

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА**

**БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО**



**Наставна програма**

**Биологија  
за VII одделение**

**Скопје, 2024 година**

## ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	<b>Биологија</b>
Вид/категиорија на наставен предмет	Задолжителен
Одделение	VII (седмо)
Теми/подрачја во наставната програма	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Биологијата и нејзината улога во природните науки</b></li> <li>• <b>Клеточна градба на живите организми и нивните биолошки особини</b></li> <li>• <b>Класификација на организмите</b></li> <li>• <b>Кружење на материјата и енергијата во природата</b></li> </ul>
Број на часови	2 часа неделно/72 часа годишно
Опрема и средства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хамер, флипчарт, хартија во боја, хартија за цртање, листови хартија, пластелин, фломастери, боички, лепило, леплива лента, линијар, маркери, ножички, компјутер, проектор, мобилен телефон (апликации).</li> <li>• Сок од портокал, млеко, шеќер, природен материјал од цвет, лист, парче портокал, влакна од памук, инсект, мов, барска вода, лушпа од кромид, лист од мов, епител од лист, јоден раствор или метиленско сино, лимон или мандарина, памук, коноп, јајце, животно (риба во аквариум, пајак, мравка), растение во саксија, скината гранка, играчка на навртување или на батерија, семиња, свежо набран зеленчук, песок, семки од пченка, пченица, грав или леќа, брашно, сув квасец, леб, „благо“ и кисело млеко/јогурт, млеко во прав, пастеризирано и млеко третирано на висока температура, гел од алое вера, 91% изопропил алкохол, етерично масло, желатин, агар, средство за дезинфекција, свеж или хербаризиран материјал од мовови, папрати, голосемени и скриеносемени растенија, теглички, мраз, пластично шише, ламба, ќесичка со зип затворац, алкохолен оцет, саксиско растение, пластични шишиња, сода бикарбона, светилка (ламба), мраз, метална мрежичка, вештачко ѓубриво, дрвени стапчиња, алуминиумска фолија.</li> <li>• Микроскоп, лупа, трајни микроскопски препарати од: површински слој на лист, парамециум (чевличе), лушпа од кромид, предметни стакленца, покривни стакленца, модел на клетка, модел на бели дробови, модел на внатрешна градба на лист, модел на бубрег, капалка за вода, лабораториски садови, лабораториски инструменти – термометар, рН метар, електрично решо, заштитни очила, заштитни ракавици.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Илустриран материјал за: фазите на научниот метод, растителни и животински клетки, растителни и животински ткива, картички со биолошки особини на живите организми за играта меморија, животен циклус кај растение, животно и човек, лентички со таксономските категории, картички со слики на живи организми, картички со текст за петте царства, дијаграм/шема како вирусот ја напаѓа клетката, картички со слики на растенија, картички со слики на животни, пирамида на исхрана и енергетска пирамида.</li> <li>• Работни листови (според учебник/прирачник), <i>Зелен Пакет</i>, Интернет.</li> </ul>
<b>Норматив на наставен кадар</b>	<p>Наставата по Биологија во седмо одделение може да ја изведува лице кое завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студии по биологија, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметни студии биологија – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• студии по биологија, друга ненаставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.</li> </ul>

## ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Резултатите од учење наведени во наставната програма водат кон стекнување на следните компетенции опфатени со подрачјето **Математика и природни науки** од Националните стандарди:

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умеет:</i>	
III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и одбира идеи, набљудува, предвидува и поставува претпоставки (хипотези), собира и вреднува докази, проверува предвидувања, планира, организира и спроведува истражување, евидентира, обработува, анализира и претставува резултати, евалуира и дискутира заклучоци;
III-A.30	да организира и претставува квантитативни податоци табеларно, графички, со дијаграм и скици и да толкува податоци од различни области, претставени на различни начини;
III-A.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-A.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-A.44	да ги разбере основите на еволуцијата и основните факти за потеклото, единството и биолошката разновидност на животот на Земјата;
III-A.45	да ја толкува основната градба на клетката и да го опишува групирањето на клетки во ткива, органи, органски системи и организми;

III-A.47	да применува знаења за основните животни процеси кои се одвиваат на ниво на организмите со цел да го подобри квалитетот на сопствениот живот;
III-A.50	да ги класифицира живите организми и да ја објаснува нивната структура и нивните физиолошки процеси;
III-A.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-A.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во кои постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-A.53	да ги анализира односите меѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво;
III-A.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
III-B.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-B.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-B.8	секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непосредното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да делува во насока на заштита и одржливост на животната средина;
III-B.9	треба да ги разбира предностите, ограничувањата и ризиците на научните теории и нивната примена и да покажува развиен однос кон носење правилни одлуки и градење вредности, вклучително и моралниот аспект при решавањето проблеми.

Наставната програма вклучува и релевантни компетенции од следните трансверзални подрачја на Националните стандарди:

#### **Јазична писменост**

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
I-A.3	да води критички и конструктивен дијалог, аргументирано искажувајќи ги своите ставови;
I-A.10	да разбира визуелно прикажани содржини (дијаграми, табели и графикони, илустрации, анимации и др.), да може да ги издвои, анализира, оценува/вреднува и резимира визуелно прикажаните содржини и да ги објасни (писмено и усно);
I-A.12	да користи информации од различни извори и медиуми и критички да пристапува кон нив, земајќи ги предвид изворот, контекстот, целта и веродостојноста на презентираниите информации.

#### **Дигитална писменост**

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
IV-A.2	да процени кога и на кој начин за решавање на некоја задача/проблем е потребно и ефективно коистење на ИКТ, да одбере и инсталира програми кои му/ ѝ се потребни, да користи програми за заштита и да реши рутински проблеми во функционирањето на дигиталните уреди и мрежи;

IV-A.4	во соработка со други да анализира проблем, да развие идеја и план за негово истражување и решавање и да испланира кога и за што ќе користи ИКТ;
IV-A.5	да определи какви информации му/ѝ се потребни, да најде, избере и преземе дигитални податоци, информации и содржини и да ја процени нивната релевантност во однос на конкретната потреба и веродостојност на изворот;
IV-A.8	на безбеден и одговорен начин да ги користи дигиталните содржини, образовните и социјалните мрежи и дигиталните облаци.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
IV-B.1	дигиталната писменост е неопходна за секојдневното живеење – ги олеснува учењето, животот и работата, придонесува за проширување на комуникацијата, за креативноста и иновативноста, нуди разни можности за забава;
IV-B.3	потенцијалите на ИКТ ќе се зголемуваат и треба да се следат и користат, но и дека треба да се има критичен однос кон веродостојноста, доверливоста и влијанието на податоците и информациите кои се достапни преку дигиталните уреди.

### **Личен и социјален развој**

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
V-A.4	да прави процена на сопствените способности и постигања (вклучувајќи ги силните и слабите страни) и врз основа на тоа да ги определува приоритетите кои ќе му/ѝ овозможат развој и напредување;
V-A.6	да си постави цели за учење и сопствен развој и да работи на надминување на предизвиците кои се јавуваат на патот кон нивно остварување;
V-A.7	да ги користи сопствените искуства за да си го олесни учењето и да го прилагоди сопственото однесување во иднина;
V-A.8	да го организира сопственото време на начин кој ќе му/ѝ овозможи ефикасно и ефективно да ги оствари поставените цели и да ги задоволи сопствените потреби;
V-A.13	да комуницира со другите и да се презентира себеси соодветно на ситуацијата;
V-A.14	да слуша активно и соодветно да реагира, покажувајќи емпатија и разбирање за другите и да ги искажува сопствените грижи и потреби на конструктивен начин;
V-A.15	да соработува со други во остварување на заеднички цели, споделувајќи ги сопствените гледишта и потреби со другите и земајќи ги предвид гледиштата и потребите на другите;
V-A.17	да бара повратна информација и поддршка за себе, но и да дава конструктивна повратна информација и поддршка во корист на другите;
V-A.18	да истражува, поставувајќи релевантни прашања, со цел да ги открие проблемите, да ги анализира и вреднува информациите и предлозите и да ги проверува претпоставките;
V-A.19	да дава предлози, да разгледува различни можности и да ги предвидува последиците со цел да изведува заклучоци и да донесува рационални одлуки;
V-A.20	критички да ги анализира информациите и доказите според релевантни критериуми;
V-A.21	да го анализира, проценува и подобрува сопственото учење.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	

V-Б.3	сопствените постигања и добросостојба во најголема мера зависат од трудот кој самиот/самата го вложува и од резултатите кои самиот/самата ги постигнува;
V-Б.4	секоја постапка која ја презема има последици по него/неа и/или по неговата/нејзината околина;
V-Б.7	иницијативноста, упорноста, истрајноста и одговорноста се важни за спроведување на задачите, остварување на целите и надминување на предизвиците во секојдневните ситуации;
V-Б.8	интеракцијата со другите е двонасочна – како што има право од другите да бара да му/ѝ биде овозможено задоволување на сопствените интереси и потреби, така има и одговорност да им даде простор на другите да ги задоволат сопствените интереси и потреби;
V-Б.9	барањето повратна информација и прифаќањето конструктивна критика водат кон личен напредок на индивидуален и социјален план;
V-Б.10	учењето е континуиран процес кој не завршува во училиште и не се ограничува на формалното образование.

### **Опитност и демократска култура**

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
VI-A.2	да го анализира сопственото однесување со цел да се подобри, поставувајќи си реални и остварливи цели за активно делување во заедницата;
VI-A.3	да ги формулира и аргументира своите гледишта, да ги сослушува и анализира туѓите гледишта и со почитување да се однесува кон нив, дури и тогаш кога не се согласува;
VI-A.5	да ги разбира разликите меѓу луѓето по која било основа (родова и етничка припадност, возраст, способности, социјален статус итн.);
VI-A.6	да препознава присуство на стереотипи и предрасуди кај себе и кај другите и да се спротивставува на дискриминација;
VI-A.18	критички да анализира закани од небалансираниот развој врз животната средина и активно да придонесува кон нејзината заштита и унапредување.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
VI-Б.9	секој граѓанин треба да презема одговорност за промените во природата предизвикани од активностите на човекот.

### **Техника, технологија и претприемништво**

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
VII-A.1	да ги поврзува сознанијата од науките со нивната примена во техниката и технологијата и во секојдневниот живот;
VII-A.9	активно да учествува во тимска работа според претходно усвоени правила и со доследно почитување на улогата и придонесот на сите членови на тимот.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
VII-Б.5	ресурсите не се неограничени и дека е потребно одговорно да се користат.

## РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема: **БИОЛОГИЈАТА И НЕЈЗИНАТА УЛОГА ВО ПРИРОДНИТЕ НАУКИ**

Вкупно часови: 5

### Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ја објасни важноста на биологијата како наука за живите организми и нејзината примена во другите науки;
2. да прави разликата меѓу живите организми и неживата природа;
3. да применува лабораториски прибор и инструменти во биолошките истражувања и да реализира истражувачки методи.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биологијата како дел од природните науки (биологија, биолошки науки, примена на биолошките науки)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објаснува дека биологијата е наука за живите организми.</li> <li>• Наведува области каде биологијата наоѓа примена како што се медицината, фармацијата, земјоделието и ги категоризира биолошките науки според проблемот што го проучуваат.</li> <li>• Прави врска меѓу биологијата и другите природни науки и ја објаснува важноста на биологијата во секојдневниот живот.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Живи организми и нежива природа (живи организми, нежива природа)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги објаснува заедничките карактеристики на живите организми и прави разлики меѓу живите организми и неживата природа.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Истражувачки методи во биологијата (научен метод: набљудување, поставување прашања, поставување хипотеза, експериментирање, донесување заклучок, лупа, лабораториска опрема, микроскоп, микроскопирање, микроскопски препарати)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги набројува и опишува истражувачките методи и техники во биологијата.</li> <li>• Применува научен метод во истражувањата во биологија (набљудување, поставување прашања, поставување хипотеза, експериментирање, донесување заклучок).</li> <li>• Ги обработува собраните податоци и ги прикажува резултатите од истражувањето табеларно, графички, текстуално.</li> <li>• Опишува и користи прибор и инструменти за истражувањата во биологијата.</li> <li>• Го користи лабораторискиот прибор за самостојна изработка на едноставни (природни) микроскопски препарати.</li> <li>• Правилно ракува со микроскопот и лабораториската опрема и ги превзема сите мерки за безбедност.</li> <li>• Самостојно ракува со микроскоп и ги поврзува својствата на светлината со функцијата на леќата, лупата и микроскопот.</li> </ul>

## Примери за активности

- Учениците, во мали групи/парови, креираат мисловна мапа за значењето и улогата на биологијата како наука за живите организми, а потоа своите креации ги презентираат пред соучениците.
- Учениците, во мали групи/парови, дискутираат и даваат примери за примена на знаењата од биолошките дисциплини во други науки и области (на пример: лековитите растенија со фармацијата, анатомија на човекот со медицина, зоологија со ветерина, ботаника со земјоделие и сл.).
- Учениците, во мали групи/парови, истражуваат за некое важно биолошко откритие или научник (на пр. откривањето на пеницилинот и Александар Флеминг, откривањето на вакцината против беснило и Луј Пастер, откривањето на ДНК молекулата од страна на Крик и Вотсон, матични клетки и нивна примена, одгледување растенија во вселената и сл.), изработуваат дигитални содржини во облик на брошура или флаер и изработките ги презентираат пред останатите ученици.
- Учениците, во мали групи/парови, дискутираат за врската помеѓу биологијата и другите природни науки и преку дискусија и посочување на различни примери донесуваат заклучок за нивната поврзаност.
- Учениците, во мали групи/парови, преку примери од секојдневниот живот доаѓаат до заклучок за важноста и присутноста на биологијата (на пример: храната е од растително и животинско потекло, појавата на болестите и нивно лечење, производството на лекови од растенија, чување на домашни миленичиња и грижа за нив, грижа за животната средина за поквалитетен живот и др.).
- Учениците, во мали групи/парови, набљудуваат живи организми во нивното непосредно опкружување (пајак, мравка, инсект, растение во саксија или во училишен двор) и предмети од нежива природа (камен, автомобилче на навивање, топка), ги анализираат и донесуваат заклучок за разликите меѓу живите организми и предметите.
- Учениците, во мали групи/парови, изработуваат спојувалка од фазите на научниот метод, при што ги именуваат и опишуваат секоја од фазите пред останатите ученици и дискутираат за методите и техниките кои се користат во биологијата за научно проучување на природата.
- Учениците, во мали групи/парови, прават истражување при што го користат научниот метод (на пример: влијание на светлина врз 'ртење на семка од грав, влијание на водата врз растот на едно растение и сл.). Податоците од истражувањето ги претставуваат табеларно, графички и текстуално, а потоа истражувањето го презентираат пред останатите ученици, при што ги потенцираат фазите на научниот метод.
- Учениците, во мали групи/парови, преку визуелна презентација или практично се запознаваат со приборот и инструментите за истражувањата во биологијата и начинот на кој се користат. Потоа практично спроведуваат истражување со користење на лабораториска опрема (на пример: докажување на глукоза во вода, во сок од портокал и во млеко со користење на епрувети, сталак, капалка и лабораториска чаша). Учениците заклучуваат дека при користење на лабораториска опрема треба да бидат внимателни и да ги превземат сите мерки за безбедност како што се користење заштитни наочари, заштитни ракавици и сл.



- Учениците во мали групи/парови разгледуваат природен материјал со лупа и го илустрираат во тетратка тоа што го набљудуваат (на пример: природен материјал од цвет, лист, парче портокал, влакна од памук, инсект, мов, лишај и сл.). Учениците заклучуваат дека лупата е инструмент кој го зголемува предметот повеќе пати (во зависност од видот на лупата).
- Учениците, во мали групи/парови, практично се запознаваат со деловите на микроскопот како оптички инструмент и доаѓаат до заклучок дека микроскопот има објективи кои го зголемуваат материјалот што се набљудува многукратно повеќе од лупата.
- Учениците индивидуално пополнуваат работен лист за видот на приборот и инструментите и правилно ракување со нив при истражувањата во биологијата. На пример: слики од лабораториски прибор и инструменти, обележување на составни делови на лупа и микроскоп и др.
- Учениците индивидуално набљудуваат трајни препарати од површински слој на лист со стоми, лушпа од кромид со помош на микроскоп и дискутираат за материјалот што го набљудуваат.
- Учениците, во мали групи/парови/индивидуално, прават едноставни природни микроскопски препарати од барска вода, лушпа од кромид, лист од мов и препратите ги набљудуваат (микроскопираат) на мало и големо зголемување и прават илустрации од набљудуваниот материјал.

Тема: **КЛЕТОЧНА ГРАДБА НА ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ И НИВНИТЕ БИОЛОШКИ ОСОБИНИ**

Вкупно часови: 17

#### Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да објаснува дека сите живи организми се изградени од клетки и дека клетките се групирани во ткива, органи, органски системи и организам;
2. да ги препознава, именува, опишува структурите во растителната и животинската клетка и да ги поврзува со нивната функција;
3. да идентификува и објаснува биолошки особини кај сите живи организми како што се движење, дишење, исхрана, екскреција, осетливост, размножување, растење и развоток.

#### Содржини (и поими)

- Организација на клетка  
(едноклеточен организам, многуклеточен организам, растителна клетка, животинска клетка, прокариотска клетка, еукариотска клетка, клеточна мембрана, клеточен ѕид, цитоплазма, јадро, вакуола, хлоропласти)

#### Стандарди за оценување

- Објаснува дека клетката е основна единица од која се изградени живите организми.
- Објаснува дека живите организми може да бидат изградени од една или повеќе клетки
- Поврзува структури на клетката со нивната функција (на пример јадрото и неговата улога како контролен центар на клетка, хлоропластите со создавање храна кај растенијата, и сл.).
- Идентификува клетки видливи со „голо око“ и клетки видливи под микроскоп.
- Прави разлика меѓу прокариотска и еукариотска клетка.
- Препознава и именува структури кај растителната и животинската клетка гледани со светлосен или дигитален микроскоп.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја споредува растителната со животинската клетка и прави разлика меѓу нив.</li> <li>• Разликува специјализирани растителни и животински клетки според формата, градбата и функцијата што ја вршат.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организација на живите организми (ткиво, орган, органски систем, организам)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објаснува дека клетките се групираат во ткива, органи, органски системи и организам.</li> <li>• Именува растителни и животински ткива и органи и ја препознава нивната местоположба.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биолошки особини на живите организми (движење, перки, крилја, нозе, дишење, бели дробови, жабри, трахеи, стоми, исхрана, автотрофна исхрана, хетеротрофна исхрана, екскреција, бубрези, осетливост, дразба, размножување, бесполово размножување, полово размножување, растење и развиток, животен циклус)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентификува биолошки особини кај живите организми и ги поврзува со примери од локалната средина.</li> <li>• Го објаснува движењето како биолошка особина и наведува примери за движење во различни животни средини.</li> <li>• Прави разлика меѓу движење кај животни и растенија.</li> <li>• Наведува примери за органи за движење кај животните (перки, крилја, екстремитети/нозе)</li> <li>• Опишува процес на дишење кај животните и растенијата.</li> <li>• Наведува примери за органи за дишење кај животните (бели дробови, жабри, трахеи).</li> <li>• Прави споредба меѓу начинот на дишење кај растенијата, животните и човекот.</li> <li>• Толкува процес на исхрана и разликува автотрофна и хетеротрофна исхрана кај живите организми.</li> <li>• Споредува исхрана кај растенијата и исхрана кај животните.</li> <li>• Споредува екскреција (излучување) кај растенијата, животните и човекот.</li> <li>• Објаснува за осетливоста кај живите организми и прави разлика за осетливоста кај растенијата, животните и човекот.</li> <li>• Наведува примери за осетливост на живите организми кон различни видови дразби (светлина, звук, мирис, вкус, допир, гравитација, загадување).</li> <li>• Толкува процес на размножување и прави разлика меѓу бесполово и полово размножување кај живите организми.</li> <li>• Го објаснува животниот циклус и заклучува дека живите организми растат и се развиваат.</li> <li>• Прави споредба на различни животни циклуси (на пример: кај растение, животно и човек) и заклучува дека сите живи организми имаат клеточна градба и заеднички биолошки особини.</li> </ul>

## Примери за активности

- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација или преку модел на клетка се запознаваат со клетката како основна единица од која се изградени организмите, нејзината големина и градба, и дискутираат со останатите ученици за структурите (органелите) од кои е изградена.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со користење на интернет истражуваат кој и кога ја открил клетката. Своите сознанија ги споделуваат со другите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација или преку илустрации се запознаваат со едноклеточни и повеќеклеточни организми, а потоа дискутираат за нивните сличности и разлики.
- Учениците, самостојно подготвуваат природен препарат од барска вода и дискутираат за клетките и клеточните структури кои ги воочуваат (на пример: јадрото и хлоропластите кај некои алги и функцијата што ја вршат).
- Учениците самостојно подготвуваат природен препарат од клетки од кромид обоени со јоден раствор и ги набљудуваат под микроскоп. Потоа дискутираат за структурите на растителната клетка што ги забележале (јадро, цитоплазма, клеточен сид) и ги поврзуваат со нивните функции.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат 3Д модел на растителна и животинска клетка од пластелин и други материјали при што ги споредуваат структурите на клетките и ги воочуваат разликите меѓу нив. Изработките ги презентираат пред останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат клетки видливи со голо око (парче портокал, лимон или мандарина, памук, коноп, јајце и др.) и ги споредуваат со клетките кои се видливи само под микроскоп.
- Учениците, во мали групи/парови, набљудуваат илустриран материјал од прокариотска и еукариотска клетка и ги воочуваат разликите меѓу нив.
- Учениците, самостојно подготвуваат природен препарат од клетките од нивниот образ и ги набљудуваат под микроскоп при што го забележуваат јадрото, цитоплазмата и клеточната мембрана. Клетките ги скицираат и ги означуваат деловите што ги воочиле.
- Учениците самостојно пополнуваат работен лист со илустрации од растителна и животинска клетка и доаѓаат до заклучок дека меѓу растителната и животинската клетка постојат разлики во формата и клеточните структури кои ги имаат.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со организацијата на клетките во ткива, ткивата во органи, органите во органски системи, а сите органски системи во организам и дискутираат за усложнувањето во градбата на живите организми почнувајќи од клетка до организам.
- Учениците самостојно во работен лист пополнуваат илустрации/дијаграми на растителни и животински ткива, а потоа дискутираат дека повеќе ткива градат органи кај растенијата и животните.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, идентификуваат нешта кои се живи, неживи или некогаш биле живи и резултатите ги запишуваат во табела (на пример: риба во аквариум, пајак, мравка и сл., растение во саксија, скината гранка, играчка на навртување или на батерија, семиња, свежо набран зеленчук, песок). Потоа дискутираат за особините кои ги имаат идентификуваните нешта.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку игра меморија ги поврзуваат биолошките особини (движење, дишење, исхрана, екскреција, осетливост, размножување, растење и развиток) на живите организми со текстуално објаснување за таа биолошка особина. При тоа дискутираат за биолошките особини кај различни живи организми и прават споредба меѓу нив.

- Учениците избираат по сопствен избор едно животно и едно растение, а потоа дискутираат за заедничките биолошки особини според кои заклучиле дека станува збор за живи организми.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација или преку живи претставници се запознаваат со начинот на движење и органите за движење кај животните во различни животни средини (на пример: риба, орел, пеперутка, гепард и сл.) и заклучуваат дека најголем дел од животните се движат активно.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација или преку природен материјал се запознаваат со движењето на растенијата (на пример: движење на листовите кај мимозата и кај венерината муволовка, движење на изданоците кон светлината, движење на коренот при 'ртење, движење на гравчето при растење) и доаѓаат до заклучок дека движењето кај растенијата не е воочливо како тоа кај животните.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат мисловна мапа за органи за движење кај животните и ги поврзува со конкретни животни и животната средина во која живеат (на пример: органи за движење - перки, ги има кај рибите, а тие живеат во водна животна средина и сл.).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат од интернет или од подготвени материјали од наставникот за органите за дишење кај животните и начинот на дишење кај нив (на пример: илустриран материјал, модел на бели дробови). Потоа изработуваат постер презентација за органите за дишење и нивната поврзаност со животната средина во која живее животното.
- Учениците индивидуално набљудуваат долен епидермис на лист под микроскоп за да ги воочат стомите и донесуваат заклучок дека преку малите стомини отвори се одвива размена на гасовите кај растенијата.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пополнуваат табела каде наведуваат примери на животни, нивните органи за дишење и животната средина во која живеат и дискутираат за поврзаноста на органите за дишење кај животното и животната средина која ја населува.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, решаваат проблемско прашање: Дали растенијата, животните и човекот дишат на ист начин? При нивното истражување доаѓаат до заклучок дека растенијата дишат (разменуваат гасови) преку листот, животните имаат различни органи за дишење (бели дробови, жабри, трахеи и др.) во зависност од животната средина во која живеат, а човекот дише со органи за дишење наречени бели дробови.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со процесот исхрана и дискутираат за различниот начин на исхрана кај растенијата и животните.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, споредуваат растенија и животни по сопствен избор во однос на нивниот начин на исхрана, на пример споредуваат даб и лав во однос на начинот на исхрана и доаѓаат до заклучок дека дабот се исхранува автотрофно, а лавот хетеротрофно.
- Учениците поделени во парови/индивидуално ги набљудуваат со лупа порите на кожата и дискутираат дека од порите излегува пот, помирисуваат цвет и заклучуваат дека мирисните материји се излучуваат од цветот, врзуваат дел од растение со пластична ќеса и ја забележуваат водната пара во ќесичката и дискутираат дека вишокот на вода од растението се отстранува преку листот. Учениците доаѓаат до заклучок дека животните и растенијата ги исфрлаат непотребните материји и вишокот вода преку процесот екскреција (излучување).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги истражуваат поимите дразба и осетливост и дискутираат за осетливоста кај растенијата во споредба со осетливоста кај животните и човекот. На пример: растенијата се осетливи со одредени делови сместени

на врвот на коренот, на врвот на изданоците, со листовите кај некои растенија, а животните и човекот имаат специјализирани сетила за примање на дразби.

- Учениците, самостојно во работен лист наведуваат примери за осетливост на живите организми на различни видови дразби (осетливост на растенијата на светлина, допир, гравитација, вода и загадување, осетливост на животните на светлина, звук, мирис, вкус и допир) и доаѓаат до заклучок дека растенијата и животните реагираат различно на дразбите од околината.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, следат визуелна презентација за видови на размножување кај живите организми и наведуваат примери за бесполово и полово размножување кај растенијата и животните.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку сложувалки изработуваат животен циклус кај растение, животно, човек, потоа дискутираат за различните фази од животниот циклус кај дадените организми и доаѓаат до заклучок дека живите организми растат и се развиваат и имаат заеднички биолошки особини.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, една недела пред реализација на часот засадуваат семки од пченка, пченица, грав или леќа, ги набљудуваат промените на растење и развиток и ги забележуваат во дневникот за истражување.

Тема: **КЛАСИФИКАЦИЈА НА ОРГАНИЗМИТЕ**

Вкупно часови: 35

### Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да класифицира живи организми во сите таксономски категории според научна класификација и да употребува клучеви за идентификација за групирање на организмите;
2. да ги групира живите организми во петте царства;
3. да идентификува претставници од вируси, бактерии, протозои, алги и габи и ја опишува улогата на микроорганизмите во производство на храна, како разградувачи и како предизвикувачи на болести;
4. да именува и опишува најважни групи растенија и животни според научна класификација преку типични претставници од царството на растенијата и царството на животни;
5. да го поврзе усложнувањето на органите и органските системи со еволутивниот развиток на организмите.

### Содржини (и поими)

### Стандарди за оценување

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Именување на живите организми  (систематика/таксономија, Карл Лине, двојно именување, царство, тип, класа, ред, фамилија, род, вид, дихотомен клуч)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја објаснува потребата од класификација и двојно именување на живите организми.</li> <li>• Класифицира живи организми во сите таксономски категории преку примери.</li> <li>• Ги групира живите организми со помош на дихотомен клуч според дадени/одредени критериуми.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Петте царства на живи организми : Царство на бактерии-Монера, Царство на праживотни и алги-Протиста, Царство на габи, Царство на растенија и Царство на животни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги идентификува и групира живите организми во пет царства.</li> <li>• Идентификува разновидност на претставници кои припаѓаат на конкретно царството и го опишува нивното значење.</li> <li>• Разликува претставници на микроорганизми според сличностите или разликите во големината и градбата</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Микроорганизми</li> </ul> <p>(вируси, бактерии/монера, сапрофитски, патогени, болест, симптом, млечни бактерии, салмонела, праживотни, габи, квасци, пеницилин, антибиотик)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појаснува дека вирусите се бесклеточни форми кои се на граница меѓу живото и неживото.</li> <li>Ја опишува улогата на микроорганизмите во разградувањето на органските материи, создавање храна и предизвикување на болести.</li> <li>Прави врска меѓу одреден микроорганизам и болеста што ја предизвикува.</li> <li>Ја објаснува улогата на научниците во откривањето на важноста на микроорганизмите во секојдневниот живот.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Царство на растенија—општи карактеристики на растенијата</li> <li>Класификација на растенијата</li> </ul> <p>(корен, стебло, лист, цвет, плод, семе, бeссемени растенија, мовови, папрати, спори, семени растенија, голосемени растенија, скриеносемени растенија)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ги опишува главните карактеристики на растенијата и ги идентификува органите од кои се изградени.</li> <li>Поврзува орган кај растението со неговата функција.</li> <li>Именува и разликува поголеми групи растенија и нивни претставници според научна класификација.</li> <li>Организира шеми, мапи или дијаграми на поголеми групи растенија според научна класификација.</li> <li>Опишува карактеристики на бeссемени растенија преку претставници на мовови и папрати.</li> <li>Опишува карактеристики на семените растенија и ги класифицира на голосемени и скриеносемени растенија.</li> <li>Прави врска меѓу карактеристики на одредена група растенија и типични претставници на таа група.</li> <li>Прави врска меѓу карактеристиките на растенијата со нивното значење за останатите живи организми (на пример: извор на храна, извор на кислород, за производство на лекови, во козметиката и сл.).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Царство на животни —општи карактеристики на животните</li> <li>Класификација на животните</li> </ul> <p>(безрбетни животни, сунѓери, копривкари, мекотели, црви, членконоги, иглокожи, ‘рбетни животни, риби, водоземци, влекачи, птици и цицачи)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ги опишува главните карактеристики на животните.</li> <li>Именува и разликува групи на безрбетни животни: сунѓери, копривкари, мекотели, црви, членконоги, иглокожи и нивни претставници според научна класификација.</li> <li>Именува и разликува пет класи на ‘рбетни животни: риби, водоземци, влекачи, птици и цицачи и нивни претставници според научна класификација.</li> <li>Прави врска меѓу карактеристиките на одредена група животни и типичните претставници на таа група (на пример: опишува водоземци преку претставникот барска жаба и сл.).</li> <li>Ја поврзува градбата и функцијата на органите и органските системи кај различни групи животни со акцент на нивното усложнување.</li> </ul>

## Примери за активности

- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со систематиката како наука и дискутираат за таксономските категории во кои се групирани живите организми.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за Карл Лине и двојното именување на живите организми и резултатите од истражувањето го споделуваат со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, составуваат сложувалка за класификација на едно растение и едно животно во сите таксономски категории. Таксономските категории треба да се напишани на лентички со различна боја и различна должина. Најдолга лентичка е таа со поимот царство, а најкратка лентичката со поимот вид. При спојување на лентичките, хоризонтално, една над друга, од вид до царство, треба се добие превртен триаголник. На предната страна треба да ја има напишано таксономската категорија на пример: царство, тип, класа, ред, фамилија, род и вид, а на задната страна имињата на таксономските категории каде припаѓа организмот. Пример за класификација на Балканскиот рис: предна страна царство - задна страна животинско царство, предна страна тип – задна страна ‘рбетни животни, предна страна класа- задна страна цицачи, предна страна ред- задна страна сверови, предна страна фамилија - задна страна мачки, предна страна род – задна страна рисови, предна страна вид – задна страна Балкански рис.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат дихотомни клучеви за познати претставници од царството животни или царството растенија, а точноста на клучевите ја проверуваат со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, групираат картички на живи организми во соодветното царство, а потоа дискутираат за точноста при групирањето организмите. Дел од картичките треба да бидат претставени со слика, а дел од картички треба да имаат текст за соодветното царство.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат мисловна мапа за петте царства на живите организми и го воочуваат усложнувањето на живите организми од попусти кон посложени.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку понудена визуелна презентација или илустриран материјал цртаат означени слики од бактерија, вирус, чевличе/парамециум (како пример на праживотно) и едноклеточен квасец (како пример на габи) и дискутираат за нивната градба и големина.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација и преку микроскопски препарати се запознаваат со претставниците на протисти и дискутираат за нивните сличности и разлики во градбата.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација и преку микроскопски препарати на барска вода (можно присуство на зелени кончести алги) се запознаваат со претставниците на алгите и дискутираат за нивните сличности и разлики според градбата и пигментот што го содржат.
- Учениците самостојно набљудуваат квасец и спори на претставници од царството габи под микроскоп, прават скици од набљудуваниот материјал и дискутираат за разликите кои ги воочуваат.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, создаваат споредбена табела за четирите типа на микроорганизми при што ги одредуваат седумте карактеристики на живите организми и докажуваат дали вирусите треба да се сметаат за живи или не.

- Учениците самостојно пополнуваат работен лист за вирусите и преку дијаграм/шема опишуваат како вирусот ја напаѓа клетката, или во мали групи/парови, истражуваат за вирусите HIV и Covid 19 и резултатите од истражувањето ги споделуваат со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, од пластелин, глина, алуминиумска фолија или рециклирани материјали изработуваат модел на HIV вирус или вирус на Covid 19. Од изработките прават изложба на која го претставуваат вирусот што го изработиле и болеста што ја предизвикува.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, подготвуваат квасно тесто од 100 g брашно и 100 mL вода во стаклена тегла. Капакот на теглата не го затвараат и теглата ја оставаат да стои 48 часа на собна температура. По истекот на 48 часа учениците набљудуваат меурчиња и заклучуваат дека тоа е јаглерод диоксид – гас кој го испуштаат микроорганизмите при дишењето и го поврзуваат со растењето на тестото при подготовка на леб. Од истиот материјал учениците набљудуваат квасни габи под микроскоп и го скицираат тоа што го воочиле. При тоа доаѓаат до заклучок дека микроорганизмите кои го создале квасното тесто потекнуваат од воздухот.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку експеримент истражуваат размножување на квасец на различна температура и донесуваат заклучок која е оптималната температура за размножување на квасецот. При тоа прават фер тест со зависна и независна променлива. Резултатите од истражувањето ги споделуваат и анализираат со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за влијанието на температурата врз развитокот на мувли на парче леб. При тоа прават фер тест со зависна и независна променлива. Резултатите од истражувањето ги споделуваат и анализираат со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, поставуваат експеримент за да покажат дека „живи“ бактерии се користат за да се скисели „благото“ млеко во кисело млеко/јогурт. Во мал чист пластичен сад ставаат „благо“ млеко, мерат и го запишуваат pH факторот. Во садот ставаат 1 лажица кисело млеко или јогурт. Садот го ставаат на топло место. Следниот ден воочуваат дека „благото“ млеко ја сменило агрегатната состојба. Го мерат и запишуваат pH факторот на киселото млеко и доаѓаат до заклучок дека „благото“ млеко има околу 6,7, а киселото млеко околу 4,5. Преку овој експеримент докажуваат дека се случила хемиска промена на млекото заради млечната киселина кој ја создале млечните бактерии.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за своето омилено сирење и изработуваат илустриран постер за начинот на негово производство. Илустрираниот постер го презентираат пред другите ученици и доаѓаат до заклучок дека за производство на сирење и други млечни производи, потребни се млечни бактерии.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, следат визуелна презентација (видео со забрзано снимање) кои прикажуваат распаѓање на храната и бактерии и габи кои го разложуваат ѓубрето од листови или животинскиот отпад. При тоа заклучуваат дека бактериите и габите се хранат од мртва органска материја и предизвикуваат нејзино распаѓање.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, поставуваат експеримент за да утврдат кое млеко најбрзо се расипува. За таа цел користат млеко во прав, пастеризирано млеко и млеко третирано на многу висока температура, примероците ги оставаат на собна температура неколку дена, а пред и по завршување на експериментот ја запишуваат бојата, составот, мирисот и киселоста на примероците. Од експериментот заклучуваат дека пастеризираното млеко најбрзо се расипува, а млекото третирано на повисока температура побавно се расипува. Исто така доаѓаат до заклучок дека микроорганизмите кои ја расипуваат храната ги има секаде



околу нас.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат постер или презентација за конкретна болест користејќи извори на информации (печатени материјали или материјали од интернет) како на пример: детска парализа, сипаница, Covid 19, ХИВ, папилома, грип, настинка, труење од салмонела, туберкулоза, дифтерија, тетанус, тифус, сифилис, колера, менингитис, кандида, маларија и др. Тие треба да дизајнираат постер или презентација и да обезбедат корисни и интересни информации за болеста. Секој член на групата треба да преземе различни одговорности за работата така што сите членови ќе бидат вклучени кога презентацијата ќе биде претставена на остатокот на паралелката на следниот час. Учениците заклучуваат дека голем број болести се предизвикани од микрорганозми.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги истражуваат на интернет состојките за да изработат свое средство за дезинфекција на рацете кое ќе го тестираат во експериментот за растење на бактерии на хранлива подлога. Рецепт за средството за дезинфекција е следниот: 1/3 гел од алое вера се меша со 2/3 изопропил алкохол (91%) и се става во пластично шишенце. Може да се додадат и неколку капки на етерично масло. Со вака добиеното средство за дезинфекција ги тестираат неговите антисептични својства.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат хранлива подлога од желатин или агар во петриеви чаши и ставаат отисоци од нечисти прсти, отисоци од прсти исчистени со средство за дезинфекција (може да го користат средството за дезинфекција што го имаат сами направено во претходната активност) и отисоци од прсти измиени со сапун. По неколку дена ги споредуваат добиените резултати и донесуваат заклучок за важноста од миенето на рацете за уништување на микроорганизмите.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги анализираат резултатите од експериментот со расипување на различните видови млеко. Потоа следат визуелна презентација (видео) за работата (експериментот) на Луј Пастер која се однесува на пастеризацијата и доаѓаат до заклучок дека пастеризацијата е корисен процес за чување храна. При тоа доаѓаат до заклучок дека експериментот на Пастер претставува важен чекор во историјата на биологијата.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за научникот Александар Флеминг, за неговото исклучително откритие на пеницилинот и изработуваат илустриран материјал или презентација. Истражувањето го презентираат пред останатите ученици и заклучуваат дека антибиотиците се лекови кои ги уништуваат бактериите, а тоа има големо значење за зачувување на здравјето на живите организми.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација или разгледување на природен материјал ги истражуваат главните карактеристики и органите кај растенијата и резултатите од истражувањето ги презентираат пред соучениците.
- Учениците, самостојно во работен лист поврзуваат органи кај растението со нивната функција. Потоа дискутираат за секој орган и функцијата која ја извршува.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку игра со картички ги групираат претставниците на растенијата во соодветните групи: бeссемени, семени, голосемени и скриеносемени растенија и дискутираат за критериумите според кои го направиле групирањето.
- Учениците самостојно во работен лист пополнуваат шеми или дијаграми на одредени групи растенија и ја проверуваат точноста со останатите ученици.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку природен или хербаризиран материјал ги опишуваат карактеристиките на бессемените растенија (мовови и папрати) и микроскопираат листови кај мов и спори кај папрат.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку природен или хербаризиран материјал ги опишуваат карактеристиките на семените растенија и ги групираат на голосемени и скриеносемени растенија според специфичните карактеристики во изгледот и градбата на претставниците на двете групи растенија. На пример: опис на голосемени растенија преку претставникот бор, опис на скриеносемени растенија преку претставници од зелјести растенија (на пример: кокиче, камилица, бела рада), на грмушести растенија (на пример: капина, малина, лешник, дрен) и дрвенести растенија (на пример: даб, бука, липа, костен).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат електронски хербариум на различни видови растенија од локалната средина и ги групираат според научната класификација. Хербариумите ги презентираат пред останатите ученици при што треба да опишат еден типичен претставник на одредена група растенија.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат флаер или брошура за значењето на растенијата за останатите живи организми (на пример: извор на храна, извор на кислород, за производство на лекови, во козметиката и сл.) со користење на ИКТ алатки. Изработките ги презентираат пред останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку игра со картички ги групираат претставниците на царството животни во соодветни групи: безрбетни и 'рбетни животни, групирање на безрбетните животни во шест групи (сунѓери, копривкари, црви, мекотели, членконоги и иглокожи), групирање на 'рбетните животни во пет класи (риби, водоземци, влекачи, птици и цицачи) и дискутираат за главните карактеристики според кои го направиле групирањето.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пополнуваат работен лист со шеми, мапи и дијаграми на царството животни според научната класификација и дискутираат за поделбата на безрбетните и 'рбетните животни и претставниците кои припаѓаат таму.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за одредена група безрбетни животни и нивни претставници, а потоа резултатите од истражувањето го споделуваат со другите ученици.
- Учениците самостојно пополнуваат работен лист „Кој сум јас“ во кој преку слики се претставени претставниците на безрбетните животни. Учениците треба да ја одредат групата во која припаѓа животното и да го напишат неговото име.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет или од енциклопедии за петте класи на животни. При тоа изработуваат визуелна презентација (постер, видео материјал, Power Point презентација) и ги презентираат пред другите ученици резултатите од истражувањето. (На пример: првата група истражува за класата риби, втората група за класата водоземци итн.).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку играта „Таинствено животно“ ги учат претставниците на петте класи 'рбетни животни. При тоа еден ученик замислува едно животно, а другите ученици поставуваат прашања на кои добиваат одговор да или не. Од поставените прашања и одговори учениците откриваат за кое животно станува збор.
- Учениците самостојно пополнуваат работен лист за усложнување на градбата на животните од наједноставните едноклеточни организми до најсложените претставници на класата цицачи, како и усложнувањето на некои органи и органски системи кај нив (на пример: разлика во изгледот на скелетот, разлика во градбата на срцето кај 'рбетните животни и сл).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, го истражуваат биодиверзитет на училишниот двор. Сите стојат на иста позиција од една појдовна точка во училишниот двор или локалниот парк и се движат во пет различни правци. Нивна задача е да соберат

безрбетници во тегличка и свежи растенија кои подоцна ќе ги идентификуваат и групираат според научната класификација. За да се зачува биодиверзитетот можат да ги фотографираат организмите (растенија и животни) и да изработат електронски албум со користење на ИКТ алатки.

Тема: **КРУЖЕЊЕ НА МАТЕРИЈАТА И ЕНЕРГИЈАТА ВО ПРИРОДАТА**

Вкупно часови: 15

**Резултати од учење**

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ја разбере поврзаноста на кружењето на материите и енергијата во природата со животните процеси кај растенијата и животните.
2. разликува позитивни од негативни влијанија на човекот врз животната средина и предлага мерки за заштита на животната средина за ублажување на климатските промени.
3. го толкува поимот одржлив развој, препознава примери на одржлив развој и нивно делување на локалната заедница и општеството и користи иновативни и креативни облици на делување од аспект на одржливост.

**Содржини (и поими)**

**Стандарди за оценување**

- Циклуси на вода, јаглерод и кислород во природата

(воден циклус, вода, кисели дождови, јаглерод, кислород, циклус на јаглерод и кислород, фотосинтеза, дишење, ефект на стаклена градина, озонска дупка, климатски промени, фосилни горива)

- Го разбира и објаснува кружењето на водата и нејзиното влијание во природата и врз живите организми.
- Го објаснува кружното движење на јаглеродот и кислородот и препознава дека фотосинтезата и дишењето ја сочинуваат основата на циклусот на јаглерод и кислород.
- Наведува примери на негативни појави како последица од нарушување на циклусите во природата.

- Пирамиди на исхрана и пренос на енергија во синџирите на исхрана

(синџири на исхрана, мрежи на исхрана, трофичка пирамида/пирамида на исхрана, пренос на енергија, енергетска пирамида)

- Ги идентификува и именува членовите на синџирот на исхрана и ја објаснува нивната меѓусебна поврзаност преку исхраната.
- Резимира дека мрежите на исхрана се изградени од многу синџири на исхрана кои се испреплетени и зависни едни од други.
- Ги појаснува хиерархиските нивоа во синџирот на исхрана, во пирамидата на исхрана и во енергетската пирамида.
- Опишува како се врши пренос на енергијата низ синџирот на исхрана, односно пирамидата на исхрана и енергетската пирамида.

- Влијание на човекот врз животната средина

- Одржлив развој

- Опишува видови на загадување на воздухот, водата и почвата и прави врска со климатските промени.
- Објаснува промена на климатските и биолошките услови кои ја нарушуваат биолошката рамнотежа во природата.

<p>(загадување на воздух, загадување на водите, еутрофикација, загадување на почва, биолошка рамнотежа во природата, мерки за заштита на животната средина, одржлив развој, социјален, еколошки и економски столб на одржлив развој)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дава предлози на мерки за заштита на животната средина за ублажување на климатските промени.</li> <li>• Разликува позитивни од негативни влијанија на човекот врз животната средина.</li> <li>• Толкува поим одржлив развој и ги разбира трите столба на одржливиот развој.</li> <li>• Препознава примери на одржлив развој и нивно делување на локалната заедница и општеството.</li> <li>• Осмислува и користи иновативни и креативни облици на делување од аспект на одржливост.</li> </ul>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат мисловни мапи за кружењето на водата и своите изработки ги презентираат пред останатите ученици.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, поставуваат експеримент за кружење на водата. При тоа во ќесичка со зип затворач ставаат малку топла вода и прехранбена сина боја. Ќесичката ја затвораат и ја поставуваат на ладна површина (прозорско стакло) и ги забележуваат процесите испарување и кондензација и формите на водата: вода во течна агрегатна состојба и водна пара.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет и од енциклопедии и изработуваат постер презентации за циклусите на вода, јаглерод и кислород. Изработените постери ги презентираат пред соучениците и заклучуваат дека со кружењето на водата се одржува водниот баланс во природата, а циклусите на јаглерод и кислород се поврзани преку два важни процеси – фотосинтеза и дишење.</li> <li>• Учениците самостојно во работен лист, пополнуваат шематски приказ за циклусите на вода, јаглерод и кислород. Точноста на одговорите ја проверуваат со останатите ученици и дискутираат за важноста на овие процеси во природата.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, решаваат проблемско прашање: „Зошто количеството на јаглерод диоксид во атмосферата е постојано?“. Резултатите од истражувањето се дека јаглерод диоксидот учествува во фотосинтезата и е продукт во дишењето. Учениците ги споделуваат резултатите со останатите ученици, дискутираат и доаѓаат до заедничко решение.</li> <li>• Учениците поделени во мали групи/парови или индивидуално го пресметуваат својот јаглероден отпечаток преку користење на онлајн калкулатори за јаглероден отпечаток. При тоа заклучуваат дека сите луѓе повеќе или помалку негативно влијаат врз животната средина и разговараат за начините на кои тие може да ја намалат емисијата на јаглерод диоксид која ја предизвикуваат со начинот на живеење и делување во општеството.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, изведуваат експерименти за докажување на кисели дождови, ефект на стаклена градина и топење на половите кои се настанати поради климатските промени. Првата група го истражува влијанието на кисел раствор (100 mL алкохолан оцет растворен со 100 mL вода) врз саксиско растение во времетраење од 5 дена. Киселиот раствор е замена за кисел дожд. Контролното растение го третираат со обична вода. Учениците треба да забележат дека киселите дождови ги уништуваат листовите и цветовите и доведуваат до сушење на растението. Втората група изведува експеримент за ефект на стаклена</li> </ul>	

градина. За таа цел користат две пластични шишиња со затворац. Низ затворацот вметнуваат термометар. Првото шише е празно, а во второто шише додаваат сода бикарбона и алкохолан оцет и брзо го затвораат. Пластичните шишиња ги поставуваат едно до друго и кон нив насочуваат вклучена светилка. Учениците ја отчитуваат температурата на термометрите на почетокот на експериментот и температурата на термометрите по истекот на 5 минути. Учениците заклучуваат дека во шишето кое содржи сода бикарбона и оцет се создава јаглерод диоксид кој ја покачува температурата во шишето многу побрзо отколку во шишето кое има само воздух. Третата група изведува експеримент за топење на мразот на половите. За таа цел земаат две чаши и ги полнат со вода до околу 2/3 од чашата. Едно парче мраз ставаат во водата во првата чаша. Врз втората чаша ставаат метална мрежичка или дрвени стапчиња и врз нив го поставуваат второто парче мраз. Со маркер го забележуваат нивото на водата во чашите. Првата чаша го претставува мразот во морето, а втората чаша го претставува копнениот мраз. Откако ќе се стопи мразот, повторно го отчитуваат нивото на водата во чашите. Учениците доаѓаат до заклучок дека нивото на водата во втората чаша што го претставува копнениот мраз е повисоко и тој е причината за зголемување на нивото на водата во морињата и океаните.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за озонот, озонската обвивка и озонските дупки. Своите истражувања ги презентираат пред останатите ученици и доаѓаат до заклучок дека најголемо оштетување на озонската обвивка и појавата на озонски дупки е прекумерното користење на фосилни горива.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, креираат синџири на исхрана, ги означуваат членовите на синџирот на исхрана и ја објаснуваат поврзаноста на членовите преку исхраната.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пополнуваат работен лист со мрежи на исхрана и откриваат дека мрежите на исхрана се изградени од многу синџири на исхрана кои се испреплетени и зависни едни од други. Точноста ја проверуваат со останатите ученици.
- Учениците во парови изработуваат шеми на пирамиди на исхрана и енергетски пирамиди и дискутираат за нивните хиерархиски нивоа, за преносот на енергијата и заклучуваат дека енергијата се намалува како што се пренесува кон крајните членови на синџирот на исхрана или пирамидата на исхрана.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за причините и последиците од загадувањето на водата, воздухот и почвата и дискутираат за мерките за нивна заштита. Секоја група изработува презентација и ги презентира резултатите од своето истражување пред останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови изведуваат експеримент за загадување на водата со вештачки ѓубрива и појава на еутрофикација. За таа цел земаат две пластични шишиња. Едното шише го полнат со вода од чешма, а второто шише го полнат со вода од река, бара или езерце (од природен извор). Во двете шишиња додаваат половина лажичка вештачко ѓубриво. По една недела забележуваат дека водата во второто шише е заматена (почнале да се размножуваат алги) и доаѓаат до заклучок дека вештачките ѓубрива го забрзале процесот на размножување на алгите.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, решаваат проблемски прашања за загадувањето на водата, воздухот и почвата и предложуваат мерки за заштита. За оваа активност учениците може да користат идеи од *Зелениот пакет*.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, спроведуваат училишна кампања за позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина со цел подигнување на еколошката свест кај сите ученици во училиштето. За таа цел, дел од учениците изработуваат флаери и брошури, дел изработуваат пароли кои ги закачуваат на видни места во училиштето, а дел од учениците презентираат пред учениците од другите одделенија. При тоа заклучуваат дека негативните влијанија на човекот во голема мера придонесуваат за промена на климатските услови и ја нарушуваат биолошката рамнотежа на природата.
- Учениците поделени во мали групи/парови истражуваат за поимот одржлив развој и неговите три столба: социјален, еколошки и економски столб како носители на одржливиот развој на општеството. Учениците доаѓаат до заклучок дека квалитетниот живот и одржливиот развој го чинат збир од социјални фактори (човечкото здравје и неговата благосостојба), економски фактори (подобрување на економскиот статус на луѓето) и еколошки фактори (грижата за животната средина).
- Учениците поделени во мали групи/парови решаваат проблемско прашање: „Како да го направиме одржливо нашето живеење“, при што дискутираат за активности кои можат да се применат од аспект на одржливост како на пример: рециклирање, реупотреба на продукти, користење еколошки транспорт, употреба на енергетско ефикасни апарати, одгледување на храна, купување храна од локални производители, волонтирање во еколошки акции, прошетки во природа, возење велосипеди и слично.
- Учениците поделени во мали групи добиваат различни задачи со цел да добијат повеќе идеи како да делуваат иновативно и креативно од аспект на одржливост. Една група може да работи на тема „Еколошки суперхерои“ каде што треба да изберат своја еколошка мисија и да разработат план за решавање на еколошки предизвици во своето место на живеење. Друга група може да работи на осмислување на „Еколошки дизајн на училиштето“, каде што тие треба да го дизајнираат своето училиште како еколошки пријатно место. Тие може да размислуваат за начини како да ги зачуваат енергетските ресурси и водата, да ги интегрираат обновливите извори на енергија и да создадат зелени области за учење. Трета група може да понуди "Зелени решенија", односно да дизајнираат и претстават проекти за решавање на одржливи предизвици во нивната заедница. Ова може да вклучува проекти за чиста околина, воведување на обновливи извори на енергија или подобрување на здравјето на населението. Четврта група може да работи на тема „Зелена технологија и иновации“, каде што тие имаат задача да испробат дигитални алатки (игри, виртуелна реалност, вештачка интелигенција и др.) со цел да ја научат важноста на одржливо живеење и делување со помош на технологијата при решавање на одредени еколошки предизвици.

## ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДОВА РАМНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ, ИНТЕРКУЛТУРНОСТ И МЕЃУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставникот обезбедува инклузивност преку вклучување на сите ученици во сите активности за време на часот. Притоа, овозможува секое дете да биде когнитивно и емоционално ангажирано преку користење на соодветни методички приоди (индивидуализација, диференцијација, тимска работа, соученичка поддршка). При работата со учениците со попреченост применува индивидуален образовен план (со прилагодени резултати од учење и стандарди за оценување) и секогаш кога е можно користи дополнителна поддршка од други лица (лични и образовни асистенти, образовни медијатори, тutori волонтери и професионалци од училиштата со ресурсен центар). Редовно ги следи сите ученици, особено оние од ранливите групи, за да може навремено да ги идентификува тешкотиите во учењето, да ги поттикнува и поддржува во постигнувањето на резултатите од учењето.

При реализација на активностите наставникот еднакво ги третира и момчињата и девојчињата, при што води грижа да не им доделува родово стереотипни улоги. При формирање на групите за работа настојува да обезбеди баланс во однос на полот. При избор на дополнителни материјали во наставата користи илустрации и примери кои се родово и етнички/културно сензитивни и поттикнуваат родова рамноправност, односно промовираат интеркултурализам.

Секогаш кога е можно наставникот користи интеграција на темите/содржините/поимите при планирањето и реализацијата на наставата. Интеграцијата овозможува учениците да ги вклучат перспективите на другите наставни предмети во она што го изучуваат во овој наставен предмет и да ги поврзат знаењата од различните области во една целина.

## ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За да овозможи учениците да ги постигнат очекуваните стандарди за оценување, наставникот континуирано ги следи активностите на учениците за време на поучувањето и учењето и прибира информации за напредокот на секој ученик. За учеството во активностите, учениците добиваат повратна информација во која се укажува на нивото на успешност во реализацијата на активноста/задачата и се даваат насоки за подобрување (формативно оценување). За таа цел, наставникот ги следи и оценува:

- усните одговори на прашања поставени од наставникот или од соученици,
- истржувачките активности при кои ученикот врши набљудување, предвидување, собирање податоци, мерење, евидентирање, анализа, претставување резултати (со табели, дијаграми, графици), нивно презентирање и извлекување точни заклучоци,
- практичната изведба на експериментите,
- изработките (илустрации, презентации, модели и сл.),
- писмените извештаи со податоци од спроведени истражувања,
- домашните задачи и
- одговорите на квизови и куси тестови што се дел од поучувањето.

По завршување на учењето на секоја тема, ученикот добива бројчана сумативна оценка за постигнатите стандарди за оценување. Сумативната оценка се изведува како комбинација од резултатот постигнат на тест на знаење во комбинација со оценката за напредувањето констатирана преку различните техники на формативно оценување. Во текот и на крајот од учебната година ученикот добива бројчани оценки.

<b>Почеток на имплементација на наставната програма</b>	учебна 2025/2026 година
<b>Институција/ носител на програмата</b>	Биро за развој на образованието
<b>Согласно член 30, став 3 од Законот за основно образование („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 161/19 и 229/20) министерката за образование и наука ја донесе наставната програма по предметот <i>Биологија</i> за VII одделение.</b>	<p>бр. 12-5706/10 30.12.2024 година</p> <p style="text-align: right;">Министерка за образование и наука, проф. д-р Весна Јаневска, с.р.</p> <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>