашњавају добијање алкалоида из биљака или синтетичким путем, познају њихов значај због корисног терапеутског дејства, али и ризике и злоупотребу алкалоида, као и да је наркоманија један од највећих социјалних и здравствених проблема данашњице.

Дефинишу шта су антибиотици, класификују антибиотике на основу структуре и наводе најзначајније антибиотике из сваке групе, начин њиховог добијања и дејство. Они би требало да познају спектар деловања антибиотика, значај одређивања антибиограма, начин коришћења антибиотика, и могуће нежељено споредно дејство.

Важно је да ученици схвате да је дизајн лекова сложен процес који укључује примену великог броја техника и да су сви лекови у употреби откривени скринингом великог броја једињења (било синтетичких или оних изолованих из природних производа). Такође је битно да ученици разумеју примену биотехнологије и да на разуман начин суде о (веома често) амбивалентним могућностима примене ове технологије разматрајући етичке и друштвене аспекте.

Алкалоиди и антибиотици су погодне теме за пројектну наставу, да ученици планирају истраживање, спроведу га, елаборирају, критички процењују добијене резултате о употреби алкалоида или антибиотика.

У оквиру ове теме планирана је и једна лабораторијска вежба – изоловање природног алкалоида кофеина из чаја.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се процес и продукти учења. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша учење и резултат. Свака активност је прилика за процену напредовања и давања повратне информације (формативно проверавање), а ученике треба оспособљавати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета. Тако, на пример, питања у вези с демонстрацијом огледа, ученичка запажања, објашњења и закључци, могу бити један од начина формативног проверавања. Анализа ученичких одговора пружа увид у то како они примају информације из огледа и издвајају оне битне, анализирају ситуације, повезују хемијске појмове и појмове формиране у настави других предмета у формулисању објашњења и извођењу закључака о својствима и променама супстанци. Таква пракса праћења напредовања ученика поставља их у позицију да повезују и примењују научне појмове у контекстима обухваћеним демонстрацијом огледа, доприноси развоју концептуалног разумевања и критичког мишљења, и припрема ученике да на тај начин разматрају својства и промене супстанци с којима су у контакту у свакодневном животу.

Праћење напредовања ученика требало би да обухвати све нивое презентовања хемијских садржаја: макроскопски, честични и симболички ниво. Питањима би требало подстицати ученике да предвиде шта ће се десити, да оправдају избор, објасне зашто се нешто десило и како се десило, повежу различите области садржаја, препознају питања постављена на нови начин, извуку корисне податке, али и да процењују шта нису разумели. Ученике би требало охрабривати да презентују, објашњавају и бране стратегије које користе у решавању проблема. Тиме се они подстичу да реструктурирају и организују садржај на нов начин, издвајају релевантан део садржаја за решавање проблема, цртају дијаграме, анализирају везе између компонената, објашњавају како су решили проблем или трагају за различитим начинима решавања проблема. Улога наставника је да води питањима или сугестијама расуђивања ученика, као и да пружа повратне информације. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења.

Оцењивање (сумативно проверавање) је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење остваривања циља, исхода и стандарда постигнућа. Ученик се оцењује на основу усмене провере постигнућа, писмене провере и практичног рада. Важно је да активности ученика у процесу наставе и учења, формативног и сумативног проверавања буду усаглашене према очекиваним исходима, и да се приликом оцењивања од ученика не очекује испуњавање захтева за које нису имали прилику да током наставе развију потребна знања и вештине.

Наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад. Преиспитивање наставе према резултатима које постижу ученици је важна активност наставника и подразумева промену у методама наставе и учења, активностима и задацима ученика, изворима за учење, наставним средствима, тако да се ученицима обезбеди напредовање ка бољим постигнућима.

Циљ учења Примењених наука је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика, тј. развоју научног погледа на свет, система вредности и способности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој, посебно у области здравља.

Разред **Четврти**
Недељни фонд часова **1 час теорије + 1 час вежби**
Годишњи фонд часова **33 часа теорије + 33 часа вежби**

<p align="center">ИСХОДИ</p> <p>По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:</p>	<p align="center">ТЕМЕ</p> <p align="center">и кључни појмови садржаја</p>
<ul style="list-style-type: none"> – осмисли и реализује пројекат односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу; – образложи избор теме/идеје пројекта/истраживања, циљ и план рада, кроз вештину јавног говора и преговарања; – планира и управља ресурсима усмерен на достизање реалних циљева; – формулише истраживачко питање и задатак; – прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података; – прикаже и образложи резултате истраживања са различитих аспеката, користећи језик и стил комуникације који су специфични за поједине научне и техничке дисциплине; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора, афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; – критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе; – процени значај нових научних и технолошких достигнућа и утицај науке на свакодневни живот, развој културе и уметности. 	<p>Tattoo ПИГМЕНТИ У ЉУДСКОЈ КОЖИ Грађа и функције коже човека. Органске и неорганске хемијске супстанце као састојци пигмената за тетоважу. Реакције пигмената са компонентама коже. Утицај пигмената за тетоважу на људско здравље и животну средину. Тетоважа и бојење тела као културолошки феномен током развоја цивилизације. Употреба ласерских зрака у уклањању боја за тетоважу.</p> <p>УТИЦАЈ СУНЧЕВИХ ЗРАКА НА ЖИВА БИЋА Ћелије и ћелијске органеле задужене за продукцију меланина: меланоцити (меланофоре), меланозоми. Биолошке функције меланина. Хемијска структура и биолошка улога витамина Д. Физичке особине UV зрачења (UVA и UVB). Физичка и хемијска заштита од прекомерног сунчевог зрачења. Позитивни и негативни ефекти деловања Сунца на здравље људи. Варијабилност количине и састава меланина у људским популацијама.</p> <p>КОНФОРМАЦИЈА ПРОТЕИНА И ПРОТЕИНОПАТИЈЕ Протеини. Конформација протеина. Нативна конформација протеина. Рендгенска кристалографија. Функција протеина у ћелији. Денатурација протеина. Агрегација протеина. Протеинопатије.</p> <p>ГЕНСКА ТЕРАПИЈА Ген. Наследне болести: моногенске и полигенске. Генска терапија соматских и герминативних ћелија. Вирусни и не-вирусни носачи гена који се користе у генској терапији. <i>In vivo</i> и <i>ex vivo</i> приступи у спровођењу генске терапије. Ограничења генске терапије. Етички проблеми везани за генску терапију.</p> <p>CRISPR/CAS – НОВА ТЕХНОЛОГИЈА ЗА УРЕЂИВАЊЕ ГЕНОМА CRISPR/Cas као имунски систем бактерија. CRISPR/Cas као технологија за уређивање генома. Протеин Cas и водич РНК. Микроскопија атомских сила. Примена технологије CRISPR/Cas у: лечењу наследних болести, производњи генетички модификованих биљака, откривању нових лекова. Ограничења технологије CRISPR/Cas. Етички проблеми везани за примену технологије CRISPR/Cas.</p> <p>НАНОТЕХНОЛОГИЈА У МЕДИЦИНИ Нанотехнологија. Наночестице. Нанороботи. Наномедицина</p> <p>УТИЦАЈ РАДИОАКТИВНОГ ЗРАЧЕЊА НА ОРГАНИЗМА Радиоактивно зрачење. Мерење радиоактивности и дозиметрија. Биолошки ефекти зрачења. Јонизујућа болест. Радиоактивно загађење животне средине. Заштита од радиоактивног зрачења.</p> <p>ПРИПРЕМА УЗОРАКА И САВРЕМЕНЕ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ У ДЕТЕКЦИЈИ СУПСТАНЦИ Узорак за анализу. Методе припреме узорка за анализу. Принципи на којима се заснивају савремене методе за детектовање супстанци. Супстанце од интереса за детекцију у одабраном узорку. Резултати анализа у функцији заштите здравља људи. Резултати анализа у функцији заштите животне средине. Комуникација са корисницима резултата инструменталних анализа. Акредитационо тело Србије.</p> <p>МОНИТОРИНГ АЛЕРГЕНИХ БИЉАКА Геолоцирање алергених биљака. Explorer for ArcGIS и GoogleEarth Анализа распрострањености алергених биљака у околини.</p> <p>АНАЛИЗА ДНК И ПРОТЕИНСКИХ СЕКВЕНЦИ УПОТРЕБОМ БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛАТКИ Нуклеотидна секвенца у ДНК (ДНК секвенца). Ген. Алел. Аминокиселинска секвенца протеина (протеинска секвенца). Биоинформатичка анализа секвенце ДНК/протеина. Тачкасте мутације/полиморфизми (синонимни и несинонимни). Резистенција на антибиотике. Узрочне мутације моногенских наследних болести.</p>

Предмет Примењене науке у четвртм разреду гимназије за ученике са посебним способностима за биологију и хемију води даљем развоју научних и технолошких компетенција у области здравља. Сврха програма је даљи развој научних и технолошких компетенција у области здравља и заштите биодиверзитета. Програм је конципиран тако да ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), тематски повезано, истраживачким радом, кроз пројектну наставу, изучавају штетне утицаје спољашње средине на организме, модерне технологије у медицини, процесе, научне идеје, технолошка решења и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте.

У програму за четврти разред предложено је десет тема: *Tattoo пигменти у људској кожи, Утицај сунчевих зрака на жива бића, Конформација протеина и протеинопатије, Генска терапија, CRISPR/Cas – нова технологија за уређивање генома, Нанотехнологија у медицини, Утицај радиоактивног зрачења на организме, Припрема узорака и савремене инструменталне методе у детекцији супстанци, Мониторинг алергених биљака и Анализа ДНК и протеинских секвенци употребом биоинформатичких алатки.* Од предложених тема, ученици са наставником бирају неколико у складу са својим образовним потребама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Број часова по темама, број и редослед тема нису унапред дефинисани. За све теме дата је листа садржаја коју наставник може допунити. Ученици, организовани у мање групе, бирају тему којом ће се бавити као и начин рада. После уводних активности, у оквиру сваке теме наставник презентује мотивациони материјал/подстицај који ученике треба да заинтересује, а затим представља теме најчешће у облику проблемских питања погодних за истраживање. Основни метод учења је истраживање и осмишљавање малих пројеката. Теме се истражују у групама која треба да има највише пет до десет чланова да би се обезбедило што равнотежније учешће сваког ученика. Пожељно је да наставник направи атмосферу у којој је заинтересованост за тему основни чинилац формирања групе. Тако се обезбеђује да се у оквиру сваке теме мења структура група а ученицима пружа прилика да сарађују са више различитих чланова.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У реализацији програма требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку“ као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), Националне географије Србије (www.nationalgeographic.rs/), www.rukautestu.vin.bg.ac.rs/, Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр. www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (World Space Week, Chem generation, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја, тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (<https://phet.colorado.edu/sr/> и слично) и апликације за андроид уређаје.

Током рада на одабраној теми неопходно је водити рачуна да се све фазе пројектне наставе остваре као једнаковредне и да се вредновање рада ученика примени током целог процеса рада на теми.

Tattoo пигменти у људској кожи

У реализацији ове теме ученици треба да се упознају са хемијским саставом мастила за тетоважу, потенцијалним опасностима поступка и о нежељеном деловању на кожу и друге органе и системе органа човека, како би могли да доносе квалификоване одлуке у вези са оваквим украшавањем тела. Ученици би требало да истраже хемијски састав мастила и његово деловање на структуру коже, ослањајући се на стечена знања о грађи и улогама људске коже, као и могућности уклањања нежељених цртежа нпр. ласером. Такође би требало да истраже како хемикалије мастила делују на животну средину, уколико се не одлажу на прописани начин.

Додатне информације се могу добити: Schreiber I. et al. (2017). Synchrotron-based v-XRF mapping and μ -FTIR microscopy enable to look into the fate and effects of tattoo pigments in human skin. *Scientific Reports* 7: 11395. doi: 10.1038/s41598-017-11721-z

Утицај сунчевих зрака на жива бића

Циљ изучавања ове теме је важност сигурног излагања сунчевом зрачењу, превенција ризика у вези са променама на кожи услед прекомерног излагања сунчевом ултраљубичастом (UV) зрачењу или боравка у соларијуму, као и развијање свести о штетности претераног излагања сунчевим зрацима.

Ученици би требало да истраже спектар електромагнетног зрачења Сунца, посебно UVA и UVB, фотохемијске реакције у којима ултравиолетни зраци стимулишу пигментацију коже, ослањајући се на стечена знања о грађи коже, улози озонског омотача. Требало би да истраже и хемијску структуру и биолошку улогу витамина Д, деловање UV зрачења на очи као и начине физичке и хемијске заштите од сунца.

Додатне информације се могу добити: G. Prota, M. D'Ischia, A. Napolitano (1988). The chemistry of melanins and related metabolites, in „The Pigmentary System”, ed. JJ Nordlund et al., Oxford University Press.

<https://www.scienceinschool.org/content/go-bananas-biochemistry>

<https://www.scienceinschool.org/content/go-bananas-biochemistry>

Конформација протеина и протеинопатије

У реализацији ове теме ученици треба да се, ослањајући се на стечена знања о структури и улогама протеина у ћелији, упознају са значајем конформације протеина за њихово функционисање у ћелији на примерима узрочника протеинопатија као што су: бета амилоид (Алцхајмерова болест), алфа синуклеин (Паркинсонова болест), хантингтин (Хантингтонова хореа), прион (прионске болести), супероксид дисмутаза 1 (АЈС) користећи базу https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/icn3d/docs/icn3d_about.html. Требало би да упознају рендгенску кристалографију као методу која се користи за одређивање конформације протеина (<https://www.youtube.com/watch?v=gLsC4wlrR2A>), истраже зашто се протеини савијају у карактеристичан облик (https://gateway.golabz.eu/os/pub/concord/interactives%2525Fsamples%2525F5-amino-acids.json/w_lab.html) и могуће разлоге погрешног савијања и агрегације протеина

(<http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2010/issue65/>). Требало би да посматрају агрегацију протеина кувањем беланцета јајета, упореде растворљивост нетретираног и прокуваног беланцета и учешће смањење растворљивости и таложње протеина после излагања високој температури. Потом би требало да проуче како агрегација протеина доводи до настанка неуродегенеративних протеинопатија као што су Алцхајмерова болест, Паркинсонова болест, Хантингтонова болест, прионске болести и АЈС (<https://www.sciencedaily.com/releases/2011/01/110118092624.htm>). Требало би да пронађу податке о учесталости Алцхајмерове болести, Пар-

кинсонове болести, Хантингтонове хорее, прионских болести и АЛС-а, наведу факторе ризика и опишу симптоме ових болести, као и њихов негативан утицај на квалитет живота

(<https://www.nia.nih.gov/health/alzheimers-disease-fact-sheet>
<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/parkinsons-disease/symptoms-causes/syc-20376055>
<https://hdsa.org/what-is-hd/overview-of-huntingtons-disease/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Creutzfeldt%E2%80%93Jakob_disease

<https://www.ninds.nih.gov/disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Amyotrophic-Lateral-Sclerosis-ALS-Fact-Sheet>). Такође би требало да истраже зашто су прионске болести инфективне и на који начин се преносе

(https://en.wikipedia.org/wiki/Creutzfeldt%E2%80%93Jakob_disease), као и како се могу препознати рани знаци неуродегенеративних протеинопатија, шта треба учинити када се ти знаци појаве и које су најновије могућности превенције и лечења неуродегенеративних протеинопатија.

Генска терапија

У реализацији ове теме ученици треба да се ослоне на стечено знање о наследном материјалу, генима, детерминацији особина и упознају са појмом, врстама, реалним могућностима и ограничењима и могућим проблемима везаним за генску терапију. Ученици би требало да истраже шта су предуслови за успешну генску терапију, шта су вирусни и не-вирусни носачи гена (вектори) и зашто је важан правилан избор вектора, шта је највећи проблем у спровођењу генске терапије и разлику између *in vivo* и *ex vivo* приступа у спровођењу генске терапије (<https://www.genetics.edu.au/publications-and-resources/facts-sheets/fact-sheet-23-gene-therapy>; <https://www.yourgenome.org/facts/what-is-gene-therapy>), као и примере успешне примене генске терапије у свету (<https://learn.genetics.utah.edu/content/genetherapy/success/>). Потом би требало организовати дискусију о етичким питањима везаним за генску терапију герминативних ћелија (<https://www.yourgenome.org/debates/is-germline-gene-therapy-ethical>). На крају би требало да реше проблем: као свемирски лекар, добили сте три пацијента-ванземаљца које треба да излечите генском терапијом користећи стечено знање (<https://learn.genetics.utah.edu/content/genetherapy/doctor/>).

CRISPR/Cas – Нова технологија за уређивање генома

Ученици би требало да се упознају са CRISPR/Cas системом као имунским системом бактерија, јоји обухвата CRISPR секвенце у геному бактерија, crRNK, tracrRNK и протеин Cas (<https://www.livescience.com/58790-crispr-explained.html>). Требало би да се упознају са основним принципима CRISPR/Cas технологије за уређивање генома човека (аналогја са уређивањем текста) (<https://www.broadinstitute.org/what-broad/areas-focus/project-spotlight/questions-and-answers-about-crispr>), компонентама CRISPR/Cas система за уређивање генома: протеин Cas („генетичке маказе“) и РНК водич и начином рада (<https://www.youtube.com/watch?v=UK-bgwPL3wXE>). Током упознавања, ученици би требало да погледају видео снимак који показује како комплекс Cas9/РНК делује у реалном времену (<https://www.livescience.com/60938-a-breath-taking-new-gif-shows-crispr-chewing-up-dna.html>), откривају технику којом су научници направили овај снимак и упознају се са основним принципима на којима се ова техника заснива (https://bs.wikipedia.org/wiki/Микроскопија_атомских_sila). Затим би требало да истраже различите могућности примене CRISPR/Cas технологије (<https://www.sciencealert.com/2018-summary-crispr-gene-editing-technology-advances>). У следећој фази би требало да проуче уређивање генома применом технологије CRISPR/Cas у циљу лечења наследних болести (https://m.wikipedia.org/wiki/CRISPR_gene_editing), за производњу генетички модификованих организама (анималних модела за болести човека, трансгених биљака) применом технологије CRISPR/Cas (<https://www.the-scientist.com/bio-business/companies-use-crispr-to-improve-crops-65362>), развој нових лекова применом технологије CRISPR/Cas (<http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2019/>

<http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2019/arrival-gene-edited-babies-lies-ahead/>; <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/12/15-worrying-things-about-crispr-babies-scandal/577234/>). Као завршна фаза може бити организована дискусија о етичким питањима везаним за примене технологије CRISPR/Cas.

Нанотехнологија у медицини

У реализацији ове теме ученици би требало да се упознају са појмом нанотехнологије, историјом наноматеријала, могућностима примене наночестица и нано-робота у медицини и предностима примене нанотехнологије у дијагностици и терапији различитих болести у односу на класичне приступе.

О фулерену, угљеничним наноцевима и угљеничним нановлакнима, принципима примене наночестица у дијагностици и терапији различитих болести, биоразградивим наночестицама и њиховој примени у испоруци лекова и нанороботима се може више сазнати на адресама: <https://www.nano.gov/nationalnanotechnologyday>
<https://www.understandingnano.com/nanotechnology-definition.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=Z9-cii9aOeE>
<https://www.youtube.com/watch?v=I14eQ0rPIR4>.

Ученици би требало да упореде димензије наночестица са димензијама атома, молекула, макромолекула, ћелија и природних структура као што је нпр. људска длака и израчунају колико наночестица би требало сложити једну уз другу да би њихова дебљина одговарала дебљини длаке или главе чиоде (<https://www.understandingnano.com/introduction.html>). Требало би да проуче микроскопске и спектроскопске методе које се користе да би се „виделе“ и окарактерисале наночестице (https://en.wikipedia.org/wiki/Characterization_of_nanoparticles). Затим би требало да истраже:

– како се наночестице користе за испоруку лекова до одређених ћелија приликом лечења малигних, кардиоваскуларних, метаболичких и многих других болести и нађу примере који илуструју предности оваквог начина испоруке лекова у односу на класичну терапију (<https://www.understandingnano.com/nanotechnology-drug-delivery.html>; <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2019/magnetic-field-controlled-drug-delivery-brain/>; <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2013/the-potential-of-nanotechnology-for-diabetes-management/>);

– могућности примене наночестица у дијагностици за рано откривање различитих малигних болести, детекцију вируса, рано откривање оштећења бубрега и сл. (Да ли ће „паметне тетоваже“ ускоро постати значајни дијагностичари?) (<https://www.understandingnano.com/nanotechnology-medical-diagnosis.html>; <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/harvard-mit-making-tattoos-monitor-health/>);

– могућности примене наночестица у лечењу бактеријских инфекција и њихове предности у односу на антибиотике (<https://www.understandingnano.com/nanoparticles-antibacterial.html>; <https://www.understandingnano.com/quantum-dots-antibiotic-resistant-infections.html>);

– могућности примене наночестица у лечењу рана (<https://www.understandingnano.com/nanotechnology-wound-healing.html>);

– могућности примене наноробота у медицини (Нанороботи научна фантастика или реалност наше блиске будућности?) (<https://foresight.org/Nanomedicine/SayAh/index.php>; http://e-drexler.com/d/06/00/EOC/EOC_Chapter_7.html#section03of08).

У завршној фази рада требало би организовати дискусију о токсичности наночестица и могућим начинима њиховог избацавања из организма (<https://en.wikipedia.org/wiki/Nanotoxicology>).

Утицај радиоактивног зрачења на организме

У реализацији теме ученици треба да се упознају са врстама радиоактивног зрачења: алфа, бета и гама зрачење, X зрачењем,

као и са природним и вештачким изворима радиоактивног зрачења, детекторима, дозиметрима и мерним јединицама за дозе зрачења. Потребне информације, осим у литератури, могу се добити на адреси <http://monradrs.srbatom.gov.rs>. После обављеног истраживања, ученици би требало да изложе резултате.

У следећој фази рада би требало да истраже интеракције радиоактивног зрачења са супстанцом и процесе који се при томе дешавају:

– јонизација средине кроз коју пролази зрачење уз навођење још неке врсте јонизујућег зрачења-рендгенско,

– фотоелектрични ефекат, Комптонов ефекат и креација електронско-позитронског пара; уранијум и осиромашени уранијум – због чега је осиромашен, а опасан?

– биолошки ефекти зрачења: радијациона болест, соматски ефекат и наследни или генетски ефекат; дејство зрачења на биљни свет (добивање нових врста); коришћење у терапији малигних болести.

У следећој фази рада могли би да истраже радиоактивно загађење животне средине (космичко зрачење, нуклеарне катастрофе, коришћење осиромашеног уранијума у бомбама, нуклеарне бомбе и нуклеарне пробе), контролу и заштиту од зрачења, а резултати могу бити представљени на јавном часу, организовањем трибине и слично.

Припрема узорка и савремене инструменталне методе у детекцији супстанци

У реализацији теме ученици треба да се упознају са врстама узорка (ваздух, вода за пиће, речна вода, земљиште, храна, биолошки материјал, крв, урин, уметничка дела, предмети опште употребе итд.), начинима припреме узорка за налізу и да ли је потребна, а истражују методе које се користе за детекцију супстанци.

Ученици би могли да саставе листу супстанци које би волели да анализирају, а наставник да им представи листу узорка које је могуће анализирати, а затим истраже:

– резултате анализа сумпордиоксида и азотових оксида у узоцима ваздуха града у ком живе (на основу извештаја Завода за јавно здравље или Агенције за заштиту животне средине Србије СЕПА), а на интернет страници АТС проналазе савремену инструменталну методу коју је Завод акредитовао да би могао да одређује концентрацију ових загађивача у ваздуху (спектрофотометрија);

– резултата анализа етанола у крви возача; на интернет страници АТС могу се наћи лабораторије које су акредитовале методе, као списак акредитованих савремених инструменталних метода (гасна хроматографија са «хед спејсом», спектрофотометрија, флуоресценција X зрацима за детекцију елемената у уметничким делима, процену квалитета и оригиналности уметничких дела, квалитета накита, садржаја сребра или злата);

– употребу тест траке за детекцију психоактивних супстанци у урину; које супстанце се могу детектовати у урину и које психоактивне супстанце; да ли су «тест траке за урин» једнокомпонентне или вишеккомпонентне (за детекцију 5 или 10 супстанци одједном);

– принцип имунохемијске методе за детекцију ових супстанци, да ли су тест траке специфичне и колико ниске супстанце канабиса или хероина могу да детектују;

– основе спектрофотометрије, Ламберт-Беров закон; могу се као вежба извести доказивање присуства салицилата у урину и мерење апсорбације на спектрофотометру, а уколико нема услова, може се наћи одговарајући филм на интернету;

– основи хроматографских метода – метода за раздвајање супстанци које се налазе у узорку; танкослојна, течна и гасна хроматографија, сличности и разлике; стационарна и мобилна фаза; детекција супстанци и врсте детектора спрегнутих са течном или гасном хроматографијом; као наставни материјал се може користити филм са интернет странице неког од произвођача инструменталне анализе;

– масена спектрометрија и инфрацрвена спектрометрија за потребе судских вештачења због поузданости података; детекција пестицида у узорцима хране на нашем тржишту; као наставни

материјал се може користити слика са интернет страница установе која се бави инструменталном анализом припремљених узорка, медијски садржаји о аферама везаним за загађење хране хемијским контаминантима, па дискутовати и о комуникацији у ризику;

– имунохемијске методе за детекцију психоактивних супстанци, одређивање биохемијских параметара или крвне слике или садржаја хормона.

Настава се може организовати и као посета биохемијској лабораторији, лабораторији завода за јавно здравље или лабораторији која се бави мерењима квалитета ваздуха и сл.

Мониторинг алергених биљака

У реализацији теме треба се ослонити на стечено знање о научно-истраживачком раду, алергијским реакцијама и биљкама из околине које изазивају алергије.

Ученици би требало да одаберу врсте алергених биљака за које ће урадити геолоцирање. Прикупљање тражених података (тачна адреса, локалитет алергене биљке) се може урадити двојачко: ученици могу ручно да уносе локалитете у раније припремљену табелу у току самог теренског истраживања, а после да пребаце у ексел табеле и *GoogleEarth* или да геолоцирају одабрану алергену биљку помоћу онлајн или офлајн апликација за паметне телефоне тзв. ГИС софтвера (нпр. *Explorer for ArcGIS*, *MapIt*, *Map with us*, *MapPt*, *Locus GIS*). У прикупљању биљака не би требало да учествују ученици који имају проблема са алергијама. Пронађене биљке на локалитетима треба да фотографишу, да би фотографије касније унели у *GoogleEarth*. Ученици могу податке да траже и од локалних јавних комуналних предузећа као што је ЈКП „Зеленило” или од званичних јавних предузећа која се баве управљањем зеленила нпр. „Војводина шуме” и „Србија шуме”.

Прикупљене податке треба да обраде, представе табеларно и графички (према деловима града у којима су алергене биљке лоциране), анализирају, изведу закључке, формулишу предлоге за даље активности, представе резултате у форми панона, постера, организовањем трибина са циљем подизања свести о распрострањености алергених биљака и угрожености здравља.

Додатне информације:

<https://www.scienceinschool.org/2010/issue15/gis>

Science in school Issue 15 2010 GIS: analysing the world in 3D

Joseph Kerski

Google earth <https://www.google.com/earth/>

<https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/explorer-for-arcgis>.

Анализа ДНК и протеинских секвенци употребом биоинформатичких алатки

Циљ ове теме је да се коришћењем алатке ClustalW упореде секвенце различитих варијанти гена гроВ бактерије *Mycobacterium tuberculosis* са секвенцом алела „дивљег типа”, открију синонимни и несинонимни тачкасти полиморфизми и претпостави њихов утицај на отпорност ове бактерије на антибиотик рифампин и коришћењем алатке BLAST идентификују гени одговорни за различите моногенске наследне болести.

Ученици би требало да се упознају са *Mycobacterium tuberculosis* као узročником туберкулозе, терапијом антибиотика и резистенцијом на антибиотике. Такође треба да се упознају са појмом и врстама тачкастих полиморфизама као могућим узročницима резистенције на антибиотике (нпр. тачкасти полиморфизам у гену гроВ који кодира бета субјединицу РНК полимеразе може да узрокује резистенцију бактерије *Mycobacterium tuberculosis* на антибиотик рифампин) (<http://www.stronglab.org/taylor/index.html>).

Ученици треба да идентификују тачкасте полиморфизме у гену гроВ бактерије *Mycobacterium tuberculosis*:

– на адреси <http://www.stronglab.org/taylor/sequences.html> се налазе ДНК секвенце дивљег типа и варијанти А, В, С, D, E, F, G и H гена гроВ. Ученици треба да открију присуство тачкастих полиморфизама у варијантним алелима визуелним поређењем секвенци алела дивљег типа и варијантних алела и објасне зашто то није могуће;

– коришћењем биоинформатичке алатке ClustalW која је доступна на адреси <https://www.genome.jp/tools-bin/clustalw> у поређењу секвенце алела дивљег типа са секвенцама сваког појединачног варијантног алела;

– преведу нуклеотидне секвенце алела дивљег типа и сваког појединачног варијантног алела у одговарајуће аминокиселинске секвенце коришћењем алатке GeneMark која је доступна на адреси <http://exon.gatech.edu/GeneMark/genemarks.cgi>;

– коришћењем алатке ClustalW у поређењу аминокиселинску секвенцу алела дивљег типа са секвенцом сваког појединачног варијантног алела како би се открило постојање синонимних и несинонимних тачкастих полиморфизама у варијантним алелима;

– установе који откривени несинонимни тачкасти полиморфизми спадају у полиморфизме измењеног смисла, а који у бесмислене; користити Copymaster 1 и 2 на адреси <http://www.stronglab.org/taylor/copymaster.html>, како би се установило које аминокиселине алела дивљег типа су замењене у појединачним варијантним алелима и колико се оне разликују по својој хемијској природи;

– имајући у виду да везивно место за рифампин на бета субјединици РНК полимеразе обухвата аминокиселине 36 до 67, треба да размотре сваку појединачну варијанту гена *rpoB* и претпоставе да ли ће бактерија *Mycobacterium tuberculosis*, која у свом геному садржи одређену варијанту овог гена, бити осетљива или резистентна на рифампин;

– на страници Националног центра за биотехнолошке информације (NCBI) Сједињених америчких држава <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>, ученици могу да приступе програму BLAST који служи као биоинформатичка алатка за поређење ДНК и протеинских секвенци. Одабрати верзију програма NucleotideBLAST (nucleotide> nucleotide);

– на адреси <https://www.scienceteacherprogram.org/biology/LeeWorksheet06-2.html> треба пронаћи секвенцу ДНК карактеристичну за одређену болест (нпр. Алцхајмерову болест, цистичну фиброзу, Марфанов синдром, Хантингтонову болест и др) и коришћењем алатке BLAST идентификовати ген који је одговоран за одабрану болест на адреси <https://www.scienceteacherprogram.org/biology/LeeWorksheet06.html>; помоћ у тумачењу резултата може се наћи на адреси https://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/pub/factsheets/HowTo_BLAST_NewResultPage.pdf.

– на страници Genes and Disease <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22183/> могу се пронаћи основни подаци о одабраној болести и дискутовати о симптомима болести, о узрочним мутацијама и локализацији гена одговорног за развој болести.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење (навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, причати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторijske вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање научног (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самоевалација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине и да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању научног, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процеса наставе и учења и себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

4 ПРЕПОРУКЕ ЗА ПРИПРЕМУ ИНДИВИДУАЛНОГ ОБРАЗОВНОГ ПЛАНА ЗА УЧЕНИКЕ КОЈИМА ЈЕ ПОТРЕБНА ДОДАТНА ОБРАЗОВНА ПОДРШКА

4.1. Индивидуални образовни план за социјално ускраћене ученике и ученике са сметњама у развоју и инвалидитетом

Индивидуални образовни план се припрема за ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, каснијег укључивања у школовање, недовољног познавања језика и других разлога потребна додатна образовна подршка. Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања таквих ученика у редован образовно-васпитни рад и њихово осамостаљивање у вршњачком колективу. За сваког

ученика појединачно, према његовим специфичним потребама и могућностима, припрема се прилагођен начин образовања који обухвата индивидуални образовни план, програм и начин рада који садрже: 1) дневни распоред активности часова наставе у одељењу; 2) дневни распоред рада са лицем које пружа додатну подршку и учесталост те подршке; 3) циљеве образовно-васпитног рада; 4) посебне стандарде постигнућа и прилагођене стандарде за поједине или све предмете са образложењем за одступање; 5) програм по предметима, у коме је прецизирано који садржаји се обрађују у одељењу, а који у раду са додатном подршком; 6) индивидуализован начин рада наставника, избор адекватних метода и техника образовно-васпитног рада. Индивидуални образовни план доноси педагошки колегијум на предлог стручног тима за инклузивно образовање. Тим за инклузивно образовање чине одељењски старшина и предметни наставници, стручни сарадник школе, родитељ/старатељ, а по потреби педагошки асистент и стручњак ван школе, на предлог родитеља/старатеља. Родитељ/старатељ даје сагласност за спровођење индивидуалног образовног плана. Наставник при планирању свог рада у одељењу усклађује свој план са индивидуалним образовним планом ученика. Спровођење индивидуалних образовних планова прати просветни саветник.

4.2. Индивидуални образовни план за ученике са изузетним способностима

За ученике са изузетним способностима, школа обезбеђује израду, доношење и остваривање индивидуалног образовног плана којим се врши проширивање и продубљивање садржаја образовно-васпитног рада. Индивидуални образовни план је посебан акт, који има за циљ оптимални развој ученика и остваривање исхода образовања и васпитања, у складу са прописаним циљевима и принципима, односно задовољавања образовно-васпитних потреба ученика. Индивидуални образовни план укључује: 1) педагошки профил ученика, у ком су описане његове јаке стране и потребе за подршком; 2) план индивидуализованог начина рада, којим се предлажу одређени видови прилагођавања наставе (простора и услова, метода рада, материјала и учила) специфичним потребама ученика и 3) план активности, којим се предвиђени облици додатне подршке операционализују у низ конкретних задатака и корака, и спецификује распоред, трајање, реализатори и исходи сваке активности.

Индивидуални образовни план доноси педагошки колегијум на предлог тима за инклузивно образовање, односно тима за пружање додатне подршке ученику. Тим за пружање додатне подршке чине: наставник предметне наставе, стручни сарадник школе, родитељ/старатељ, а по потреби и стручњак ван школе, на предлог родитеља/старатеља. Родитељ/старатељ даје сагласност за спровођење индивидуалног образовног плана. Наставник при планирању свог рада у одељењу усклађује свој план са индивидуалним образовним планом ученика, укључујући мере и активности предвиђене индивидуалним образовним планом. Он се остварује доминатно у оквиру заједничких активности у одељењу а у складу са потребама ученика, на основу одлуке тима за пружање додатне подршке ученику, делом може да се остварује и ван одељења.

Спровођење индивидуалних образовних планова прати просветни саветник.

5 НАЧИН ПРИЛАГОЂАВАЊА ПРОГРАМА

5.1. Начин прилагођавања програма предмета од значаја за националну мањину

У настави предмета од значаја за националну мањину (Историја, Музичка култура и Ликовна култура) изучавају се додатни садржаји који се односе на историјско и уметничко наслеђе одређене мањине. Од наставника се очекује да, у оквирима дефинисаног годишњег фонда часова, обраде и додатне садржаје, обезбеђујући остваривање циља предмета, стандарда постигнућа ученика и дефинисаних исхода. Да би се ово постигло, веома је важно планирати и реализовати наставу на тај начин да се садржаји из културно-историјске баштине једне мањине не посматрају и обрађују изоловано,

већ да се повезују и интегришу са осталим садржајима програма користећи сваку прилику да се деси учење које ће код ученика јачати њихов осећај припадности одређеној националној мањини.

6 УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ СЛОБОДНИХ АКТИВНОСТИ

Ради јачања образовно-васпитне делатности школе, подстицања индивидуалних склоности и интересовања и правилног коришћења слободног времена, школа је дужна да реализује слободне активности, које се спроводе кроз рад у секцијама и ваннаставним активностима. Школа својим Школским програмом и Годишњим планом рада дефинише различите активности у складу са својим ресурсима и просторним могућностима.

Активности треба тако организовати да ученици имају што више могућности за активно учење, за креативно испољавање, за интеракцију са другим ученицима, коришћење различитих извора информација и савремених технологија. Резултате рада ученика у оквиру слободних активности треба учинити видљивим јер се на тај начин обезбеђује мотивација и задовољство учесника активности. Бројни су начини на који је могуће то остварити као што су: организовање представа, изложби, базара, објављивање на сајту школе, кроз смотре стваралаштва, спортске сусрете и друго.

ХОР И ОРКЕСТАР

Свака гимназија обавезна је да организује рад школског хора, а поред тога паралелно може организовати и школски оркестар, у оквиру обавезних ваннаставних активности. Рад и концертна активност хорова и оркестара значајна је зато што утиче на обликовање културног идентитета школе, подршка је развоју културне средине заједнице, утиче на формирање будуће концертне публике и на тај начин доприноси очувању, преношењу и ширењу музичког културног наслеђа.

Због значаја ових ансамбала за ученике, школу и шире, мора се водити рачуна да се у време одржавања проба не заказују друге активности, односно часови се морају одржавати у континуитету и бити део распореда часова школе.

Певање у хору или свирање у оркестру имају свој образовни и васпитни циљ.

Образовни циљ обухвата развијање слуха и ритма, ширење гласовних могућности и учвршћивање интонације, способност за фино нијансирање и изражајно извођење, упознавање страних језика, литерарних текстова, домаћих и страних композитора, што све води ка развијању естетских критеријума.

Васпитни циљ обухвата развијање осећања припадности колективу – остваривање циљева кроз задовољство у заједничком раду; развијање савесности и дисциплине, концентрације и прецизности, истрајности и личне одговорности, поштовања различитости и толеранције; развијање одговорности, стицање самопоуздања, савладавање треме и развијање вршњачке сарадње на нивоу школе, као и способност како се уклопити и као индивидуа стајати иза групе.

Позитиван утицај музике на здравље и развој је општепознат (психолошки, социолошки, емоционални развој), те певање у хору значајно доприноси смањењу стреса, агресивности и побољшању здравља и квалитета живота код ученика.

а) ХОР

Хор може бити организован као мешовити, женски или мушки вишегласни хор, на нивоу целе школе. Часови рада су део радне обавезе ученика који су прошли аудицију за хор. У односу на укупан број ученика, минималан број чланова хора за школе које имају до 200 ученика је 30 чланова, а у већим школама (преко 200 ученика) је 40.

Рад са хором представља сложенији вид васпитно-образовног рада наставника и рачуна се као саставни део обавезне наставе и вреднује се као педагошка норма наставника у оквиру обавезне двадесеточасовне норме са по 4 часа недељно, односно по 140 часова годишње.

Репертоар школских хора обухвата одговарајућа дела домаћих и страних аутора разних епоха, народне, пригодне песме савремених композитора. У току школске године потребно је са хором извести најмање десет вишегласних композиција, а cappella или уз инструменталну пратњу. При избору песама треба поћи од процене гласовних могућности, као и од тема и нивоа сложености примерених средњошколском узрасту.

Начин остваривања програма

Хор формира наставник, на основу провере слуха, гласовних и певачких способности ученика, након чега следи разврставање певача по гласовима.

Хорске пробе се изводе одвојено по гласовима и заједно. Програм рада са хором треба да садржи пригодне композиције, као и дела озбиљније уметничке вредности, у зависности од могућности ансамбла.

Садржај рада:

- избор чланова и разврставање гласова;
- хорско распевавање (вежбе дисања, дикције, интонације и техничке вежбе);
- интонативне вежбе (решавање проблема из појединих делова хорске партитуре);
- музичка карактеризација ликова и тумачење садржаја;
- стилска обрада дела;
- увежбавање хорских деоница појединачно и заједно;
- реализација програма и наступа хора према Годишњем програму рада школе.

На часовима хора, наставник треба да инсистира на правилној техници певања. Дисање, дикција и артикулација представљају основу вокалне технике па тако вежбе дисања и распевавања морају бити стално заступљене. Услов правилног дисања је и правилно држање тела. Потребно је инсистирати на доброј дикцији (зависно од стила). Препоручљиво је певање вокала на истој тонској висини, уз минимално покретање вилице у циљу изједначавања вокала, а у циљу добијања уједначене хорске боје.

Код обраде нове композиције најпре се приступа детаљној анализи текста. Уколико је текст на страном језику, ученици уче правилно да читају текст, изговарају непознате гласове и упознају се са значењем текста. Током анализе текста важно је обратити пажњу и на акцентовање речи и слогова на основу дела такта и мелодијског тока. Даља анализа нотног текста и усвајање мелодија по гласовима, постиже се на одвојеним пробама по гласовима. Већ у овој фази, уз учење нотног текста, треба у учење укључити и динамику и агогику. На заједничким пробама хора, након усвајања композиције у целости, неопходан је даљи рад на интерпретацији дела.

Обрађене композиције изводе се на редовним школским активностима (Дан школе, Свечана прослава поводом обележавања школске славе Светог Саве, Годишњи концерт...), културним манифестацијама у школи и ван ње, као и на фестивалима и такмичењима хора у земљи и ван ње.

Препоручене композиције за рад хора

Химне: Боже правде, Светосавска химна, Востани Србије, Gaudeamus igitur

О. ди Ласо: мадригал по избору (Матона миа Кара)

К. Цезуалдо: мадригал по избору (нпр. Sospirava il mio core)

Хенри VIII: Pastime with good company

Стари мајстори – избор

Ј. С. Бах – корал по избору (Jesu, meine Freude, Herr, Gott, wir loben dich)

Ј. С. Бах/Ш. Гуно – Аве Марија (хорска обрада)

Г. Ф. Хендл: арија Алмире из опере Риналдо (хорска обрада)

Ђ. Б. Мартини: Un dolce canto

В. А. Моцарт: Abendruhe

Л. ван Бетовен: канони Glück zum neuen Jahr, An Mälzel

Ф. Грубер: Ариа Нухта

А. Суливан: The long day closes

Ф. Шуберт – избор (Heilig ist der Herr)

Ф. Шуман – избор (Gute Nacht)

Ф. Лист – Салве регина

Ђ. Верди: Хор Јевреја из опере „Набуко”

А. Бородин – Половетске игре из опере „Кнез Игор”

П. И. Чајковски: избор духовних песама (Свјати боже), Ручи бегут звења

Д. С. Бортњански: Избор (Оче наш, Тебе појем, Хвалите господа, химна Кољ Славен)

Чесноков – избор (Тебе појем)

Н. Кедров – Оче наш

А. Ведель – Не отврати лица Твојега

Анонимус – Полијелеј – Хвалите имја Господње

С. С. Мокрањак: Одломци из Литургије св. Јована Златоустог: Тебе појем, Свјати боже, Буди имја, Алилуја; Тропар св. Сави, О светлим празницима; Акатист пресветој Богородици; Руковети или одломци из руковети по избору и могућностима хора

К. Станковић: Паде листак, Тавна ноћи, Девојка соколу, Сива магла

И. Бајић/К.Бабић: Српкиња

Кнез М.Обреновић: Што се боре мисли моје (обрада)

Ј. Славенски: Јесењске ноћи

М.Тајчевић: Четири духовна стиха

Ц. Гершвин: Sumertime

Црначка духовна музика: Избор (Nobody knows; Пија rock)

К. Орф – Catulli carmina (Odi et amo)

К. Золтан: Stabat mater

Д. Радић: Коларићу панићу

М. Говедарица: Тјело Христово

Е. Витакр: Лукс аурумкве (Lux Aurumque)

Г. Орбан: Аве Марија

С. Ефтимиадис: Карагуна

Т. Скаловски: Македонска хумореска

Д. С. Максимовић: Девојчица воду гази, Љубавна песма

Ст. М. Гајдов: Ајде слушај Анђо

П. Љондев: Кавал свири, Ерген деда

С. Балаш: Sing, sing

К. Хант – Hold one another

Ф. Меркјур: Боемска рапсодија, We are the champions

Ценкинс: Адиемус

Г. Бреговић: Dreams

Ера: Амено

Непознат аутор: When I fall in love

А. Ли: Listen to the rain

М. Матовић: Завјет, Благослов

В. Милосављевић: Покајничка молитва, Херувимска песма

Ж. Ш. Самарцић: Суза косова

Н. Грбић: Ово је Србија

С. Милошевић: Под златним сунцем Србије

Обраде песама група Beatles (Yesterday...), Abba...

Обраде српских народних песама, песме Тамо далеко, Креће се лађа Француска, коло Боерка...

Канони по избору

б) ОРКЕСТАР

Оркестар је инструментални састав од најмање 10 извођача који свирају у најмање три самосталне деонице. У зависности од услова које школа има, могу се образовати оркестри блок флаута, тамбурица, гудачког састава, хармоника, мандолина као и мешовити оркестри.

Рад са оркестром представља сложенији вид васпитно-образовног рада наставника и рачуна се као саставни део обавезне наставе и вреднује као педагошка норма у оквиру обавезне двадесеточасовне норме наставника са по 4 часа недељно, односно по 140 часова годишње.

Садржај рада:

- избор инструмената и извођача у формирању оркестра;
- избор композиција према могућностима извођача и саставу оркестра;

- техничке и интонативне вежбе;
- расписивање деоница и увежбавање по групама (прстомет, интонација, фразирање);
- спајање по групама (I–II; II–III; I–III);
- заједничко свирање целог оркестра, ритмичко – интонативно и стилско обликовање композиције.

У избору оркестарског материјала и аранжмана потребно је водити рачуна о врсти ансамбла, а и извођачким способностима ученика. Репертоар школског оркестра чине дела домаћих и страних композитора разних епоха у оригиналном облику или прилагођена за постојећи школски састав. Школски оркестар може наступити самостало или као пратња хору.

ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА

За ученике чије се интересовање и љубав за музику не могу задовољити оним што им пружа редовна настава, могу се организовати додатна настава или секције. У зависности од афинитета, креативних способности или извођачких могућности ученика, рад се може организовати кроз следеће активности:

- солистичко певање;
- групе певача;
- „Мала школа инструмента” (клавир, гитара, тамбуре...);
- групе инструмената;
- млади композитори;
- млади етномузиколози (прикупљање мало познатих или готово заборављених песама средине у којој живе).