

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И НАУКУ

БИРО ЗА РАЗВОЈ ОБРАЗОВАЊА



Наставни програм

Биологија

за VII разред

Скопје, 2024. година

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НАСТАВНОМ ПРОГРАМУ

Наставни предмет	<i>Биологија</i>
Врста/Категорија наставног предмета	Обавезни
Разред	VII (седми)
Теме/Области наставног програма	• <i>Биологија и њена улога у природним наукама</i> • <i>Ћелијска грађа живих организама и њихове биолошке особине</i> • <i>Класификација организама</i> • <i>Кружење материје и енергије у природи</i>
Број часова	2 часа неделно/72 часа годишно
Опрема и средства	• Хамер папир, флипчарт, обојени папири, папири за цртање, листови папира, пластелин, фломастери, бојице, лепак, лепљива трака, лењир, маркери, маказе, рачунар, пројектор, мобилни телефон (апликације). • Сок од поморанџе, млеко, шећер, природни материјал од цвета, листа, парче поморанџе, влакна од памука, инсект, маховина, барска вода, љуска од црног лука, лист од маховине, епител листа, јодов раствор или метиленско плаво, лимун или мандарина, памук, конопља, јаје, животиња (риба у акваријуму, паук, мрав), биљка у саксији, сломљена гранчица, играчка на навијање или на батерије, семена, свеже убрано поврће, песак, зрна кукуруза, пшеница, пасуљ или сочиво, брашно, суви квасац, хлеб, „слатко“ и кисело млеко/јогурт, млеко у праху, пастеризовано и УХТ млеко, гел од алое вере, 91% изопропил алкохол, етерично уље, желатин, агар, средство за дезинфекцију, свеж или хербаризован материјал од маховине, папрати, голосеменица и скривеносеменица, теглице, лед, пластична флаша, лампа, кеса са зип затварачем, алкохолно сирће, саксијска биљка, пластичне флаше, сода бикарбона, сијалица (лампа), лед, метална мрежица, вештачко ђубриво, дрвени штапићи, алуминијумска фолија. • Микроскоп, лупа, трајни микроскопски препарати: површински слој листа, парамецијум (ципелић), љуска црног лука, предметна стакла, покривна стакла, модел ћелије, модел плућа, модел унутрашње грађе листа, модел бубрега, капалица за воду, лабораторијске посуде, лабораторијски инструменти – термометар, рН метар, електрични решо, заштитне наочаре, заштитне рукавице.

	- Илустрован материјал за: фазе научног метода, биљне и животињске ћелије, биљна и животињска ткива, картице са биолошким особинама живих организама за игру меморије, животни циклус биљке, животиње и човека, тракице са таксономским категоријама, картице са сликама живих организама, картице са текстом о пет царстава, дијаграм/шема како вирус напада ћелију, картице са сликама биљака, картице са сликама животиња, пирамида исхране и енергетска пирамида. - Радни листови (према уџбенику/приручнику), Зелени пакет, Интернет.
Норматив наставног кадра	Наставу из Биологије у седмом разреду може изводити лице које је завршило: - студије биологије, наставни смер, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС; - двопредметне студије биологија – хемија, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС; - студије биологије, други ненаставни смер, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС, уз стечену педагошко-психолошку и методичку припрему на акредитованој високообразовној установи.

ПОВЕЗАНОСТ СА НАЦИОНАЛНИМ СТАНДАРДИМА

Резултати учења наведени у наставном плану воде ка стицању следећих компетенција које су обухваћене у области **Математика и природне науке** у оквиру Националних стандарда:

Ученик/ученица зна и/или уме да:	
III-A.28	користи основна научна знања да објасни природни свет;
III-A.29	разматра и бира идеје, посматра, предвиђа и поставља претпоставке (хипотезе), прикупи и процени доказе, провери предвиђања, планира, организује и спроводи истраживање, евидентира, обрађује, анализира и презентује резултате, оцењује и дискутује о закључцима;
III-A.30	организује и прикаже квантитативне податке табеларно, графички, на дијаграмима и скицама и да интерпретира податке из различитих области, представљене на различите начине;
III-A.31	изводи једноставне експерименте, користећи одговарајућу лабораторијску опрему и хемикалије, врши мерења, користећи одговарајућу опрему и инструменте;
III-A.32	процени ризике и опасности у лабораторији и познаје и примењује мере предострожности и правила за рад у лабораторији;
III-A.33	истражује и дискутује о утицају науке, технологије и активности;
III-A.43	идентификује и истражује појаве у живој и неживој природи;
III-A.44	разуме основе еволуције и основне чињенице о настанку, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи;
III-A.45	протумачи основну грађу ћелије и опише груписање ћелија у ткивима, органима, системима органа и организмима;
III-A.47	примени знања о основним животним процесима који се одвијају на нивоу организама у циљу побољшања квалитета сопственог живота;
III-A.50	класификује живе организме и објасни њихову грађу и њихове физиолошке процесе;

III-A.51	објасни интеракцију између човека и околине и идентификује позитивне и негативне утицаје човека на животну средину;
III-A.52	разуме смисао и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје сукоби интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите животне средине;
III-A.53	анализира односе између еколошких, друштвених и економских система од локалног до глобалног нивоа;
III-A.57	дискутује и анализира различите облике енергије у природи, њихову појаву и трансформацију, процесе преноса и начине коришћења у савременој цивилизацији.
<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>	
III-B.5	су радозналост, систематичност и иновативност кључни за развој научноистраживачког мишљења;
III-B.7	глобално загревање доводи до природних катастрофа са последицама по живи и неживи свет целе планете;
III-B.8	сваки појединац је одговоран за очување природне средине у непосредном окружењу и шире и развија еколошку свест и делује у правцу заштите и одрживости животне средине;
III-B.9	треба да разуме предности, ограничења и ризике научних теорија и њихову примену и покаже развијен став према доношењу исправних одлука и изградњи вредности, укључујући морални аспект у решавању проблема.

Наставни програм укључује релевантне компетенције из следећих трансверзалних области Националних стандарда:

Језичка писменост

<i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>	
I-A.3	води критички и конструктиван дијалог, аргументовано износећи своје ставове;
I-A.10	разуме визуелно приказане садржаје (дијаграме, табеле и графиконе, илустрације, анимације и сл.), уме да их издвоји, анализира, процени/вреднује и сажме, као и да их објасни (писмено и усмено);
I-A.12	користи информације из различитих извора и медија и да им приступа критички, узимајући у обзир извор, контекст, сврху и поузданост представљених информација.

Дигитална писменост

<i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>	
IV-A.2	процени када и на који начин је за решавање неког задатка/проблема потребно и ефективно коришћење ИКТ; одабере и инсталира програме који су му/јој потребни, користи програме заштите и реши рутинске пороблеме у функционисању дигиталних уређаја и мрежа;
IV-A.4	у сарадњи са другима да анализира проблем, развије идеју и план за њено истраживање и решавање и планира када и за шта користити ИКТ;
IV-A.5	одреди какве информације су му/јој потребне, да нађе, изабере и преузме дигиталне податке, информације и садржаје и процени њихову релевантност у односу на специфичне потребе и поузданост извора;
IV-A.8	на сигуран и одговоран начин користи дигитални садржај, образовне и друштвене мреже и дигиталне облаке;
<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>	

IV-B.1	дигитална писменост је неопходна за свакодневни живот – олакшава учење, живот и рад, доприноси ширењу комуникације, креативности и иновативности, нуди различите могућности за забаву;
IV-B.3	потенцијали ИКТ ће се повећати и треба их пратити и користити, али и да постоји критички однос према поузданости, поверљивости и утицају података и информација који су доступни путем дигиталних уређаја.

Лични и социјални развој

<i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>	
V-A.4	процени сопствене способности и постигнућа (укључујући предности и мане) и да на основу тога одреди приоритете који ће му омогућити развој и напредовање;
V-A.6	поставља циљеве за учење и лични развој и да ради на превазилажењу изазова који се јављају на путу њиховог остварења;
V-A.7	користи сопствена искуства да олакша учење и прилагоди сопствено понашање у будућности;
V-A.8	своје време организује на начин који ће му омогућити да ефикасно и ефективно остварује постављене циљеве и задовољава сопствене потребе;
V-A.13	комуницира са другима и да се на одговарајући начин представи ситуацији;
V-A.14	активно слуша и одговара на одговарајући начин, показујући емпатију и разумевање за друге и изражавајући сопствене бриге и потребе на конструктиван начин;
V-A.15	сарађује са другима у остваривању заједничких циљева, делећи сопствена гледишта и потребе са другима и имајући у виду гледишта и потребе других;
V-A.17	тражи повратну информацију и подршку за себе, али такође пружају контруктивне повратне информације и подршку у корист других;
V-A.18	истражује, поставља релевантна питања ради откривања проблема, анализира и процењује информације и сугестије и проверава претпоставке;
V-A.19	даје предлоге, разгледа разне могућности и предвиђа последице у циљу извођења закључака и доношења рационалних одлука;
V-A.20	критички анализира информације и доказе према релевантним критеријумима;
V-A.21	зна како да анализира, процени и унапреди сопствено учење.
<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>	
V-B.3	властита постигнућа и благостање у великој мери зависе о раду који сам/сама улаже и резултатима које сам/сама постиже;
V-B.4	сваки његов/њен поступак има последице по њега/њу и/или његову/њену околину;
V-B.7	иницијативност, упорност, истрајност и одговорност важни су за спровођење задатака, постизање циљева и превладавање изазова у свакодневним ситуацијама;

V-B.8	интеракција са другима је двосмерна - као што он има право тражити од других да му/јој омогуће да буду задовољни својим властитим интересима и потребама, тако да је он/она одговоран дати простор другима да задовоље своје интересе и потребе;
V-B.9	тражење повратних информација и прихватање конструктивне критике воде ка личном напретку на индивидуалном и социјалном плану.
V-B.10	је учење континуиран процес који се не завршава у школи и није ограничен на формално образовање.

Друштво и демократска култура

<i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>	
VI-A.2	анализира сопствено понашање у циљу побољшања, постављајући реалне и оствариве циљеве за активно деловање у заједници;
VI-A.3	формулише и аргументује своја гледишта, саслуша и анализира гледишта других људи и према њима се односи с поштовањем, чак и када се не слаже;
VI-A.5	разуме разлике међу људима по било ком основу (пол и етничка припадност, године, способности, друштвени статус итд.);
VI-A.6	препозна постојање стереотипа и предрасуда код себе и код других и да се супротстави дискриминацији;
VI-A.18	критички анализира претње од неуравнотеженог развоја по животну средину и активно доприноси њеној заштити и унапређењу.
<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>	
VI-B.9	сваки грађанин треба да преузме одговорност за промене у природи изазване људским активностима.

Техника, технологија и претприемништво

<i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>	
VII-A.1	повеже знања из наука са њиховом применом у техници и технологији и са свакодневним животом;
VII-A.9	активно учествује у тимском раду према претходно усвојеним правилима и уз доследно поштовање улоге и доприноса свих чланова тима.
<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>	
VII-B.5	ресурси нису неограничени и морају одговорно да се користе.

РЕЗУЛТАТИ УЧЕЊА

Тема: БИОЛОГИЈА И ЊЕНА УЛОГА У ПРИРОДНИМ НАУКАМА

Укупно часова: 5

Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна да:

1. објасни значај биологије као науке о живим организмима и њену примену у другим наукама; 2. разликује живе организме од неживе природе; 3. користи лабораторијски прибор и инструменте у биолошким истраживањима и примењује истраживачке методе.	
Садржаји (и појмови)	Стандарди оцењивања
Биологија као део природних наука (биологија, биолошке науке, примена биолошких наука)	- Објашњава да је биологија наука о живим организмима. - Наводи области у којима биологија налази примену, као што су медицина, фармација, пољопривреда, и категорише биолошке науке према проблемима које проучавају. - Повезује биологију са другим природним наукама и објашњава значај биологије у свакодневном животу.
Живи организми и нежива природа (живи организми, нежива природа)	Објашњава заједничке карактеристике живих организама и прави разлике између живих организама и неживе природе.
Истраживачке методе у биологији (научни метод: посматрање, постављање питања, формулисање хипотезе, експериментисање, доношење закључка, лупа, лабораторијска опрема, микроскоп, микроскопирање, микроскопски препарати)	- Набраја и описује истраживачке методе и технике у биологији. - Примењује научни метод у биолошким истраживањима (посматрање, постављање питања, формулисање хипотезе, експериментисање, доношење закључка). - Обрађује прикупљене податке и приказује резултате истраживања у табеларном, графичком и текстуалном облику. - Описује и користи прибор и инструменте за биолошка истраживања. - Користи лабораторијски прибор за самосталну израду једноставних (природних) микроскопских препарата. - Правилно рукује микроскопом и лабораторијском опремом и предузима све мере безбедности. - Самостално рукује микроскопом и повезује својства светлости са функцијом сочива, лупе и микроскопа.
Примери активности - Ученици у малим групама/паровима креирају мисаону мапу о значају и улози биологије као науке о живим организмима, а затим своје креације представљају осталим ученицима. - Ученици у малим групама/паровима дискутују и наводе примере примене знања из биолошких дисциплина у другим наукама и областима (на пример: лековите биљке и фармација, анатомија човека и медицина, зоологија и ветерина, ботаника и пољопривреда и сл.). - Ученици у малим групама/паровима истражују неко значајно биолошко откриће или научника (нпр. откриће пеницилина и Александар Флеминг, откриће вакцине против беснила и Луј Пастер, откриће ДНК молекула од стране Крика и Вотсона, матичне ћелије	

и њихова примена, узгајање биљака у свемиру и сл.), израђују дигиталне садржаје у облику брошуре или флајера и своје радове представљају осталим ученицима.

- Ученици у малим групама/паровима дискутују о повезаности биологије и других природних наука и кроз дискусију и навођење различитих примера доносе закључак о њиховој међусобној повезаности.
- Ученици у малим групама/паровима кроз примере из свакодневног живота изводе закључак о значају и присутности биологије (на пример: храна је биљног и животињског порекла, појава болести и њихово лечење, производња лекова од биљака, држање кућних љубимаца и брига о њима, заштита животне средине ради квалитетнијег живота и др.).
- Ученици у малим групама/паровима посматрају живе организме у свом непосредном окружењу (паук, мрав, инсект, биљка у саксији или у школском дворишту) и предмете неживе природе (камен, аутић на навијање, лопта), анализирају их и доносе закључак о разликама између живих организама и предмета.
- Ученици у малим групама/паровима израђују повезницу са фазама научног метода, при чему именују и описују сваку фазу пред осталим ученицима и дискутују о методама и техникама које се користе у биологији за научно проучавање природе.
- Ученици у малим групама/паровима спроводе истраживање користећи научни метод (на пример: утицај светлости на клијање семена пасуља, утицај воде на раст биљке и сл.). Податке из истраживања представљају у табеларном, графичком и текстуалном облику, а затим истраживање презентују осталим ученицима, при чему посебно истичу фазе научног метода.
- Ученици у малим групама/паровима путем визуелне презентације или практично, упознају се са прибором и инструментима за истраживања у биологији и начином њихове употребе. Након тога, практично спроводе истраживање уз употребу лабораторијске опреме (на пример: доказивање присуства глукозе у води, соку од поморанџе и млеку, уз коришћење епрувета, сталка, капалице и лабораторијске чаше). Ученици закључују да је при употреби лабораторијске опреме неопходно бити пажљив и предузети све мере безбедности, као што је коришћење заштитних наочара, заштитних рукавица и сл.
- Ученици у малим групама/паровима посматрају природни материјал уз помоћ лупе и илуструју у свесци оно што су уочили (на пример: природни материјал од цвета, листа, парче поморанџе, влакна памука, инсект, маховина, лишај и сл.). Ученици закључују да је лупа инструмент који увећава предмет више пута (у зависности од врсте лупе).
- Ученици у малим групама/паровима практично се упознају са деловима микроскопа као оптичког инструмента и закључују да микроскоп има објективе који омогућавају вишеструко веће увећање посматраног материјала у односу на лупу.
- Ученици појединачно попуњавају радни лист о врстама прибора и инструмената и правилном руковању њима приликом биолошких истраживања. На пример: слике лабораторијског прибора и инструмената, обележавање саставних делова лупе и микроскопа и др.
- Ученици појединачно посматрају трајне препарате површинског слоја листа са стомама и љуску црног лука уз помоћ микроскопа и дискутују о посматраном материјалу.
- Ученици у малим групама/паровима/индивидуално израђују једноставне природне микроскопске препарате од барске воде, љуске црног лука, листа маховине и посматрају (микроскопирају) препарате при малом и великом увећању, израђују илустрације посматраног материјала.

Тема: ЋЕЛИЈСКА ГРАЂА ЖИВИХ ОРГАНИЗАМА И ЊИХОВЕ БИОЛОШКЕ ОСОБИНЕ Укупно часова: 17	
Резултати учења Ученик/ученица ће бити способан/способна да: 1. објасни да су сви живи организми изграђени од ћелија и да се ћелије групишу у ткива, органе, органске системе и организам; 2. препозна, именује, опише структуре биљне и животињске ћелије и да их повеже са њиховом функцијом; 3. идентификује и објасни биолошке особине код свих живих организама као што су кретање, дисање, исхрана, излучивање, надражљивост, размножавање, раст и развиће.	
Садржаји (и појмови)	Стандарди оцењивања
Организација ћелије (једноћелијски организам, вишећелијски организам, биљна ћелија, животињска ћелија, прокариотска ћелија, еукариотска ћелија, ћелијска мембрана, ћелијски зид, цитоплазма, једро, вакуола, хлоропласти)	- Објашњава да је ћелија основна јединица од које су изграђени живи организми. - Објашњава да живи организми могу бити изграђени од једне или више ћелија. - Повезује структуре ћелије са њиховом функцијом (на пример: једро и његова улога као контролни центар ћелије, хлоропласти и стварање хране код биљака и сл.). - Идентификује ћелије видљиве „голим оком“ и ћелије видљиве под микроскопом. - Разликује прокариотске и еукариотске ћелије. - Препознаје и именује структуре биљне и животињске ћелије посматране светлосним или дигиталним микроскопом. - Упоредије биљну и животињску ћелију и истиче разлике између њих. - Разликује специјализоване биљне и животињске ћелије према облику, грађи и функцији коју обављају.
Организација живих организама (ткиво, орган, органски систем, организам)	- Објашњава да се ћелије групишу у ткива, органе, органске системе и организам. - Именује биљна и животињска ткива и органе и препознаје њихов положај.
Биолошке особине живих организама (кретање, пераја, крила, ноге, дисање, плућа, шкрге, трахеје, стоме, исхрана, аутотрофна исхрана, хетеротрофна исхрана, излучивање, бубрези, надражљивост, надражај, размножавање, бесполно размножавање, полно размножавање, раст и развиће, животни циклус)	- Идентификује биолошке особине код живих организама и повезује их са примерима из локалне средине. - Објашњава кретање као биолошку особину и наводи примере кретања у различитим животним срединама. - Прави разлику између кретања код животиња и биљака. - Наводи примере органа за кретање код животиња (пераја, крила, екстремитети/ноге). - Описује процес дисања код животиња и биљака. - Наводи примере органа за дисање код животиња (плућа, шкрге, трахеје). - Упоредије начин дисања код биљака, животиња и човека. - Тумачи процес исхране и разликује аутотрофну и хетеротрофну исхрану код живих организама. - Упоредије исхрану код биљака и исхрану код животиња.

	• Упореджује излучивање код биљака, животиња и човека. • Објашњава надражљивост код живих организама и прави разлику у надражљивости код биљака, животиња и човека. • Наводи примере надражљивости живих организама на различите врсте надражаја (светлост, звук, мирис, укус, додир, гравитација, загађење). • Тумачи процес размножавања и прави разлику између бесполог и полног размножавања код живих организама. • Објашњава животни циклус и закључује да живи организми расту и развијају се. • Упореджује различите животне циклусе (на пример: код биљке, животиње и човека) и закључује да сви живи организми имају ћелијску грађу и заједничке биолошке особине.
Примери активности • Ученици подељени у мале групе/парове путем визуелне презентације или модела ћелије се упознају са ћелијом као основном јединицом од које су изграђени организми, њеном величином и грађом, и дискутују са осталим ученицима о структурама (органелама) од којих је изграђена. • Ученици подељени у мале групе/парове користећи интернет, истражују ко је и када открио ћелију. Своја сазнања деле са осталим ученицима. • Ученици подељени у мале групе/парове се путем визуелне презентације или илустрација упознају са једноћелијским и вишећелијским организмима, а затим дискутују о њиховим сличностима и разликама. • Ученици самостално припремају природан препарат од барске воде и дискутују о ћелијама и ћелијским структурама које уоче (на пример: једро и хлоропласти код одређених алги и њихове функције). • Ученици самостално припремају природан препарат од ћелија црног лука обојених јодовим раствором и посматрају их под микроскопом. Затим дискутују о структурама биљне ћелије које су уочили (једро, цитоплазма, ћелијски зид) и повезују их са њиховим функцијама. • Ученици подељени у мале групе/парове израђују 3Д модел биљне и животињске ћелије од пластелина и других материјала, при чему упоређују ћелијске структуре и уочавају разлике између њих. Радове представљају осталим ученицима. • Ученици подељени у мале групе/парове посматрају ћелије видљиве голим оком (парче поморанџе, лимуна или мандарине, памук, конопља, јаје итд.) и упоређују их са ћелијама које су видљиве само под микроскопом. • Ученици у малим групама/паровима посматрају илустрован материјал прокариотске и еукариотске ћелије и уочавају разлике између њих. • Ученици самостално припремају природан препарат од ћелија из свог образа и посматрају их под микроскопом, уочавајући једро, цитоплазму и ћелијску мембрану. Ћелије скицирају и означавају уочене делове. • Ученици самостално попуњавају радни лист са илустрацијама биљне и животињске ћелије и долазе до закључка да постоје разлике у облику и структурама између биљне и животињске ћелије. • Ученици подељени у мале групе/парове се путем визуелне презентације упознају са организацијом ћелија у ткива, ткива у органе, органа	

у органске системе, а сви системи у организам, и дискутују о сложености грађе живих организама од ћелије до организма.

- Ученици самостално попуњавају радни лист са илустрацијама/дијаграмима биљних и животињских ткива, а затим дискутују да више ткива граде органе и код биљака и код животиња.
- Ученици подељени у мале групе/парове идентификују ствари које су живе, неживе или су некада биле живе и резултате уписују у табели (на пример: риба у акваријуму, паук, мрав, биљка у саксији, сломљена гранчица, играчка на навијање или батерије, семе, свеже убрано поврће, песак). Затим дискутују о особинама које су уочили.
- Ученици подељени у мале групе/парове кроз игру меморије повезују биолошке особине (кретање, дисање, исхрана, излучивање, надражљивост, размножавање, раст и развиће) са текстуалним описом те особине, дискутују о њима и упоређују различите организме.
- Ученици по сопственом избору бирају једну животињу и једну биљку, а затим дискутују о заједничким биолошким особинама по којима закључују да су у питању живи организми.
- Ученици у малим групама/паровима се путем визуелне презентације или живих примера упознају са начином кретања и органима за кретање код животиња у различитим животним срединама (нпр. риба, орао, лептир, гепард) и закључују да се већина животиња активно креће.
- Ученици у малим групама/паровима се путем визуелне презентације или природног материјала упознају са кретањем код биљака (нпр. померање листова код мимозе и венерине мухоловке, раст изданак ка светлости, кретање корена током клијања, кретање младице пасуља током раста) и долазе до закључка да кретање код биљака није уочљиво као код животиња.
- Ученици у малим групама/паровима израђују мисаону мапу о органима за кретање код животиња и повезују их са конкретним животињама и животним срединама у којима живе (нпр. пераја – код риба, које живе у воденој средини).
- Ученици у малим групама/паровима истражују путем интернета или унапред припремљених материјала наставника о органима за дисање код животиња и начину дисања (нпр. илустрације, модел плућа), и потом израђују постер-презентацију о органима за дисање и њиховој повезаности са животном средином.
- Ученици индивидуално посматрају доњи епидермис листа под микроскопом ради уочавања стома и закључују да се размена гасова код биљака одвија преко ових отвора.
- Ученици у малим групама/паровима попуњавају табелу у коју уносе примере животиња, њихове органе за дисање и животну средину у којој живе, и дискутују о повезаности између органа за дисање и средине станишта.
- Ученици у малим групама/паровима решавају проблемско питање: „Да ли биљке, животиње и човек дишу на исти начин?“ Истраживањем долазе до закључка да биљке размењују гасове преко листа, животиње имају различите органе за дисање (плућа, шкрге, трахеје) у зависности од животне средине, а човек дише плућима.
- Ученици у малим групама/паровима се путем визуелне презентације упознају са процесом исхране и дискутују о различитом начину исхране код биљака и животиња.
- Ученици у малим групама/паровима упоређују биљке и животиње по избору према начину исхране (нпр. упоређују храст и лава и закључују да се храст храни аутотрофно, а лав хетеротрофно).
- Ученици у паровима/индивидуално посматрају поре на кожи уз помоћ лупе и дискутују о излучивању зноја, миришу цвет и закључују да се мирисне супстанце излучују, стављају део биљке у пластичну кесу и уочавају водену пару – закључују да се вишак воде елиминише кроз лист. Ученици закључују да и биљке и животиње елиминишу непотребне супстанце и вишак воде кроз процес излучивања (екскреције).
- Ученици у малим групама/паровима истражују појмове надражај и надражљивост, и дискутују о надражљивости код биљака у односу на

животиње и човека. На пример: биљке реагују помоћу делова на врху корена или изданака и листова, а животиње и човек имају специјализована чула.

- Ученици самостално у радном листу наводе примере надражљивости живих организама на различите врсте надражаја (биљке – светлост, додир, гравитација, вода, загађење; животиње – светлост, звук, мирис, укус, додир) и закључују да биљке и животиње различито реагују на надражаје из околине.
- Ученици у малим групама/паровима прате визуелну презентацију о врстама размножавања код живих организама и наводе примере за бесполно и полно размножавање код биљака и животиња.
- Ученици у малим групама/паровима слажу животни циклус код биљке, животиње и човека, дискутују о фазама развоја и закључују да сви живи организми расту, развијају се и имају заједничке биолошке особине.
- Ученици у малим групама/паровима недељу дана пре часа, саде семе кукуруза, пшенице, пасуља или сочива, посматрају промене у расту и развоју и бележе их у истраживачки дневник.

Тема: **КЛАСИФИКАЦИЈА ОРГАНИЗАМА**

Укупно часова: 35

Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна да:

1. класификује живе организме у све таксономске категорије према научној класификацији и користи кључеве за идентификацију ради груписања организама;
2. групише живе организме у пет царстава;
3. идентификује представнике вируса, бактерија, протозоа, алги и гљива и опише улогу микроорганизама у производњи хране, као разградника и као изазивача болести;
4. именује и опише најважније групе биљака и животиња према научној класификацији кроз типичне представнике из царства биљака и царства животиња;
5. повеже сложеност органа и органских система са еволутивним развојем организама.

Садржаји (и појмови)

- Именовање живих организама (систематика/таксономија, Карл Лине, двојно именовање, царство, тип, класа, ред, породица, род, врста, дихотомни кључ)
- Пет царстава живих организама: Царство бактерија – Монера, Царство праживотиња и алги – Протиста, Царство гљива, Царство биљака и Царство животиња

Стандарди оцењивања

- Објашњава потребу за класификацијом и двојним именовањем живих организама.
- Класификује живе организме у све таксономске категорије кроз примере.
- Групише живе организме уз помоћ дихотомног кључа на основу датих/одређених критеријума.
- Идентификује и групише живе организме у пет царстава.
- Идентификује разноврсне представнике који припадају одређеном царству и описује њихов значај.
- Разликује представнике микроорганизама на основу сличности и разлика у величини и грађи.

Микроорганизми (вируси, бактерије/монере, сапрофитске, патогене, болест, симптом, млечне бактерије, салмонела, праживотиње, гљиве, квасци, пеницилин, антибиотик)	- Објашњава да су вируси бесћелијске форме које се налазе на граници између живог и неживог. - Описује улогу микроорганизама у разградњи органске материје, производњи хране и изазивању болести. - Повезује одређени микроорганизам са болешћу коју изазива. - Објашњава улогу научника у откривању значаја микроорганизама у свакодневном животу.
- Царство биљака – опште карактеристике биљака - Класификација биљака (корен, стабло, лист, цвет, плод, семе, бесеменске биљке, маховине, папрати, споре, семенске биљке, голосеменице, скривеносеменице)	- Описује основне карактеристике биљака и идентификује органе од којих су изграђене. - Повезује орган биљке са његовом функцијом. - Именује и разликује веће групе биљака и њихове представнике према научној класификацији. - Организује шеме, мапе или дијаграме већих група биљака према научној класификацији. - Описује карактеристике бесеменских биљака кроз представнике маховина и папрати. - Описује карактеристике семенских биљака и класификује их на голосеменице и скривеносеменице. - Повезује карактеристике одређене групе биљака са типичним представницима те групе. - Повезује карактеристике биљака са њиховим значајем за остале живе организме (на пример: извор хране, извор кисеоника, у производњи лекова, у козметичи и сл.).
- Царство животиња – опште карактеристике животиња - Класификација животиња (бескичмењаци, сунђери, жарњаци, мекушци, црви, чланковити, бодљокошци, кичмењаци, рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари)	- Описује основне карактеристике животиња. - Именује и разликује групе бескичмењака: сунђери, жарњаци, мекушци, црви, чланковити, бодљокошци и њихове представнике према научној класификацији. - Именује и разликује пет класа кичмењака: рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари и њихове представнике према научној класификацији. - Повезује карактеристике одређене групе животиња са типичним представницима те групе (на пример: описује водоземце кроз представника барску жабу и сл.). - Повезује грађу и функцију органа и органских система код различитих група животиња, са нагласком на њихову сложеност.
Примери активности Ученици подељени у мале групе/парове се путем визуелне презентације упознају са систематиком као науком и дискутују о таксономским категоријама у које се групишу живи организми.	

- Ученици подељени у мале групе/парове истражују о Карлу Линеу и двојном именовању живих организама, а резултате истраживања деле са осталим ученицима.
- Ученици подељени у мале групе/парове састављају сложеницу за класификацију једне биљке и једне животиње у све таксономске категорије. Таксономске категорије треба да буду написане на тракама различите боје и дужине. Најдужа трака садржи појам царство, а најкраћа појам врста. При слагању трака хоризонтално, једна изнад друге, од врсте ка царству, добија се преврнути троугао. На предњој страни се налази назив таксономске категорије (нпр. царство, тип, класа, ред, породица, род и врста), а на задњој страни назив категорије којој припада организам. Пример класификације Балканског риса: предња страна – царство | задња страна – животињско царство, предња страна – тип | задња страна – кичмењаци, предња страна – класа | задња страна – сисари, предња страна – ред | задња страна – звери, предња страна – породица | задња страна – мачке, предња страна – род | задња страна – рисови, предња страна – врста | задња страна – Балкански рис.
- Ученици подељени у мале групе/парове израђују дихотомне кључеве за познате представнике из царства животиња или царства биљака, а тачност кључева проверавају са осталим ученицима.
 - Ученици подељени у мале групе/парове групишу картице живих организама у одговарајуће царство, а затим дискутују о тачности груписања. Део картица садржи слику, а део текстуални опис за одговарајуће царство.
 - Ученици подељени у мале групе/парове израђују мисаону мапу о пет царстава живих организама и уочавају сложеност живих бића од једноставнијих ка сложенијим.
 - Ученици подељени у мале групе/парове уз понуђену визуелну презентацију или илустрован материјал цртају означене слике бактерије, вируса, ципелића/парамецијума (као пример праживотиње) и једноћелијског квасца (као пример гљиве) и дискутују о њиховој грађи и величини.
 - Ученици подељени у мале групе/парове се уз визуелну презентацију и микроскопске препарате упознају са представницима протиста и дискутују о њиховим сличностима и разликама у грађи.
 - Ученици подељени у мале групе/парове се путем визуелне презентације и микроскопских препарата из барске воде (могуће присуство зелених конкастних алги) упознају са представницима алги и дискутују о њиховим сличностима и разликама у грађи и пигменту који садрже.
- Ученици самостално посматрају квасац и споре представника из царства гљива под микроскопом, праве скице посматраног материјала и дискутују о уоченим разликама.
 - Ученици подељени у мале групе/парове креирају поређењску табелу за четири типа микроорганизама, при чему одређују седам карактеристика живих организама и доказују да ли вируси треба да се сматрају живим бићима или не.
 - Ученици самостално попуњавају радни лист о вирусима и путем дијаграма/шеме описују начин на који вирус напада ћелију, или, у малим групама/паровима, истражују вирусе HIV и Covid-19, а резултате истраживања деле са осталим ученицима.
- Ученици подељени у мале групе/парове израђују од пластелина, глине, алуминијумске фолије или рециклираних материјала модел HIV вируса или вируса Covid-19. Од израђених модела организују изложбу на којој представљају вирус који су израдили и болест коју тај вирус изазива.
 - Ученици подељени у мале групе/парове припремају кисело тесто од 100 g брашна и 100 mL воде у стакленој тегли. Поклопац на тегли

не затварају и теглу остављају да стоји 48 часова на собној температури. Након 48 часова ученици уочавају мехуриће и закључују да је то угљен-диоксид – гас који микроорганизми испуштају током дисања, повезујући га са растом теста при припреми хлеба. Из истог узорка ученици посматрају квасне гљиве под микроскопом и скицирају оно што су уочили. На тај начин долазе до закључка да микроорганизми који су створили кисело тесто потичу из ваздуха.

- Ученици подељени у мале групе/парове путем експеримента истражују размножавање квасца на различитим температурама и доносе закључак о оптималној температури за размножавање квасца. При томе спроводе фер тест са зависном и независном променљивом. Резултате истраживања деле и анализирају са осталим ученицима.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују утицај температуре на развој буђи на парчету хлеба. При томе спроводе фер тест са зависном и независном променљивом. Резултате истраживања деле и анализирају са осталим ученицима.
- Ученици подељени у мале групе/парове постављају експеримент како би показали да се „живе“ бактерије користе за претварање „слатког“ млека у кисело млеко/јогурт. У мали чисти пластични суд стављају „слатко“ млеко, мере и бележе рН вредност. У суд додају једну кашику киселог млека или јогурта. Суд остављају на топлотном месту. Наредног дана уочавају да је „слатко“ млеко променило агрегатно стање. Мере и бележе рН вредност киселог млека и долазе до закључка да рН вредност „слатког“ млека износи око 6,7, а киселог млека око 4,5. Овим експериментом доказују да је дошло до хемијске промене млека услед деловања млечне киселине коју су створиле млечне бактерије.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују путем интернета о свом омиљеном сиру и израђују илустрован постер о начину његове производње. Илустровани постер представљају осталим ученицима и долазе до закључка да су за производњу сира и других млечних производа неопходне млечне бактерије.
- Ученици подељени у мале групе/парове прате визуелну презентацију (видео са убрзаним снимањем) која приказује распадање хране и бактерије и гљиве које разлажу отпад од лишћа или животињски отпад. Том приликом закључују да се бактерије и гљиве хране мртвом органском материјом и узрокују њено распадање.
- Ученици подељени у мале групе/парове постављају експеримент ради утврђивања који тип млека се најбрже квари. У ту сврху користе млеко у праху, пастеризовано млеко и млеко третирано на веома високој температури. Узорке остављају на собној температури неколико дана, а пре и после експеримента бележе боју, састав, мирис и киселост узорака. Из експеримента закључују да се пастеризовано млеко најбрже квари, а млеко третирано на вишој температури спорије. Такође, долазе до закључка да се микроорганизми који кваре храну налазе свуда око нас.
- Ученици подељени у мале групе/парове израђују постер или презентацију о конкретној болести користећи изворе информација (штампани материјали или материјали са интернета), као на пример: дечја парализа, богиње, Covid-19, HIV, папилома, грип, прехлада, тровање салмонелом, туберкулоза, дифтерија, тетанус, тифус, сифилис, колера, менингитис, кандидијаза, маларија и др. Потребно је да дизајнирају постер или презентацију и обезбеде корисне и занимљиве информације о болести. Сваки члан групе преузима различиту одговорност у раду, тако да сви чланови буду укључени у излагање презентације остатку одељења на наредном часу. Ученици закључују да велики број болести изазивају микроорганизми.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују на интернету састојке за израду сопственог средства за дезинфекцију руку које ће тестирати у експерименту за раст бактерија на хранљивој подлози. Рецепт за средство за дезинфекцију је следећи: 1/3 гела од алое вере

помеша се са 2/3 изопропил алкохола (91%) и улива у пластичну бочицу. Могу се додати и неколико капи етеричног уља. Тако припремљено средство користе за тестирање антисептичких својстава.

- Ученици подељени у мале групе/парове израђују хранљиву подлогу од желатина или агара у Петријевим чашама и праве отиске прљавих прстију, отиске прстију очишћених средством за дезинфекцију (може да се користи сопствено припремљено средство од претходне активности) и отиске прстију опраних сапуном. Након неколико дана упоређују добијене резултате и доносе закључак о важности прања руку за уништавање микроорганизама.
- Ученици подељени у мале групе/парове анализирају резултате експеримента о кварењу различитих врста млека. Потом прате визуелну презентацију (видео) о раду (експерименту) Луја Пастера који се односи на пастеризацију и долазе до закључка да је пастеризација користан процес за очување хране. Закључују и да је Пастеров експеримент значајна прекретница у историји биологије.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују на интернету о научнику Александру Флемингу и његовом изузетном открићу пеницилина, те израђују илустровани материјал или презентацију. Истраживање представљају осталим ученицима и закључују да су антибиотици лекови који уништавају бактерије и да то има велики значај за очување здравља живих организама.
- Ученици подељени у мале групе/парове путем визуелне презентације или разгледањем природног материјала истражују главне карактеристике и органе код биљака, а резултате свог истраживања представљају осталим ученицима.
- Ученици самостално у радном листу повезују органе биљке са њиховом функцијом. Потом дискутују о сваком органу и функцији коју обавља.
- Ученици подељени у мале групе/парове кроз игру са картицама групишу представнике биљака у одговарајуће групе: бесеменске, семенске, голосеменице и скривеносеменице, и дискутују о критеријумима по којима су извршили груписање.
- Ученици самостално у радном листу попуњавају шеме или дијаграме одређених група биљака и проверавају тачност са осталим ученицима.
- Ученици подељени у мале групе/парове уз помоћ природног или хербаризованог материјала описују карактеристике бесеменских биљака (маховина и папрати) и микроскопирају листове маховине и споре код папрати.
- Ученици подељени у мале групе/парове уз помоћ природног или хербаризованог материјала описују карактеристике семенских биљака и групишу их на голосеменице и скривеносеменице према специфичним карактеристикама у изгледу и грађи представника обе групе биљака. На пример: опис голосеменица кроз представника бор, опис скривеносеменица кроз представнике зељастих биљака (нпр. висабаба, камилица, бела рада), жбунастих биљака (нпр. купина, малина, леска, дрен) и дрвенастих биљака (нпр. храст, буква, липа, кестен).
- Ученици подељени у мале групе/парове израђују електронски хербаријум различитих врста биљака из локалне средине и групишу их према научној класификацији. Хербаријуме представљају осталим ученицима, при чему описују једног типичног представника одређене групе биљака.
- Ученици подељени у мале групе/парове израђују флајер или брошуру о значају биљака за остале живе организме (нпр. извор хране, извор кисеоника, за производњу лекова, у козметици и сл.), користећи ИКТ алатке. Радове представљају осталим ученицима.

- Ученици подељени у мале групе/парове кроз игру са картицама групишу представнике царства животиња у одговарајуће групе: бескичмењаци и кичмењаци; групишу бескичмењаке у шест група (сунђери, жарњаци, црви, мекушци, чланковити и бодљокошци), а кичмењаке у пет класа (рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари), и дискутују о главним карактеристикама на основу којих је извршено груписање.
- Ученици подељени у мале групе/парове попуњавају радни лист са шемама, мапама и дијаграмима царства животиња према научној класификацији и дискутују о подели бескичмењака и кичмењака и о представницима који припадају тим групама.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују одређену групу бескичмењака и њихове представнике, а затим резултате истраживања деле са осталим ученицима.
- Ученици самостално попуњавају радни лист „Ко сам ја“ у коме су путем слика представљени бескичмењаци. Ученици треба да одреде групу којој припада животиња и напишу њено име.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују на интернету или у енциклопедијама о пет класа кичмењака. Том приликом израђују визуелну презентацију (постер, видео-материјал, PowerPoint презентацију) и резултате истраживања представљају осталим ученицима. (На пример: прва група истражује класу риба, друга група класу водоземаца и сл.)
- Ученици подељени у мале групе/парове кроз игру „Тајанствена животиња“ уче представнике пет класа кичмењака. Један ученик замишља животињу, а остали ученици постављају питања на која добијају одговоре са „да“ или „не“. На основу постављених питања и одговора ученици откривају о којој животињи је реч.
- Ученици самостално попуњавају радни лист о усложњавању грађе животиња – од најједноставнијих једноћелијских организама до најсложенијих представника класе сисара, као и о усложњавању појединих органа и органских система (на пример: разлике у изгледу скелета, разлике у грађи срца код кичмењака и сл.).
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују биодиверзитет школског дворишта. Сви полазе са исте почетне тачке у школском дворишту или локалном парку и крећу се у пет различитих праваца. Њихов задатак је да сакупе бескичмењаке у теглицама и свеже биљке које ће касније идентификовати и груписати према научној класификацији. Ради очувања биодиверзитета могу да фотографишу организме (биљке и животиње) и израде електронски албум помоћу ИКТ алатки.

Тема: **КРУЖЕЊЕ МАТЕРИЈЕ И ЕНЕРГИЈЕ У ПРИРОДИ**

Укупно часова: 15

Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна да:

1. разуме повезаност кружења материје и енергије у природи са животним процесима код биљака и животиња.
2. разликује позитивне од негативних утицаја човека на животну средину и предлаже мере заштите животне средине у циљу ублажавања климатских промена.
3. тумачи појам одрживог развоја, препознаје примере одрживог развоја и њихов утицај на локалну заједницу и друштво, те користи иновативне и креативне облике деловања из аспекта одрживости.

Садржаји (и појмови)

- Циклуси воде, угљеника и кисеоника у природи

Стандарди оцењивања

- Разуме и објашњава кружење воде и њен утицај у природи и на жива бића.

(водени циклус, вода, киселе кише, угљеник, кисеоник, циклус угљеника и кисеоника, фотосинтеза, дисање, ефекат стаклене баште, озонска рупа, климатске промене, фосилна горива)	• Објашњава кружно кретање угљеника и кисеоника и препознаје да фотосинтеза и дисање представљају основу циклуса угљеника и кисеоника. • Наводи примере негативних појава као последицу нарушавања циклуса у природи.
• Пирамиде исхране и пренос енергије у ланцима исхране (ланци исхране, мреже исхране, трофичка пирамида/пирамида исхране, пренос енергије, енергетска пирамида)	• Идентификује и именује чланове ланца исхране и објашњава њихову међусобну повезаност преко исхране. • Резимира да су мреже исхране сачињене од више ланаца исхране који су испреплетени и међусобно зависни. • Појашњава хијерархијске нивое у ланцу исхране, у пирамиди исхране и у енергетској пирамиди. • Описује како се врши пренос енергије кроз ланац исхране, односно пирамиду исхране и енергетску пирамиду.
• Утицај човека на животну средину • Одрживи развој (загађење ваздуха, загађење вода, еутрофикација, загађење земљишта, биолошка равнотежа у природи, мере за заштиту животне средине, одрживи развој, социјални, еколошки и економски стуб одрживог развоја)	• Описује врсте загађења ваздуха, воде и земљишта и повезује их са климатским променама. • Објашњава промене климатских и биолошких услова које нарушавају биолошку равнотежу у природи. • Даје предлоге мера за заштиту животне средине ради ублажавања климатских промена. • Разликује позитивне и негативне утицаје човека на животну средину. • Тумачи појам одрживог развоја и разуме три стуба одрживог развоја. • Препознаје примере одрживог развоја и њихов утицај на локалну заједницу и друштво. • Осмишљава и користи иновативне и креативне облике деловања са аспекта одрживости.
Примери активности • Ученици, подељени у мале групе/парове, израђују мисаоне мапе о кружном кретању воде и своје радове представљају осталим ученицима. • Ученици подељени у мале групе/парове постављају експеримент за кружење воде. У кесицу са зип-затварачем стављају мало топле воде и прехрамбену плаву боју. Кесицу затварају и постављају на хладну површину (прозорско стакло) и посматрају процесе испаравања и кондензације, као и агрегатна стања воде: течну воду и водену пару. • Ученици подељени у мале групе/парове истражују на интернету и у енциклопедијама и израђују постер-презентације о циклусима воде, угљеника и кисеоника. Израђене постере представљају осталим ученицима и закључују да се кружним током воде одржава водни биланс у природи, а циклуси угљеника и кисеоника су повезани кроз два важна процеса – фотосинтезу и дисање.	

- Ученици самостално, у радном листу, попуњавају шематски приказ циклуса воде, угљеника и кисеоника. Тачност одговора проверавају са осталим ученицима и дискутују о значају ових процеса у природи.
- Ученици подељени у мале групе/парове решавају проблемски задатак: „Зашто је количина угљен-диоксида у атмосфери стална?“ Резултати истраживања показују да угљен-диоксид учествује у фотосинтези и настаје као продукт дисања. Ученици деле резултате са осталима, дискутују и долазе до заједничког решења.
- Ученици подељени у мале групе/парове или индивидуално, израчунавају свој угљенични отисак коришћењем онлајн калкулатора за угљенични отисак. Том приликом закључују да сви људи, мање или више, негативно утичу на животну средину и разговарају о начинима на које могу да смање емисију угљен-диоксида коју проузрокују начином живота и деловањем у друштву.
- Ученици подељени у мале групе/парове изводе експерименте за доказивање киселих киша, ефекта стаклене баште и топљења полова, који су настали као последица климатских промена. Прва група истражује утицај киселог раствора (100 mL алкохолног сирћета раствореног у 100 mL воде) на саксијско биље током 5 дана. Кисели раствор представља киселу кишу. Контролно биље се залива обичном водом. Ученици треба да уоче да киселе кише уништавају листове и цветове и доводе до сушења биљке. Друга група изводи експеримент за ефекат стаклене баште. За ту сврху користе две пластичне флаше са затварачем. Кроз затварач убацују термометар. Прва флаша је празна, а у другу додају соду бикарбону и алкохолно сирће и брзо је затварају. Флаше се постављају једна поред друге и осветљавају укљученом лампом. Ученици читавају температуру термометара на почетку експеримента и након 5 минута. Закључују да се у флаши која садржи соду бикарбону и сирће ствара угљен-диоксид који брже повећава температуру унутар флаше у односу на флашу са само ваздухом. Трећа група изводи експеримент за топљење леда на половима. За ту сврху користе две чаше и пуне их водом до око 2/3 запремине. Један комад леда ставља се у прву чашу. На другу чашу се поставља метална мрежица или дрвене штапиће, па се на њих ставља други комад леда. Означавају ниво воде у чашама маркером. Прва чаша представља лед у мору, а друга копнени лед. Након што се лед отопи, поново се читава ниво воде у чашама. Ученици долазе до закључка да је ниво воде у другој чаши, која представља копнени лед, већи, што указује да је он узрок пораста нивоа воде у морима и океанима.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују на интернету о озону, озонском омотачу и озонским рупама. Своја истраживања презентују осталим ученицима и долазе до закључка да је највеће оштећење озонског омотача и појава озонских рупа последица прекомерне употребе фосилних горива.
- Ученици подељени у мале групе/парове креирају ланце исхране, означавају чланове ланца исхране и објашњавају повезаност чланова преко исхране.
- Ученици подељени у мале групе/парове попуњавају радни лист са мрежама исхране и откривају да су мреже исхране састављене од више ланаца исхране који су међусобно испреплетени и зависни једни од других. Тачност одговора проверавају са осталим ученицима.
- Ученици у паровима израђују шеме пирамида исхране и енергетских пирамида и дискутују о њиховим хијерархијским нивоима, о преносу енергије и закључују да се енергија смањује како се преноси ка крајњим члановима ланца исхране, односно пирамиде исхране.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују узроке и последице загађења воде, ваздуха и земљишта и дискутују о мерама за њихову заштиту. Свака група израђује презентацију и резултате свог истраживања презентује осталим ученицима.

- Ученици подељени у мале групе/парове изводе експеримент за загађење воде вештачким ђубривима и појаву еутрофикације. У ту сврху узимају две пластичне флаше. Једну флашу пуне водом из чесме, а другу флашу пуне водом из реке, бара или језерца (из природног извора). У обе флаше додају по пола кашичице вештачког ђубрива. Након недељу дана уочавају да је вода у другој флаши замућена (почеле су да се размножавају алге) и долазе до закључка да су вештачка ђубрива убрзала процес размножавања алги.
- Ученици подељени у мале групе/парове решавају проблемска питања у вези са загађењем воде, ваздуха и земљишта и предлажу мере заштите. За ову активност ученици могу да користе идеје из „Зеленог пакета“.
- Ученици подељени у мале групе/парове спроводе школску кампању о позитивним и негативним утицајима човека на животну средину с циљем подизања еколошке свести код свих ученика у школи. У ту сврху, један део ученика израђује флајере и брошуре, други део осмишљава паролe које постављају на видљивим местима у школи, а трећи део ученика презентује пред ученицима из других одељења. Том приликом долазе до закључка да негативни утицаји човека у великој мери доприносе промени климатских услова и нарушавању биолошке равнотеже у природи.
- Ученици подељени у мале групе/парове истражују појам одрживог развоја и његова три стуба: социјални, еколошки и економски стуб као носиоце одрживог развоја друштва. Ученици долазе до закључка да квалитетан живот и одрживи развој представљају збир социјалних фактора (људско здравље и добробит), економских фактора (унапређење економског статуса људи) и еколошких фактора (брига о животној средини).
- Ученици подељени у мале групе/парове решавају проблемско питање: „Како да учинимо наш живот одрживим“, при чему дискутују о активностима које се могу применити са аспекта одрживости, као на пример: рециклажа, поновна употреба производа, коришћење еколошког превоза, употреба енергетски ефикасних уређаја, производња хране, куповина хране од локалних произвођача, волонтирање у еколошким акцијама, шетње у природи, вожња бицикла и слично.
- Ученици подељени у мале групе добијају различите задатке с циљем да добију више идеја како да делују иновативно и креативно са аспекта одрживости. Једна група може да ради на тему „Еколошки суперхероји“ где треба да изабере своју еколошку мисију и разраде план за решавање еколошких изазова у свом месту становања. Друга група може да ради на осмишљавању „Еколошког дизајна школе“, где треба да осмисле своју школу као еколошки пријатно место. Они могу да разматрају начине како да сачувају енергетске ресурсе и воду, да интегришу обновљиве изворе енергије и да створе зелене зоне за учење. Трећа група може да понуди „Зелена решења“, односно да дизајнира и представи пројекте за решавање одрживих изазова у својој заједници. То може да обухвата пројекте за чисту животну средину, увођење обновљивих извора енергије или унапређење здравља становништва. Четврта група може да ради на тему „Зелена технологија и иновације“, где имају задатак да испробају дигиталне алате (игре, виртуелна стварност, вештачка интелигенција и сл.) с циљем да науче значај одрживог живљења и деловања уз помоћ технологије приликом решавања одређених еколошких изазова.

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДНА РАВНОПРАВНОСТ/ОСЕТЉИВОСТ, ИНТЕРКУЛТУРАЛНОСТ И МЕЂУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставник обезбеђује инклузивност укључивањем свих ученика у све активности током часа. Истовремено, омогућава сваком детету да буде когнитивно и емоционално ангажовано коришћењем одговарајућих методичких приступа (индивидуализација, диференцијација,

тимски рад, подршка саученика). У раду са ученицима са сметњама у развоју примењује индивидуални образовни план (са прилагођеним исходима учења и стандардима оцењивања) и кад год је то могуће користи додатну подршку других људи (личних и образовних асистената, образовних медијатора, волонтера тјутора и професионалаца из школа са ресурсним центром). Редовно прати све ученике, посебно оне из осетљивих група, како би благовремено уочио потешкоће у учењу, охрабрио их и подржао у постизању исхода учења.

У току реализације активности наставник се подједнако односи и према дечацима и према девојчицама, водећи рачуна да им не додељује родно стереотипне улоге. Приликом формирања радних група настоји се осигурати равнотежа у погледу полова. Приликом одабира додатних наставних материјала користи илустрације и примере који су родно и етнички/културно осетљиви и подстичу родну равноправност, односно промовишу интеркултуралност.

Кад год је то могуће, наставник користи интеграцију тема/садржаја/концепта у планирању и реализацији наставе. Интеграција омогућава ученицима да укључе перспективе других предмета у оно што проучавају у овом предмету и да повежу знања из различитих области у целину.

ОЦЕЊИВАЊЕ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Да би омогућио ученицима да постигну очекиване стандарде оцењивања, наставник континуирано прати активности ученика током наставе и учења и прикупља информације о напредовању сваког ученика. За учешће у активностима ученици добијају повратну информацију у којој се указује на степен успешности у реализацији активности/задатака и дају се правци за унапређење (формативна оцена). У ту сврху наставник их прати и оцењује:

- усмене одговоре на питања наставника или другова из разреда,
- истраживачке активности током којих ученик посматра, предвиђа, прикупља податке, мери, евидентира, анализира, презентује резултате (у табелама, дијаграмима, графиконима), презентује их и изводи тачне закључке,
- практично извођење експеримената,
- радове (илустрације, презентације, модели итд.),
- писане извештаји са подацима из спроведених истраживања,
- домаћи задатак и
- одговоре на квизове и кратке тестове који су део наставе.

По завршетку обраде сваке теме, ученик добија бројчану сумативну оцену за постигнуте стандарде оцењивања. Сумативна оцена се формира као комбинација резултата постигнутог на тесту знања и оцене напретка утврђене путем различитих техника формативног оцењивања. Током и на крају школске године ученик добија бројчане оцене.

Почетак имплементације наставног плана и програма	Школска 2025/2026. година
Институција/ Носилац програма	Биро за развој образовања
Сагласно члану 30, став 3 Закона о основном образовању („Службени гласник Републике Северне Македоније“ бр. 161/19 и 229/20) министарка за образовање и науку донеси наставни програм из предмета <i>Биологија</i> за VII разред.	бр. 12-5706/10 30.12.2024 година Министарка за образовање и науку, проф. др Весна Јаневска, с.р. _____