

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА**

**БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО**



**Наставна програма**

**Природни науки  
за VII одделение**

**Скопје, 2023 година**

## ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	<i>Природни науки</i>
Вид/категиорија на наставен предмет	Задолжителен
Одделение	VII (седмо)
Теми/подрачја во наставната програма	<p>Физика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Тела, физички величини и нивно мерење</i></li> <li>• <i>Заемнодејства на телата</i></li> <li>• <i>Притисок</i></li> </ul> <p>Хемија</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Супстанции</i></li> <li>• <i>Хемиски симболи, хемиски формули и хемиски равенки</i></li> </ul> <p>Биологија</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Биологијата и нејзината улога во природните науки</i></li> <li>• <i>Клеточна градба на живите организми и нивните биолошки особини</i></li> <li>• <i>Класификација на организмите</i></li> <li>• <i>Кружење на материјата и енергијата во природата</i></li> </ul>
Број на часови	4 часа неделно/144 часа годишно
Опрема и средства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хамер, флипчарт, хартија во боја, хартија за цртање, листови хартија, пластелин, дрвени стапчиња, фломастери, боички, лепило, леплива лента, алуминиумска фолија, линијар, маркери, ножички, компјутер, проектор, мобилен телефон (апликации).</li> <li>• Батериски ламби, вага, мензури, термометри, штоперици, динамометри, тела со неправилна форма(пр.камен), празни лименки, лименки со сок, мед, масло, алкохол, детергент за садови, прехранбена боја, пластични чаши, пластични шишиња, дрвен квадар, железен квадар, дрвена коцка, пластични чинии.</li> <li>• Пружина, ластик, сунѓери, балони, тегови, магнети, волнена крпа, пластични прачки, бозелови топчиња, стативи, конец, пластични топчиња, пластични чаши, хартиени чаши, празни лименки, динамометри, дрвен квадар, дрвен цилиндар, стаклена плоча, пластична плоча, дрвена штица, стапчиња за ражен, шмиргла, парче текстил/ткаенина, наведена рамнина, правилни и</li> </ul>

	<p>неправилни геометриски форми/тела од пластика/картон, правоаголна призма со зглобно подвижни рабови, висок, лостови.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пластични садови, песок, брашно, пластични чаши, стаклени чаши, керамички шолји, бетонски цигли, железни клинци, дрвени штици, балони, чекан, прехранбена боја, сок, пластични цевки за сок, пластични шишиња, пластични чинии, свеќи, стаклени тегли, ластик, зип кеси, стапчиња за ражен, пластични просирни цевки, детергент за садови, тенки гумени црева, Паскалова топка, закачалки за алишта, тегови, камен, динамометри, сад со страничен отвор, метални спојувалки, празни лименки, лименки со сок (диетални без шеќер и со шеќер), мандарини, варено јајце, готварска сол.</li> <li>• Основен лабораториски прибор: епрувети, лабораториски чаши, ерленмаери, колби, мензури, градуирани пипети, инки, лабораториски шишиња, саатни стакла, Либигово ладило, стаклени цевки, стаклени прачки, лажички, порцелански садови за испарување, аванчиња со толчник, пинцети, капалки, дрвени штипки, сталки за епрувети, триножници, азбестни мрежи, шпиритусни ламби, микробренери, метални маши, стативи, муфи, клеми, метални прстени, гумени црева, филтерна хартија, вага, термометар. Постер со знаци за претпазливост при ракување со хемикалии и постер со правила за безбедно изведување експерименти. Збирки со модели на молекули. Примероци од различни метали, неметали и семиметали. Супстанции: железо во вид на прав, сулфур во вид на прав, жива(II) оксид, готварска сол, шеќер, кристали од син камен, бакар, железо, алуминиум, јод, креда, песок, вода, алкохол, оцет, масло, железни парченца, дрвени струганици, мастило, бронза, месинг, челик, натриум хидроксид, сода бикарбона, оцетна киселина. Магнети, кибрит/запалки, картички со хемиски симболи на хемиски елементи и картички со латински имиња на хемиски елементи, таблица на периодниот систем на елементите.</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, кожата 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 затворач, алкохолен оцет, саксиско растение, пластични шишиња, сода бикарбона, светилка (ламба), мраз, метална мрежичка, вештачко ѓубриво, дрвени стапчиња, алуминиумска фолија.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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>
<p><b>Норматив на наставен кадар</b></p>	<p>Наставата по Природни науки во седмо одделение може да ја изведува лице кое завршило:</p> <p>За физика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студии по физика, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметни студии математика – физика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметни студии физика – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• студии по физика, 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> <p>За хемија:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студии по хемија, 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>• двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметни студии математика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметни студии хемија – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• студии по хемија, 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> <p>За биологија:</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 умее:</i>	
III-A.18	да ги користи мерните единици за должина, маса, плоштина и волумен во различен контекст;
III-A.19	да пресметува периметар и плоштина на 2Д форми;
III-A.20	да пресметува плоштина и волумен на 3Д форми;
III-A.23	да толкува табели, граfiци и дијаграми, да споредува резултати и носи заклучоци за точноста на поставената хипотеза;
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.34	да разликува и класифицира супстанции и да го поврзува нивниот состав со нивните својства;
III-A.35	да ги познава градбените единки на супстанциите и да прави врска меѓу составот на супстанциите, нивната градба, хемиските врски во нив и нивните својства;
III-A.37	да го толкува и употребува периодниот систем на елементите;
III-A.38	да ги познава хемиските симболи на поважните хемиски елементи и да пишува хемиски формули со примена на валентност;
III-A.39	да ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки и истите да ги израмнува;
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.54	да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот;
III-A.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, ја воочува причинско-последичната врска и согледува дека многу природни појави може да се предвидат;
III-A.56	да ги објаснува и анализира движењата и ефектите на силата врз нив;
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.

### **Опитетство 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

### Физика

Тема: **ТЕЛА, ФИЗИЧКИ ВЕЛИЧИНИ И НИВНО МЕРЕЊЕ**

Вкупно часови: 11

#### Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ги идентификува задачите и методите на проучување и истражување на физиката како природна наука;
2. да идентификува и мери физички величини во соодветни мерни единици, да разликува основни и изведени физички величини, како и да користи симболи за нивно означување;
3. да ја препознава масата како мерка за инертност/тромост на телата;
4. да одредува густина на различни супстанции.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вовед во физика (природни науки, физика, физичка појава, физичко тело, супстанца, набљудување, експеримент, научен метод)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентификува и набројува природни појави кои ги проучува физиката.</li> <li>• Прави разлика меѓу физичко тело и супстанца.</li> <li>• Ги објаснува (преку примери) поимите: набљудување, експеримент и научен метод.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Физички величини и нивно мерење (физичка величина, мерна единица, мерен инструмент, основна физичка величина, изведена физичка величина, симбол/ознака должина, метар (m), линијар, метарска прачка/метро, префикси на мерни единици, грешки при мерење)</li> <li>• Мерење волумен (волумен, метар кубен (m<sup>3</sup>), литар (L))</li> <li>• Маса и инертност</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преку мерење на должина, маса, време и температура во соодветни мерни единици ги идентификува физичките величини како мерливи својства на физичките тела и појави.</li> <li>• Прави разлика меѓу физички величини и мерни единици, користи симболи за нивно означување и идентификува основни и изведени физички величини.</li> <li>• Пресметува волумен на цврсто тело со правилна форма во соодветни мерни единици.</li> <li>• Определува волумен на цврсто тело со неправилна форма.</li> <li>• Ја објаснува, преку примери, масата како мерка за инертност/тромост на телото.</li> <li>• Ја изразува масата на телата во различни мерни единици.</li> <li>• Претставува податоци од мерење на должина, маса и волумен на тело, табеларно.</li> </ul>

(маса, инертност/тромост, килограм (kg), тон (t))	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определување густина (густина на супстанца, килограм на метар кубен (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>), грам на центиметар кубен (<math>\text{g}/\text{cm}^3</math>), хомогено тело, хетерогено тело, ареометар)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одредува густина на дадена супстанца (<math>\rho = m/V</math>) и ја изразува во соодветни мерни единици (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math> и <math>\text{g}/\text{cm}^3</math>).</li> <li>• Ја толкува густината како маса на супстанцата во единица волумен.</li> <li>• Одредува густина на цврсто тело со правилна и неправилна геометриска форма.</li> <li>• Анализира графички приказ на зависноста на масата од волуменот кај дадена супстанца.</li> <li>• Прави разлика меѓу густина на супстанца и густина на тело.</li> </ul>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, идентификуваат и опишуваат физички појави во природата (пример, движење, формирање на сенки, виножито, гравитација, електрични празнења во атмосферата и сл.), ги дискутираат и определуваат условите/причините за нивно случување/појавување во природата (пример, туркање/влечење, Сонце/светлина и др.).</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, дополнуваат делумно пополнета табела. На пример, во табела со две колони ја пишуваат супстанцата од која е изградено даденото физичко тело (од опкружувањето), или пишуваат физичко тело изградено од дадена супстанца. Учениците дискутираат и заклучуваат дека бројот на физичките тела е поголем од бројот на супстанци, бидејќи од една супстанца може да бидат изработени различни тела.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат одредена физичка појава од нивното опкружување, во природата (пример, формирање на сенки). Ја дискутираат појавата (големината, остријата и формата на сенката), причините за нејзино појавување/настанување (Сонцето, положбата на Сонцето, формата на телото) и заклучуваат дека појавите во природата се случуваат независно од тоа, дали ние ги набљудуваме или не. Причините за нивно појавување не зависат од нас, за разлика од физичкиот експеримент кој претставува физичка појава предизвикана во лабораториски услови, чија цел е проучување на појавата.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, изведуваат експеримент за појавата која ја набљудуваа во претходната активност. Во кабинет/лабораторија при контролирани услови и со соодветна опрема (извор на светлина, предмет-молив, екран-лист хартија) предизвикуваат формирање на сенки. Притоа ја истражуваат големината, остријата и формата на сенката. При изведување на експериментот одредуваат зависна променлива, независна променлива и контролирани променливи. Дискутираат за предностите на експериментот во однос на набљудувањето и заклучуваат дека експериментот може да се изведе во било кое време, да се повторува и да се контролира појавата која се предизвикува.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, наведуваат физички величини кај дадено физичко тело/појава и идентификуваат соодветни мерила/мерни инструменти (пример, маса-вага, должина-линијар, волумен-линијар/мензура, температура-термометар, време-штоперица, сила-динамометар, тежина-динамометар итн.).</li> </ul>	

- Учениците, поделени во мали групи/парови, мерат различни физички величини и ги изразуваат во соодветни мерни единици.
- Секој ученик, самостојно, пополнува табела во која идентификува физички величини, мерни единици и истите ги поврзува. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пополнуваат работен лист и пресметуваат волумен на цврсти тела со правилна форма. Пример, одредуваат колку литри вода собира базен со форма на квадар, при познати димензии. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, мерат волумен на цврсти нерастворливи тела со неправилна геометриска форма. Пример, одредуваат волумен на тело од пластелин. Најнапред во мензура ставаат одредена количина на вода и го отчитуваат волуменот на водата. Потоа во водата целосно го потопуваат телото од пластелин и го отчитуваат волуменот на водата и телото заедно. Волуменот на телото го пресметуваат како разлика од волуменот на водата и телото заедно и волуменот на водата. Во отворена дискусија, учениците заклучуваат дека волуменот на потопеното тело е еднаков со волуменот на истиснатата течност.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, мерат волумен на цврсто нерастворливо тело со неправилна геометриска форма (пример, камен), кое има поголеми димензии и не се собира во мензурата. Учениците земаат сад со страничен отвор. Садот го полнат со вода до висина на отворот. Во садот го ставаат телото чиј волумен треба да се измери. Водата што ја истиснува телото ја собираат во мензура. На мензурата го отчитуваат волуменот на истиснатата вода. Учениците дискутираат и заклучуваат дека волуменот на истисната вода е еднаков со волуменот на потопеното тело.
- Учениците, самостојно, решаваат дадени ситуации на илустриран работен лист поврзани со масата на телата. (Пример, преку анализа на илустрации со различни тела поставени врз тасовите на една терезија/вага, одредуваат маса на телата.) На крај групно ја проверуваат точноста на дадените решенија.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, спроведуваат експеримент преку кој ја демонстрираат инертноста на телата. Земаат две лименки со исти димензии, едната празна а другата полна. Ги поставуваат врз клупата и ги поттурнуваат истовремено, така што лименките почнуваат да се тркалаат/движат. Забележуваат дека двете тела се тркалаат/движат со различна брзина. Доколку еден ученик се обиде да го запре нивното движење, воочуваат дека промена во состојбата побрзо настанува кај празната лименка. Учениците дискутираат и заклучуваат дека телото со поголема маса има поголема способност за спротиставување на влијанието/дејството кое се стреми да ја промени неговата состојба, односно телото со поголема маса е поинертно/потромаво.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, на работен лист решаваат проблеми поврзани со мерење на физички величини и претворање од една во друга мерна единица.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ја одредуваат густината на водата. Најнапред со мензура мерат волумен на одредена количина вода и го запишуваат во mL односно  $\text{cm}^3$ . Потоа со вага, мерат маса на празна чаша во грамови. Во празната чаша ја ставаат водата, чиј волумен претходно го измериле и ја мерат масата на чашата и водата заедно. Масата на водата е еднаква на разликата од масата на чашата и водата заедно и масата на празната чаша. Го пресметуваат количникот од измерената маса на водата во грамови и волуменот на водата во  $\text{cm}^3$  и ја добиваат густината на водата во  $\text{g/cm}^3$ . Густината на водата учениците ја претворуваат и

запишуваат во основната мерна единица за густина  $\text{kg/m}^3$ . Добиената вредност ја споредуваат со густината на водата добиена со директно мерење со мерен инструмент (ареометар), дискутираат и заклучуваат дека при мерењата се прават одредени грешки.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, одредуваат густина на супстанца (бетон, дрво, пластика) од која е изградено масивно цврсто тело со правилна геометриска форма (коцка, квадар). Со линијар ги мерат димензиите на телото и го пресметуваат неговиот волумен (се користи соодветна формула за пресметување на волумен на даденото тело). Со вага ја мерат масата на телото. Ја пресметуваат густината на супстанцата како количник од масата и волуменот на телото. Ги споредуваат резултатите, дискутираат и заклучуваат дека различните супстанции имаат различна густина.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, одредуваат густина на супстанца од која е изградено цврсто тело со неправилна геометриска форма. Во секоја група учениците добиваат по три тела со различни димензии изработени од пластелин. Нивна задача е да ја одредат густината на пластелинот. Учениците ја мерат масата на секое тело со вага и вредностите ги запишуваат во табела. На истите тела го мерат/одредуваат волуменот со помош на мензура. Добиените вредности за волумен на телата ги запишуваат во истата табела. Резултатите од мерењето графички ги прикажуваат во  $m-V$  дијаграм (На график ја прикажуваат зависноста на масата на телото од неговиот волумен). Заклучуваат дека кај тела изработени од иста супстанца постои правопрпорционална зависност на масата на телото од неговиот волумен. Со користење на формулата  $\rho=m/V$  пресметуваат густина на пластелинот, за секое од трите тела. Ги споредуваат добиените резултати, дискутираат и заклучуваат дека тела изработени од иста супстанца имаат еднаква густина.
- Секој ученик, самостојно, преку анализа на графички приказ(и), даден на работен лист, ја определува зависноста на масата на хомогено тело од неговиот волумен. Од податоците дадени на графикот ја пресметува густината и ја одредува супстанцата од која е изградено телото. На крајот, учениците групно ја проверуваат точноста на добиените решенија.
- Секој ученик, самостојно, решава проблеми поврзани со густина. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените решенија. Преку отворена дискусија на добиените решенија, учениците заклучуваат дека, густината претставува маса во единица волумен и дека густината на телото зависи од густината на супстанците од кои е изградено.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ја споредуваат густината на различни течности. Во стаклен сад, најпрво ставаат мед директно на дното од садот, врз медот ставаат вода по сидовите на садот, па масло и на крајот врз маслото ставаат алкохол. Ако претходно супстанците ги обојат со различни прехранбени бои, ќе се добијат слоеви од различни течности во различни бои. Учениците дискутираат, ја споредуваат густината на течностите и ги подредуваат течностите според нивната густина.

### **Физика**

Тема: **ЗАЕМНОДЕЈСТВА НА ТЕЛАТА**

Вкупно часови: 14

### **Резултати од учење**

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ги објаснува заемнодејствата меѓу телата;
2. да ја објаснува и графички претставува правопрпорционалната зависност на издолжувањето на пружината од силата која ја издолжува и да ја поврзува еластичната сила со издолжувањето на пружината;

<p>3. да ги опишува и разликува Земјината тежа и тежина и да ги применува знаењата за Земјината тежа и тежина при решавање на едноставни проблемски ситуации;</p> <p>4. да ја мери и пресметува силата на триење, да го поврзува коефициентот на триење со рапавоста на допирните површини и ги анализира последиците од силата на триење;</p> <p>5. да определува тежиште на разни тела и да ги објаснува условите за рамнотежа на телата;</p> <p>6. да ја објаснува употребата на лостот и да ги применува знаењата при решавање на едноставни проблемски ситуации.</p>	
Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> <li>Сила (сила, заемнодејство/интеракција, вектор, правец, насока, големина, нападна точка, скаларни величини, векторски величини, гравитација, електрична сила, магнетна сила, сила на триење, физичко поле, њутн (N), компонента, резултанта)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ја објаснува силата преку ефектите од нејзиното дејство како физичка величина која го определува заемнодејството меѓу телата и честиците и нејзините карактеристики како векторска величина.</li> <li>Користи ознака и мерна единица за сила.</li> <li>Прави разлика, преку примери, на сили кои се јавуваат при непосреден контакт меѓу телата и сили кои се јавуваат на растојание.</li> <li>Наведува примери на дејство на повеќе сили на едно тело, во ист правец и определува резултантна сила, нумерички и графички во реални ситуации.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Еластична сила (еластичност, пластичност, еластична сила (<math>F</math>), издолжување (<math>\Delta l</math>), Хуков закон, коефициент на еластичност (<math>k</math>))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ги опишува еластичните својства на телата.</li> <li>Ја воочува правопрпорционалната зависност на издолжувањето на пружината од силата која ја издолжува.</li> <li>Ја објаснува еластичната сила како сила која настојува да ја врати првобитната форма на телото (<math>F = k\Delta l</math>).</li> <li>Го објаснува начинот на мерење на сила со динамометар.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Земјина тежа и тежина (Земјина тежа (<math>P</math>), тежина (<math>G</math>), маса (<math>m</math>), Земјино забрзување (<math>g</math>), бестежинска состојба, реакциска сила)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ја објаснува и векторски претставува Земјината тежа како гравитациска сила со која Земјата ги привлекува телата.</li> <li>Ги опишува разликите меѓу Земјината тежа и тежина и ја објаснува бестежинската состојба.</li> <li>Пресметува тежина на тела во едноставни ситуации (<math>G = mg</math>) и ја препознава реакциската сила како последица на дејството на тежината.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Сила на триење (сила на триење, коефициент на триење, триење при лизгање, триење при тркалање)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ја мери и пресметува силата на триење и ги анализира последиците од силата на триење (<math>F_{tr} = \mu mg</math>)</li> <li>Го поврзува коефициентот на триење со рапавоста на допирните површини.</li> <li>Разликува триење при лизгање и триење при тркалање.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја објаснува силата на триење како последица на заемнодејството на честиците од допирните површини на телото и подлогата по која се движи.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тежиште и рамнотежа на телото (тежиште, рамнотежна положба, стабилна рамнотежа, лабилна рамнотежа, индиферентна рамнотежа, потпорна точка, потпорна површина)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препознава рамнотежна положба, потпорна точка и тежиште на телото.</li> <li>• Го толкува тежиштето како нападна точка на Земјината тежа.</li> <li>• Определува тежиште на правилни и неправилни геометриски форми и тела, разликува разни видови на рамнотежа.</li> <li>• Ги опишува, преку примери од секојдневниот живот, условите за стабилност на телото.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лост и негова примена (лост, крак на сили (<math>l</math>), момент на сила (<math>M</math>), еднокрак лост, двокрак лост)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Го опишува лостот како цврсто тело кое има потпорна точка околу која може да се врти.</li> <li>• Го користи законот за рамнотежа на лостот при решавање на едноставни задачи (<math>M_1 = M_2, F_1l_1 = F_2l_2</math>)</li> <li>• Објаснува видови лостови и примена на лостот.</li> </ul>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, посочуваат примери, од секојдневието, на дејство на одредени сили. Пример, туркање количка, влечење санка по снег, шутирање топка, скокање на трамбулина, гмечење на празна лименка и сл. За секој од примерите ги идентификуваат телата кои заемнодејствуваат и го одредуваат правецот и насоката на дејствување на силите. Учениците, во отворена дискусија, заклучуваат дека под дејство на сила може да настане промена на состојбата на телото, промена на правецот и брзината на движење на телото, како и промена во формата на телото.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, прикачуваат тег на пружина/ластик, доближуваат два магнети, со волнена крпа/џемпер тријат пластична прачка и ја доближуваат до бозелово топче обесено со конец на статив, пуштаат топче од одредена висина да паѓа и други слични примери. Ги дискутираат заемнодејствата на телата и идентификуваат сили кои се јавуваат при непосреден контакт меѓу телата/честиците и сили кои се јавуваат на растојание.</li> <li>• Секој ученик, самостојно, пополнува илустриран работен лист со примери на заемнодејства (контактни и безконтактни) и идентификува сили. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.</li> <li>• Учениците следат демонстрација на дејство на повеќе сили на исто тело, со ист правец, во иста или спротивна насока. Пример, двајца ученици туркаат иста клупа во хоризонтален правец, во исти или спротивни насоки. Учениците ги дискутират силите кои дејствуваат, графички ги претставуваат и определуваат насока на резултантна сила.</li> <li>• Секој ученик, самостојно, решава дадени ситуации на илустриран работен лист со примери на дејство на повеќе сили, со ист правец и иста насока или со ист правец и спротивна насока. Ја определуваат резултантната сила, нумерички и графички, користејќи соодветни ознаки. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените решенија.</li> </ul>	

- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги испитуваат еластичните својства на различни предмети, пример сунѓер, ластик, пружина, балон, празна лименка, пластелин, пластична чаша и др. Врз секое тело се дејствува со сила. Се следи деформацијата, промената на формата на телото за време на дејството на силата и по престанокот на нејзиното дејство. Учениците идентификуваат и класифицираат еластични и пластични тела, дискутираат и заклучуваат дека, еластичните тела по престанокот на дејството на силата, се враќаат во својата првобитна форма.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, мерат издолжување на пружина под дејство на различни сили. Сите групи добиваат различни пружини и исти сетови од тегови. Резултатите од мерењата ги претставуваат табеларно и графички на  $\Delta l - F$  дијаграм и ја воочуваат правопрпорционалната зависност на издолжувањето од силата. Во рамки на класот, учениците ги анализираат дијаграмите од различните групи, дискутираат и заклучуваат дека, издолжувањето зависи правопрпорционално од силата но кај различни пружини е различно поради различниот коефициент на еластичност. Секоја група го определува коефициентот на еластичност на својата пружина.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со едноставни илустрирани примери во кои определува издолжување на пружина или големина и насока на дејство на еластична сила. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените решенија.
- Учениците, поделени во мали групи, изработуваат динамометар. (Потребни материјали: еластична пружина, тег од 100 g, картон, линијар.) Учениците ја мерат должината на еластичната пружина, а потоа на пружината го бесат тегот и повторно ја мерат нејзината должина. Преку пресметување на разликата во должините го определуваат издолжувањето на пружината под дејство на сила од приближно 1 N, колку што приближно е тежината на тегот од 100 g. На картонот изработуваат мерна скала, така што, издолжувањето под дејство на сила од 1 N го пренесуваат на картонот и истото го делат на 10 еднакви делови при што добиваат десетинки од њутн. Пружината и картонот се бесат во една иста точка. Може да изработат и куќиште на динамометарот.
- Наставникот пушта да паѓа предмет од одредена висина, пример топче. Учениците набљудуваат, идентификуваат земнодејство меѓу топчето и Земјата и ја дискутираат причината поради која топчето паѓа вертикално надолу. Секој ученик во својата тетратка, го црта прикажаниот пример и векторски ја претставува Земјината тежа. Учениците, во отворена дискусија, заклучуваат дека Земјината тежа секогаш дејствува вертикално надолу и посочуваат примери за важноста на оваа сила.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат книга поставена на клупа. Дискутираат и заклучуваат дека како последица на Земјината тежа, книгата дејствува со својата тежина врз клупата. На цртеж, графички ги претставуваат Земјината тежа и тежината, ги опишуваат и дискутираат разликите меѓу нив.
- Учениците, поделени во мали групи, на еден повисок статив, со конец, врзуваат пружина на која бесат тег, го набљудуваат земнодејството на пружината и тегот, дискутираат и констатираат дека, тегот со својата тежина предизвикува издолжување на пружината. Потоа конецот се кине (со ножички се сече), а пружината заедно со тегот паѓа вертикално надолу. Додека трае паѓањето, учениците забележуваат дека нема издолжување кај пружината, односно, тегот не дејствува врз пружината иако е обесен на неа. Преку отворена дискусија, учениците заклучуваат дека телата при паѓање немаат тежина, односно се наоѓаат во бестежинска состојба.

- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист на кој пресметува тежина на тела во едноставни примери. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените решенија.
- Учениците, поделени во мали групи, со динамометар влечат дрвен квадар по клупата, така што квадарот се лизга/движи со приближно непроменлива/константна брзина. Ги одредуваат силите кои му дејствуваат на квадарот и ги претставуваат со дијаграм. Дискутираат дека влечната сила е урамнотежена со силата на триење и заклучуваат дека, на овој начин (со динамометар) може да се измери големината на силата на триење.
- Учениците, поделени во мали групи, разгледуваат подлоги со различна рапавост (стакло, пластика, дрво, шмиргла, текстил и сл.). Даваат претпоставки, и ги подредуваат подлогите според големината на силата на триење која би се јавила помеѓу подлогата и дрвен квадар при негово влечење по истата. Точноста на претпоставките ја проверуваат експериментално. Врз секоја од предложените површини влечат дрвен квадар со динамометар и ја мерат силата на триење. Дискутираат, ги споредуваат измерените вредности со претходно дадените претпоставки и ја утврдуваат точноста на своите претпоставки. Измерените вредности за силата на триење ги запишуваат табеларно. Ја мерат тежината на квадарот со динамометар и ја внесуваат во истата табела. За секоја од дадените подлоги го одредуваат коефициентот на триење како количникот од силата на триење и тежината на телото. Ги споредуваат добиените резултати, дискутираат и заклучуваат дека површините со поголема рапавост имаат поголем коефициент на триење.
- Учениците, поделени во мали групи, од иста висина на наведена рамнина пуштаат да се лизга дрвен квадар и да се тркала дрвен цилиндар со еднакви маси. Учениците набљудуваат и воочуваат дека, растојанието кое го поминува дрвениот цилиндар на хоризонталната подлога, по спуштање низ наведената рамнина, е поголемо од растојанието кое го поминува дрвениот квадар. Преку отворена дискусија заклучуваат дека, силата на триење при тркалање е помала од силата на триење при лизгање.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист, на кој пресметува сила на триење/одредува коефициент на триење во едноставни примери, користејќи соодветни ознаки. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените решенија. За посочените примери во работниот лист ги анализираат последиците од силата на триење и ги поврзуваат со реални ситуации.
- Учениците, следат визуелна презентација за триење и воочуваат дека силата на триење се јавува како последица на заемодејството на честиците од допирните површини на телото и подлогата по која се движи.
- Учениците, поделени во мали групи, со линијар во правоаголна форма ги демонстрираат трите вида рамнотежна состојба. Дискутираат и констатираат дека при стабилна рамнотежна состојба потпорната точка на линијарот е над тежиштето, при лабилна рамнотежна состојба потпорната точка на линијарот е под тежиштето, а при индиферентна рамнотежна состојба потпорната точка на линијарот се совпаѓа со тежиштето на линијарот.
- Учениците, поделени во мали групи, го одредуваат тежиштето кај правилни и неправилни геометриски форми/тела изработени од пластика/картон. Кај правилните геометриски форми/тела (квадрат, правоаголник, коцка, квадар), тежиштето го одредуваат геометриски со повлекување на тежишните линии. Кај телата со неправилна форма тежиштето го одредуваат експериментално. Телото се врзува да виси со конец во најмалку две различни точки. Продолжениот правец на конечот (тежишната линија) со молив се исцртува врз телото. Во пресекот на најмалку две тежишни линии се добива тежиштето на телото. Учениците дискутираат и заклучуваат дека тежиштето кај некои тела може да биде и надвор од телото.



- Учениците, поделени во мали групи, ја испитуваат стабилноста на телата. На пример, правоаголна призма со зглобно подвижни рабови, во чие тежиште со конец е врзан висок, ја закосуваат/наведнуваат и ја набљудуваат нејзината стабилност. При секој нареден обид, призмата се повеќе се закосува и во еден момент се нарушува нејзината стабилност и таа се превртува. Учениците дискутираат и заклучуваат дека телото е стабилно се додека тежишната линија минува низ неговата потпорна површина.



- Учениците, поделени во мали групи, споделуваат примери од лично искуство (доживување) за стабилноста на телата, пример движење по греда, стоење на една нога и сл. Дискутираат и заклучуваат дека, стабилноста на телото зависи од положбата на тежиштето, масата на телото и големината на потпорната површина.
- Учениците ја следат приказната за Архимед од Сиракуза (287. – 212. п.н.е) на кој му се препишуваат зборовите: „Кога би имал цврст потпирач во вселената и доволно долга прачка, би ја поместил Земјата.“
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат лост, со употреба на две пластични/хартиени чаши, дрвена штица или стапче за ражен и потпора од картон. За изработениот лост прават цртеж и ги означуваат елементите на лостот. Дискутираат за видот на лостот, според положбата на потпората и заклучуваат дека многу алатки што ги користиме во секојдневниот живот, во суштина преставуваат лост.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги истражуваат условите за рамнотежа на лостот. Секоја група добива лост и сет на тегови. Со поставување на два тега, на различни растојанија, од различни страни на потпорната точка, учениците во групата, откриваат комбинации од сили при кои лостот е во рамнотежа, и притоа ги мерат краците на силите. Резултатите ги претставуваат табеларно. Секоја група прави анализа и ги презентира своите заклучоци пред останатите ученици од класот. Во рамки на класот се води дискусија, при што, учениците заеднички го формулираат законот за рамнотежа на лост.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, посочуваат примери од секојдневието за примената на лостот (детска клацкалка, ножици, клешти, рачна количка, јадица, отварач за шише/конзерва, кршалка за ореви и др.). Го идентификуваат видот на лостот, еднокрак или двокрак, во посочените примери. Дискутираат и заклучуваат дека при користење на лост, работата се извршува со употреба на помала сила.
- Учениците истражуваат кои делови од скелетот кај човекот имаат улога на лост.

### Физика

Тема: **ПРИТИСОК**

Вкупно часови: 11

### Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

- да го објаснува притисокот и начинот на кој се пренесува (кај цврстите тела и флуидите) и да решава проблеми поврзани со него;
- да ги објаснува атмосферскиот притисок, причината поради која се јавува и неговата поврзаност со метеоролошките промени во атмосферата;

<p>3. да ги објаснува хидростатичкиот притисок и причината поради која се јавува и да решава проблеми со негова примена;</p> <p>4. да ја објаснува силата на потисок/Архимедова сила и да опишува ситуации на нејзина примена;</p> <p>5. да користи мерни инструменти за мерење на притисок.</p>	
Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> <li>Сила и притисок (притисок, сила на притисок, паскал (Pa), бар (bar), флуиди, Паскалов закон, хидраулични машини)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Го објаснува притисокот како дејство на сила врз површина, неговата зависност од големината на нормалната сила и плоштината на која таа дејствува.</li> <li>Пресметува притисок со користење на формулата <math>p = F/S</math> и правилно ги користи мерните единици за притисок.</li> <li>Објаснува како се пренесува надворешниот притисок кај цврстите тела и флуидите и решава проблеми поврзани со притисок.</li> <li>Го демонстрира (преку примери) Паскаловиот закон и ја објаснува неговата примена.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Хидростатички притисок (хидростатички притисок, манометар)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ја препознава тежината на течноста како причина за хидростатичкиот притисок во течностите.</li> <li>Ја објаснува зависноста на хидростатичкиот притисокот од густината на течноста и висината на течниот столб, пресметува хидростатички притисок со користење на формулата <math>p = \rho gh</math> и го препознава неговото дејство во сите правци.</li> <li>Препознава и користи мерни инструменти за мерење на хидростатички притисок.</li> <li>Решава проблеми поврзани со хидростатички притисок.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Атмосферски притисок (атмосфера, атмосферски притисок, нормален атмосферски притисок, барометар)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Го објаснува атмосферскиот притисок како притисок кој го врши атмосферата врз Земјината површина поради тежината на воздухот.</li> <li>Препознава и користи мерни инструменти за мерење на атмосферски притисок.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Сила на потисок (сила на потисок/Архимедова сила)</li> <li>Пливање, тонење и лебдење на телата (плива, тоне, лебди)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ја препознава силата на потисок како сила со која флуидот дејствува на потопено тело и ја намалува неговата тежина за онолку колку што изнесува тежината на истиснатиот флуид.</li> <li>Ја идентификува причината за појава на силата на потисок и насоката на нејзиното дејство.</li> <li>Прави разлика меѓу пливање, тонење и лебдење на тело во дадена течност и ја објаснува врската меѓу големината на силите (Земјина тежа и Архимедова сила).</li> <li>Ја воочува и објаснува примената на силата на потисок во реални ситуации.</li> </ul>

## Примери за активности

- Учениците, поделени во мали групи/парови, посочуваат примери од секојдневието каде се среќава поимот притисок. Дискутираат различни ситуации и појави во кои воочуваат постоење на притисок. Заклучуваат дека за да постои притисок мора да дејствува сила врз површина.
- Учениците, поделени во мали групи, во плиток пластичен сад ставаат слој од ситен песок/брашно и го порамнуваат. Врз порамнетиот слој ситен песок/брашно поставуваат две идентични чаши за чај. Едната чаша ја оптеретуваат со дополнителен товар (пр. ја полнат со песок). Ги споредуваат длабочините на отисоците што ги оставаат двете чаши во песокот/брашното и констатираат дека отисокот од чашата со поголема тежина има поголема длабочина. Во отворена дискусија, учениците заклучуваат дека притисокот зависи пропорционално од силата која дејствува врз дадената површина.
- Учениците, поделени во мали групи, во плиток пластичен сад ставаат слој од ситен песок/брашно и го порамнуваат. Врз порамнетиот слој ситен песок/брашно ставаат бетонска цигла со форма на квадар. Ја поставуваат циглата врз песокот и ја мерат со линијар длабочината на отисокот што го остава. Постапката ја повторуваат, така што при секој нареден обид ја менуваат големината на површината врз која се дејствува. Ги споредуваат длабочините на секој од отисоците оставени врз песокот, дискутираат и заклучуваат дека ако површината е помала, тогаш при иста сила телото врши поголем притисок и обратно, односно притисокот зависи обратнопропорционално од плоштината на површината врз која дејствува силата.
- Учениците, поделени во мали групи, врз дрвена штица со закован клинец поставуваат надуен балон. Дејствуваат со сила врз балонот и воочуваат дека балонот пука. При следен обид земаат дрвена штица со повеќе заковани клинци и врз неа поставуваат друг балон со еднаква големина. Дејствуваат со иста сила врз балонот како во претходниот случај и забележуваат дека балонот нема да пукне. Учениците прават споредба, дискутираат и заклучуваат дека притисокот е помал кога силата дејствува на поголема површина.
- Учениците, во отворена дискусија, ја изразуваат математички зависноста на притисокот од нормалната сила и плоштината на површината.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист, пресметува притисок во едноставни примери, со користење на различни мерни единици. На крајот групно ја проверуваат точноста на своите решенија. Учениците ги анализираат добиените резултати и ги воочуваат начините со кои може да се зголеми или намали притисокот во дадените ситуации.
- Учениците, поделени во мали групи, удираат со чекан врз железен клинец, со цел да се закова клинецот во дрвена површина. При тоа клинецот се придржува со едната рака. Ученикот што го придржува клинецот, врз раката не чувствува ништо, односно притисокот се пренесува од главата кон врвот на клинецот. Учениците забележуваат дека клинецот продира во дрвото, дискутираат и заклучуваат дека кај тврдите тела притисокот се пренесува во насока на дејството на силата.
- Учениците, поделени во мали групи/парови го демонстрираат Паскаловиот закон. За таа цел, полнат со вода една Паскалова топка на која странично се направени отвори со еднаква големина. При придвижување на клипот, учениците забележуваат дека низ секој отвор од топката истекува еднаков млаз на вода и заклучуваат дека кај течностите (и гасовите) дејството на надворешната сила се пренесува во сите правци подеднакво.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, на пластично шише, странично, прават повеќе мали отвори (со игла) на различни висини, ставаат вода во шишето и го затвораат со капачето. Со рака, однадвор, го притискаат шишето и воочуваат дека водата истекува низ сите отвори. Учениците дискутираат и заклучуваат дека притисокот се пренесува еднакво во сите правци.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за Блез Паскал. Резултатите од своите истражувања ги презентираат и дискутираат со учениците од паралелката.
- Учениците, поделени во мали групи, полнат со вода добро затворена најлон кеса (зип кеса). Со стапче за ражен ја дупнуваат кесата од двете страни. Го вадат стапчето и водата почнува да истекува низ дупчињата. Со два прста ги затвораат отворите на кесата. Еден ученик се качува на повисок стол, ги отвара двата отвора и ја пушта кесата слободно да паѓа. Учениците забележуваат дека во текот на паѓањето на кесата, водата не тече низ отворите. Учениците дискутираат и заклучуваат дека хидростатичкиот притисок е последица на дејството на тежината на водата врз ѕидовите на кесата. ( При паѓањето на кесата водата не истекува низ отворите, бидејќи се наоѓа во бестежинска состојба, односно хидростатичкиот притисок е еднаков на нула ).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ја испитуваат зависноста на хидростатичкиот притисок од висината на течниот столб. За таа цел земаат едно пластично шише и врз него странично со помош на железен клинец прават три еднакви отвори на различна висина. Шишето го полнат со вода и при тоа забележуваат дека најголем млаз на вода истекува од отворот кој е најдолу. Дискутираат и заклучуваат дека на поголема длабочина во течностите, хидростатичкиот притисок е поголем.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, на пластично шише странично прават отвори на еднаква висина. Под шишето поставуваат картон. Шишето го полнат со вода и при тоа забележуваат дека еднакви млазови на вода истекуваат од сите отвори. Учениците го повлекуваат картонот од под шишето и забележуваат дека врз него е исцртан воден круг. Дискутираат и заклучуваат дека хидростатичкиот притисок на иста длабочина е еднаков во сите правци.
- Учениците, поделени во мали групи, на две пластични шишиња им го отстрануваат/отсекуваат дното и на секое капаче од шишињата прават по еден мал отвор. Низ отворот вметнуваат тенко црево, така што да биде добро прицврстено за капачето. Во едното капаче, поставуваат црево со должина околу 70 cm, а во другото капаче поставуваат црево со должина околу 10 cm. Двете шишиња се полнат со исто количество на вода и се држат (или прицврстуваат ) на иста висина, со капачињата и цевките завртени надолу. При тоа еден ученик ги држи цевките затворени за да го спречи истекувањето на водата. Учениците даваат претпоставки кое од шишињата побрзо ќе се испразни. Ги отвораат двете цевки во исто време, набљудуваат и воочуваат дека шишето со подолгото црево се празни побрзо. Преку отворена дискусија, учениците заклучуваат дека на отворот од подолгото црево дејствува поголем хидростатички притисок, поради поголемата висина на течниот столб.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ја испитуваат зависноста на хидростатичкиот притисок од густината на течноста. За таа цел во две идентични, пластични и просирни цевки, затворени од долниот крај со балон (еластична мембрана), до иста висина ставаат течности со различна густина. Во едната цевка ставаат вода, а во другата течен детергент за садови, чија густина е поголема од густината на водата. Ја набљудуваат и споредуваат деформацијата на мембраните на дното од цевките. Забележуваат дека во цевката во која има детергент мембраната е повеќе растегната/издолжена и заклучуваат дека врз неа дејствува поголем хидростатички притисок.

- Учениците, во мали групи, конструираат манометар за мерење на хидростатички притисок. Пример, гумено црево свиткуваат во облик на U и во него ставаат одредена количина обоена вода. Едниот крај од манометарот/гуменото црево го потопуваат во сад со вода/мензура. Дискутираат и заклучуваат дека на поголема длабочина разликата меѓу нивоата на обоената течност е поголема.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист, пресметува хидростатички притисок во едноставни примери. На крајот групно се проверува точноста на дадените решенија.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, полнат чаша со вода до врв. Врз чашата ставаат лист хартија и полека ја превртуваат, држејќи ја чашата за дно. Забележуваат дека хартијата останува прилепена за чашата, а водата не истекува. Учениците, во отворена дискусија, заклучуваат дека врз листот хартија дејствува воздушен/атмосферски притисок кој е поголем од притисокот на водата во чашата и не дозволува водата да истече од чашата.
- Учениците, поделени во парови, во полна чаша вода, обоена со прехранбена боја/сок, ставаат пластична цевка за сок и брзо ја извлекуваат, при што, забележуваат дека водата не се задржува во цевката. При следен обид, учениците со прст го затвораат горниот отвор на цевката пред да ја извечат од водата, при што, забележуваат дека водата се задржува во цевката. Преку отворена дискусија, учениците заклучуваат дека, во вториот случај, атмосферскиот притисок што дејствува на долниот отвор е поголем од притисокот на воздухот и водата во цевката и на тој начин го спречува истекувањето на водата од цевката. Врз основа на оваа активност учениците добиваат задача да дизајнираат и изработат наједноставен модел на диспанзер за вода, (користејќи при тоа пластично шише со капак и пластична цевка).
- Учениците, поделени во мали групи, во една чинија/длабок сад ставаат вода обоена со прехранбена боја. Врз водата поставуваат свеќа која ја палат и оставаат кратко време да гори. Ја покриваат свеќата со чаша и забележуваат дека свеќата се гасне, а водата од чинијата се вовлекува во внатрешноста на чашата. Учениците дискутираат и заклучуваат дека врз водата која е надвор од чашата дејствува атмосферски притисок, кој што е многу поголем од притисокот што го врши воздухот внатре во чашата, поради што водата се вовлекува во внатрешноста на чашата.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за Евангелиста Торичели и историјата на барометарот. Резултатите од своите истражувања ги презентираат и дискутираат со учениците од паралелката.
- Учениците, поделени во мали групи, на статив поставуваат закачалка за алишта. Од двете страни на закачалката, на еднакво растојание од потпората, со конец врзуваат тегови со еднаква маса. Добиениот лост е во рамнотежа. Едниот тег целосно се потопува во сад со вода и учениците забележуваат дека рамнотежата е нарушена. Дискутираат и заклучуваат дека водата дејствува со сила врз потопениот тег, вертикално нагоре, и ја намалува неговата тежина.
- Учениците, поделени во мали групи/парови со динамометар мерат тежина на тело (пример, камен). Поголем сад со страничен отвор, го полнат со вода до висина на отворот. Телото целосно го потопуваат во водата, притоа водата што истекува низ отворот ја собираат во пластична чаша. Ја мерат тежината на телото потопено во водата и забележуваат дека неговата тежина е намалена. Ја мерат тежината на истиснатата вода и ја воочуваат врската меѓу тежината на телото во воздух, тежината на телото во вода и тежината на истиснатата вода. Заклучуваат дека, силата на потисок која дејствува на потопеното тело во течност е еднаква по големина со тежината на истиснатата течност.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат за Архимед, ја разгледуваат легендата за Архимед и златната круна, преку која се информираат за експериментот што го извел и откритието на Архимедовиот закон. Резултатите од своите истражувања ги презентираат и дискутираат со учениците од паралелката.
- Учениците, во отворена дискусија, ја идентификуваат причината за појава на силата на потисок. Користејќи ги претходно усвоените знаења за притисок и хидростатички притисок, учениците прават споредба меѓу големината на силата на притисок што дејствува на горната, долната и бочните површини на телото потопено во течноста, воочуваат и заклучуваат дека, силите на притисок што дејствуват на бочните површини на телото се урамнотежуваат, а силата на потисок се јавува како разлика на силите на притисок на долната и горната површина на телото потопено во течноста и секогаш дејствува вертикално нагоре.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, во вода ставаат лименка диетална кока кола (без шеќер) и обична кока кола (со шеќер). Набљудуваат и заклучуваат дека лименката кока кола со шеќер тоне, додека лименката кока кола без шеќер плива. Експериментот може да се изработи и со мандарина и вода. Во вода се става една мандарина со лушпа, се забележува дека мандарината плива. Потоа мандарината се лупи и повторно се става во вода. Се забележува дека мандарината тоне во водата. Учениците дискутираат и заклучуваат дека во вториот случај Архимедовата сила е помала од Земјината тежа.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, во вода ставаат варено јајце. Забележуваат дека вареното јајце тоне во водата. Учениците заклучуваат дека густина на јајцето е поголема од густината на водата. Ако во водата се додаде сол, Архимедовата сила се зголемува и јајцето испливува на површината.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат модел на подморница. Пластично шише до врв полнат со вода. Во улога на подморница може да употребат пластична цевка за сок со флексибилен свиок на свиткување. Пластичната цевка се витка на свиокот и се сече со ножички подолгиот дел од цевката, за да се добијат два еднакви краци. Земаат една поголема метална спојувалка, притоа едниот крај од спојувалката се вовлекува во едниот крај од цевката, а другиот крај од спојувалката во другиот крај од цевката. Вака подготвената подморница се става во шишето со вода кое се затвора со капак. Учениците забележуваат дека подморницата плива, односно нејзината средна густина е помала од густината на водата. Еден ученик го притиска шишето со двете раце и подморницата почнува да тоне, се движи надолу, навлегува вода во неа и нејзината средна густина станува поголема од густината на водата. По престанокот на надворешното дејство подморницата се движи нагоре, кон површината на водата. Учениците ги идентификуваат силите што дејствуваат на подморницата (сила на потисок и Земјина тежа), дискутираат за нивната насока, големина и заклучуваат дека ако силата на потисок е поголема од Земјината тежа тогаш подморницата плива, а ако силата на потисок е помала од Земјината тежа тогаш подморницата тоне.

**Хемија**Тема: **СУПСТАНЦИ**

Вкупно часови: 20

**Резултати од учење**

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ја категоризира хемијата како природна и експериментална наука, да го именува и правилно користи основниот лабораториски прибор и да ги применува правилата за безбедно и правилно изведување хемиски експерименти;
2. да ја објаснува честичната градба на супстанците со концептот за атоми и молекули и да прави разлика меѓу нив;
3. да класифицира супстанции на чисти супстанции (елементарни супстанции и соединенија) и смеси;
4. да приготвува хомогени и хетерогени смеси, да применува соодветна постапка/постапки и соодветен лабораториски прибор за одделување на компоненти од хомогени и хетерогени смеси и да врши пресметки за масен удел и волуменски удел на компонента во смеса.

**Содржини (и поими)****Стандарди за оценување**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хемијата како природна и експериментална наука (хемија, основен лабораториски прибор)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја категоризира хемијата како природна и експериментална наука која ги изучува супстанците и ја разликува од останатите природни науки.</li> <li>• Именува и правилно користи основен лабораториски прибор.</li> <li>• Ги применува правилата за безбедно и правилно изведување хемиски експерименти.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Градбени честички на супстанците (супстанца, градбени честички, атом, молекула, хомоатомска молекула, хетероатомска молекула)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведува дека супстанците се изградени од честички.</li> <li>• Прави разлика меѓу атом и молекула како градбени честички на супстанците.</li> <li>• Прави разлика меѓу хомоатомски и хетероатомски молекули.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Класификација на супстанците (чиста супстанца, смеса, елементарна супстанца, соединение, метал, неметал, семиметал)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прави разлика меѓу чиста супстанца и смеса врз основа на нивниот состав.</li> <li>• Ги класифицира чистите супстанции на елементарни супстанции и соединенија според тоа дали во составот на чистата супстанца учествуваат само еден вид атоми или два или повеќе различни видови атоми.</li> <li>• Прави разлика меѓу елементарна супстанца, соединение и смеса врз основа на нивни илустрации со градбени единки.</li> <li>• Ги класифицира елементарните супстанции според нивните физички својства на: метали, неметали и семиметали и наведува соодветни примери.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објаснува дека елементарните супстанции не може да се разложат на попрости супстанции, но може да се соединуваат образувајќи соединенија.</li> <li>• Објаснува дека соединенијата може да се добијат со соединување на елементарни супстанции и може да се разложат на елементарни супстанции.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хомогени и хетерогени смеси</li> <li>• Масен удел и волуменски удел (хомогена смеса, хетерогена смеса, раствор, легура, декантација, филтрација, сублимација, магнетна сепарација, дестилација, кристализација, хроматографија, масен удел, волуменски удел)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приготвува различни хомогени и хетерогени смеси и ја објаснува разликата меѓу хомогена и хетерогена смеса.</li> <li>• Заклучува дека компонентите во смесата го задржуваат својот хемиски идентитет.</li> <li>• Ги препознава легурите како раствори во цврста агрегатна состојба и го наведува составот на некои поважни легури од опкружувањето (на пример: бронза, месинг, челик и сл.).</li> <li>• Прави врска меѓу својствата на некои поважни легури и нивната примена.</li> <li>• Набројува и опишува постапки за одделување на компоненти од хетерогена смеса (декантација, филтрација, сублимација, магнетна сепарација) и од хомогена смеса (дестилација, кристализација, хроматографија).</li> <li>• Правилно избира и применува соодветна постапка/постапки (декантација, филтрација, магнетна сепарација, кристализација, хроматографија) и соодветен лабораториски прибор за одделување на компоненти од хомогени и хетерогени смеси врз основа на видот на смесата и на разликите во физичките својства на компонентите во смесата.</li> <li>• Пресметува масен удел и волуменски удел на компонента во смеса и маса/волумен на компонента во смеса при зададен масен удел/волуменски удел.</li> <li>• Приготвува раствор со зададен масен удел на цврста растворена супстанца во раствор применувајќи соодветни пресметки.</li> </ul>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учениците следат визуелна презентација за хемијата како природна и експериментална наука и дискутираат за предметот на изучување на хемијата.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат основен лабораториски прибор, се запознаваат со нивните називи, а потоа наставникот ја демонстрира нивната примена објаснувајќи ги правилата за безбедно и правилно изведување хемиски експерименти.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат и именуваат основен лабораториски прибор, а потоа, со поддршка и под надзор од наставникот и преземени сите мерки за безбедност, користат епрувети, лабораториски чаши, мензури, инки, лабораториски шишиња, лажички, аванче со толчник, пинцета, капалки, дрвена штипка, шпиритусна ламба, сталка за епрувети, вага, термометар и сл. за изведување едноставни лабораториски операции со безбедни супстанции (на пример: мерење волумен на</li> </ul>	



течност (вода), мерење маса, мерење температура, претурање течност (вода), ситнење цврсти кристални супстанци, загревање течност (вода) во епрувета со шпиритусна ламба и сл.) применувајќи ги правилата за безбедно и правилно изведување хемиски експерименти.

- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој ги поврзува знаците за предупредување и опасност на хемиски супстанци со нивното соодветно значење. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Учениците следат визуелна презентација за честичната градба на супстанците запознавајќи се со атоми и молекули како градбени честички на супстанците и дискутираат за разликите меѓу атом и молекула. Потоа, поделени во мали групи/парови, идентификуваат хомоатомски и хетероатомски молекули според илустрирани дијаграми и модели.
- Секој ученик самостојно црта дијаграми за молекули составени од ист/различен вид атоми со точно одреден број атоми за секој вид. Потоа, молекулите ги класифицира на хомоатомски и хетероатомски молекули. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори. (Напомена: Да не се навлегува во идентитетот на атомите.)
- Учениците, поделени во мали групи/парови, од пластелин изработуваат модели на молекули составени од ист/различен вид атоми со точно одреден број атоми за секој вид. Потоа, молекулите ги класифицираат на хомоатомски и хетероатомски молекули. На крајот ги презентираат одговорите пред сите проверувајќи ја нивната точноста. (Напомена: Да не се навлегува во идентитетот на атомите.)
- Учениците следат визуелна презентација за состав на чисти супстанци и смеси и дискутираат за разликите меѓу нив.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој класифицира супстанци на чисти супстанци и смеси според дадени дијаграми со честички. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Учениците следат визуелна презентација за состав на елементарни супстанци и соединенија и дискутираат за разликите меѓу нив.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој класифицира чисти супстанци на елементарни супстанци и соединенија според дадени дијаграми со честички. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, класифицираат супстанци на елементарни супстанци, соединенија и смеси според дадени дијаграми со честички и дискутираат за критериумите за соодветната класификација.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат различни примероци на метали, неметали и семиметали и ги опишуваат физичките својства на секој примерок одделно. Потоа извлекуваат заклучок кои физички својства се карактеристични за металите, кои за неметалите, а кои за семиметалите.
- Учениците набљудуваат прав од железо и прав од сулфур и ги опишуваат нивните физички својства. Потоа, наставникот, со преземени мерки за безбедност, демонстрира експеримент за соединување на железо и сулфур, а учениците ги следат промените, го набљудуваат и опишуваат добиеното соединение, дискутираат за настанатите промени и извлекуваат заклучок.
- Учениците, набљудуваат жива(II) оксид и ги опишуваат неговите физички својства. Потоа, наставникот, со преземени мерки за безбедност, демонстрира експеримент за термичко разложување на жива(II) оксид, а учениците ги следат промените, ги набљудуваат и опишуваат добиените елементарни супстанци, дискутираат за настанатите промени и извлекуваат заклучок.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат различни супстанци (готварска сол, шеќер, кристали од син камен, бакар, железо, алуминиум, сулфур, вода, алкохол, масло и др.) и ги опишуваат нивните физички својства. Потоа, од нив прават различни

<p>смеси, ги набљудуваат добиените смеси и ги класифицираат на хомогени и хетерогени смеси. Дискутираат за својствата на компонентите во смесите пред и по нивното мешање и извлекуваат заклучок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учениците набљудуваат различни легури (на пример: бронза, месинг, челик, златен и сребрен накит), се запознаваат со нивниот состав и дискутираат за својствата на легурите правејќи врска со нивната примена.</li> <li>Наставникот демонстрира потребен прибор и различни постапки за одделување на компоненти од хетерогени смеси (декантација, филтрација, сублимација, магнетна сепарација) и од хомогени смеси (дестилација, кристализација, хроматографија), а учениците следат и водат дискусија за применетите постапки и соодветниот прибор.</li> <li>Учениците, поделени во мали групи/парови, избираат и применуваат соодветна постапка/постапки (декантација, филтрација, магнетна сепарација, кристализација и хроматографија) и соодветен лабораториски прибор за одделување на компоненти од хетерогени и хомогени смеси (на пример: песок – вода, креда – вода, железни парченца – дрвени струганици, сол и вода, мастило и сл.), а потоа ја опишуваат постапката и ја објаснуваат причината за изборот на постапката во зависност од составот на смесата.</li> <li>Учениците решаваат задачи за пресметување масен удел и волуменски удел на компонента во смеса и маса/волумен на компонента во смеса при зададен масен удел/волуменски удел.</li> <li>Учениците, поделени во мали групи/парови, приготвуваат раствори (на пример: сол и вода, шеќер и вода и др.) со зададен масен удел на цврста растворена супстанца во раствор применувајќи соодветни пресметки.</li> </ul>	
<p><b>Хемија</b>  Тема: <b>ХЕМИСКИ СИМБОЛИ, ХЕМИСКИ ФОРМУЛИ И ХЕМИСКИ РАВЕНКИ</b>  Вкупно часови: 16</p>	
<p><b>Резултати од учење</b></p> <p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>да толкува, познава, чита и запишува хемиски симболи на поважни хемиски елементи, да именува поважни хемиски елементи според нивните хемиски симболи и да ја опишува таблицата на периодниот систем на елементите како начин на подредување на хемиските елементи во периоди и групи;</li> <li>да го објаснува квалитативното и квантитативното значење на хемиската формула, да определува валентност на атом на елемент во дадена хемиска формула на бинарно соединение и да определува хемиски формули на бинарни соединенија врз основа на дадена валентност на атомите на хемиските елементи во составот на соединението;</li> <li>да израмнува зададени поедноставни хемиски равенки и да го објаснува нивното квалитативно и квантитативно значење на ниво на честички.</li> </ol>	
<p><b>Содржини (и поими)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Хемиски симболи и периоден систем на елементите</li> </ul>	<p><b>Стандарди за оценување</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Дефинира хемиски елемент како множество атоми од ист вид.</li> </ul>

<p>(хемиски елемент, хемиски симбол, периоден систем на елементите, периода, група)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги толкува хемиските симболи како кратки ознаки за хемиските елементи изведени од нивните латински имиња користејќи таблица на периодниот систем на елементите.</li> <li>• Ги познава хемиските симболи на некои поважни хемиски елементи (првите дваесет од периодниот систем и некои други поважни од секојдневниот живот: железо, бакар, цинк, сребро, злато, жива, калај, олово и јод), правилно чита и запишува хемиски симболи и именува поважни хемиски елементи според нивните хемиски симболи.</li> <li>• Ја опишува таблицата на периодниот систем на елементите како начин на подредување на хемиските елементи во периоди и групи.</li> <li>• Ја идентификува местоположбата на металите, неметалите и семиметалите во периодниот систем на елементите.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хемиски формули и валентност (хемиска формула, индекс, валентност, коефициент)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги толкува хемиските формули како симболичен запис за претставување на соединенијата и некои елементарни супстанции (<math>H_2</math>, <math>N_2</math>, <math>O_2</math>, <math>F_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>Br_2</math>, <math>I_2</math>, <math>P_4</math>, <math>S_8</math>).</li> <li>• Го објаснува квалитативното и квантитативно значење на хемиската формула врз основа на хемиските симболи и индексите во формулата.</li> <li>• Ја толкува валентноста како број на врски што ги образува еден атом.</li> <li>• Определува валентност на атом на елемент во однос на валентноста на водород, односно кислород, во дадена хемиска формула на бинарно соединение.</li> <li>• Определува хемиски формули на бинарни соединенија врз основа на дадена валентност на атомите на хемиските елементи во составот на соединението.</li> <li>• Го толкува значењето на коефициентот пред хемиски симбол, односно хемиска формула.</li> <li>• Прави разлика меѓу индекс и коефициент.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хемиски равенки (хемиска реакција, реактант, продукт, закон за запазување на масата, хемиска равенка, стехиометриски коефициент)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги опишува промените кои настануваат при хемиски реакции објаснувајќи дека притоа настанува промена на хемискиот идентитет на супстанците.</li> <li>• Прави разлика меѓу реактант и продукт.</li> <li>• Го објаснува законот за запазување на масата (закон на Лавоазје) преку изведување експерименти.</li> <li>• Ја толкува хемиската равенка како симболичен запис за претставување на соодветна хемиска реакција идентификувајќи ги притоа реактантите и</li> </ul>

	<p>продуктите во хемиската равенка на ниво на хемиски симболи, односно хемиски формули.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Го толкува квалитативното и квантитативното значење на поедноставни хемиски равенки на ниво на честички.</li> <li>• Израмнува зададени поедноставни хемиски равенки со помош на стехиометриски коефициенти.</li> </ul>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат дијаграми со честички за хемиски елементи, дискутираат и извлекуваат заклучок за поимот хемиски елемент како множество атоми од ист вид.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, поврзуваат картички на кои се напишани хемиските симболи на поважни хемиски елементи со картички на кои се напишани латинските имиња на соодветните хемиски елементи. Потоа извлекуваат заклучок за изведувањето на хемиските симболи и истите ги идентификуваат во таблицата на периодниот систем на елементите.</li> <li>• Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој, врз основа на дадени латински имиња на некои поважни хемиски елементи, ги запишува соодветните хемиски симболи на елементите. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.</li> <li>• Секој ученик самостојно пополнува табела во која, врз основа на дадени називи/хемиски симболи на поважни хемиски елементи, ги запишува соодветните хемиски симболи/називи. Во последната колона го запишува начинот на читање на хемиските симболи. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.</li> <li>• Учениците играат игра „Бинго“. Имено, секој ученик во својата тетратка црта табела со девет полиња распоредени во три редови и три колони. Во секое поле, по свој избор, запишува хемиски симбол на хемиски елемент од веќе изучените. Наставникот, или некој ученик, чита називи на хемиски елементи од ливчиња кои ги вади од кутија, а учениците, доколку ги имаат во својата табела, ги заокружуваат хемиските симболи на прочитаните хемиски елементи. Ученикот кој прв ќе ги заокружи сите девет хемиски симболи во својата табела, победува.</li> <li>• Учениците ја разгледуваат таблицата на периодниот систем на елементите и изведуваат заклучок за нејзината структура по однос на бројот на периоди, бројот на групи и вкупниот број на елементи во периодниот систем. Потоа ја идентификуваат местоположбата на металите, неметалите и семиметалите во периодниот систем на елементите.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат хемиски формули на различни соединенија и одредени елементарни супстанции, дискутираат за нивниот состав и извлекуваат заклучок за квалитативното и квантитативното значење на хемиската формула врз основа на хемиските симболи и индексите во формулата.</li> <li>• Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој го определува квалитативното и квантитативно значење на хемиски формули на различни соединенија, а врз основа на хемиските симболи и индексите во формулата. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.</li> </ul>	

- Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат модели на молекули со топчиња и стапчиња (на пример: модел на молекула од: вода, хлороводород, амонијак, метан, јаглерод диоксид, азот моноксид, сулфур диоксид, сулфур триоксид и сл.) и го определуваат бројот на врски што ги образува секој од атомите во молекулата. Потоа, извлекуваат заклучок за поимот валентност.
- Наставникот, преку примери, го објаснува начинот на определување валентност на атом на елемент во однос на валентноста на водород, односно кислород, во дадена хемиска формула на бинарно соединение. Потоа, учениците решаваат зададени примери во ист контекст.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој, за дадени примери, определува валентност на атом на елемент во однос на валентноста на водород, односно кислород, во хемиска формула на бинарно соединение. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Наставникот, преку примери, го објаснува начинот на определување хемиска формула на бинарно соединение врз основа на дадена валентност на атомите на дадени хемиски елементи во составот на соединението, преку методот на НЗС. Потоа, учениците решаваат зададени примери во ист контекст.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој, за дадени примери, определува хемиски формули на бинарни соединенија врз основа на дадена валентност на атомите на дадени хемиски елементи во составот на соединението. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Наставникот, преку примери, го објаснува значењето на коефициентот пред хемиски симбол, односно хемиска формула. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, за дадени примери хемиски симболи и хемиски формули со зададен коефициент пред нив (вклучително и коефициент 1), определуваат број на атоми (на пример: 3Na, Cu, 5Fe, 4C, Si, 7Al и сл.) и број на молекули и вкупен број атоми од секој вид во нив (на пример: 4H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, 6O<sub>2</sub>, 7Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, 2CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, 3H<sub>2</sub>O, 4N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HCl, 5H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и др.) за секој пример одделно имајќи го предвид значењето на индексот и значењето на коефициентот.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој, за дадени примери хемиски симболи и хемиски формули со зададен коефициент пред нив (вклучително и коефициент 1), определува број на атоми и број на молекули и вкупен број атоми од секој вид во нив, и обратно, според зададени искази запишува коефициент пред даден симбол и пред дадена хемиска формула. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори и дискутираат за разликата меѓу индексот и коефициентот.
- Учениците набљудуваат различни хемиски реакции кои ги демонстрира наставникот (реакциите треба да се проследени со појава на чад/појава на пламен/промена на боја/издвојување гас/образување талог). Имено, учениците ги набљудуваат и опишуваат супстанците пред започнување на хемиската реакција и констатацијата ја евидентираат во своите тетратки. Потоа, ја следат соодветната хемиска реакција и промените што се случуваат. По завршување на хемиската реакција, ги набљудуваат и опишуваат супстанците кои настанале и констатацијата ја евидентираат во своите тетратки. Заклучуваат дека при хемиска реакција настанува промена на хемискиот идентитет на појдовните супстанции. Воедно, заклучуваат што се реактанти, а што продукти на хемиска реакција.

- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој, според дадени искази за различни хемиски реакции ги определува реактантите и продуктите во соодветната хемиска реакција (на пример: Магнезиум реагира со кислород при што се добива магнезиум оксид). На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Учениците, поделени во мали групи, со помош на наставникот и со преземени сите мерки за безбедност, за различни три ситуации на хемиски реакции (на пример: реакција меѓу воден раствор од син камен и воден раствор од натриум хидроксид, реакција меѓу сода бикарбона и оцетна киселина, загревање прав од железо/бакар), прво вршат вагање на реактантите имајќи ја предвид и масата на садот/садовите во кој/кои се наоѓаат, а потоа ја изведуваат хемиската реакција при што ги следат знаците за хемиска промена. По завршување на хемиската реакција, повторно вршат вагање на садот со супстанците. Ги споредуваат резултатите од вагањето пред и по завршувањето на хемиската реакција, дискутираат и ги објаснуваат резултатите во трите примери, споредувајќи ги меѓу себе (притоа имајќи предвид дека во втората, односно третата ситуација учествуваат гасовит продукт, односно гасовит реактант), а потоа извлекуваат заклучок за законот за запазување на масата (закон на Лавоазје), односно заклучуваат дека вкупната маса на супстанците пред почетокот на хемиската реакција е еднаква со вкупната маса на супстанците по завршувањето на хемиската реакција.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат поедноставни хемиски равенки, ги читаат на ниво на хемиски симболи, односно хемиски формули земајќи го предвид значењето на знаците „+“, „→“, односно „=“. Притоа ги идентификуваат реактантите и продуктите во секоја од хемиските равенки на ниво на хемиски симболи, односно хемиски формули.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат поедноставни хемиски равенки и го толкуваат нивното квалитативно и квантитативно значење на ниво на честички.
- Наставникот, преку примери, го објаснува израмнувањето на поедноставни хемиски равенки со помош на стехиометриски коефициенти. Потоа, учениците во парови, израмнуваат зададени поедноставни хемиски равенки. На крајот, точноста на израмнувањето ја проверуваат со споредување на истите хемиски равенки израмнети на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој израмнува зададени хемиски равенки. На крајот, точноста на израмнувањето ја проверуваат со споредување на истите хемиски равенки израмнети на табла од страна на учениците.

### **Биологија**

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)**

- Биологијата како дел од природните науки

#### **Стандарди за оценување**

- Објаснува дека биологијата е наука за живите организми.

<p>(биологија, биолошки науки, примена на биолошките науки)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.).</li> <li>• 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.</li> </ul>	

- 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 покривитетен 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.



**Биологија**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 развиток.

**Содржини (и поими)****Стандарди за оценување**

- Организација на клетка

(едноклеточен организам, многуклеточен организам, растителна клетка, животинска клетка, прокариотска клетка, еукариотска клетка, клеточна мембрана, клеточен сид, цитоплазма, јадро, вакуола, хлоропласти)

- 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.
- Ја споредува растителната со животинската клетка и прави разлика меѓу нив.
- Разликува специјализирани растителни и животински клетки според формата, градбата и функцијата што ја вршат.

- Организација на живите организми

(ткиво, орган, органски систем, организам)

- Објаснува дека клетките се групираат во ткива, органи, органски системи и организам.
- Именува растителни и животински ткива и органи и ја препознава нивната местоположба.

- Биолошки особини на живите организми

(движење, перки, крилја, нозе, дишење, бели дробови, жабри, трахеи, стоми, исхрана, автотрофна исхрана, хетеротрофна исхрана, екскреција, бубрези,

- Идентификува биолошки особини кај живите организми и ги поврзува со примери од локалната средина.
- Го објаснува движењето како биолошка особина и наведува примери за движење во различни животни средини.
- Прави разлика меѓу движење кај животни и растенија.

<p>осетливост, дразба, размножување, бесполово размножување, полово размножување, растење и развиток, животен циклус)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Учениците, поделени во мали групи/парови, со користење на интернет истражуваат кој и кога ја открил клетката. Своите сознанија ги споделуваат со другите ученици.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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).</li> <li>• 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.</li> </ul>	

- 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, skinата 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, помиришуваат 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.

## Биологија

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 развој на организмите.

### Содржини (и поими)

- Именување на живите организми  
(систематика/таксономија, Карл Лине, двојно именување, царство, тип, класа, ред, фамилија, род, вид, дихотомен клуч)

- 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

- Микроорганизми

(вируси, бактерии/монера, сапрофитски, патогени, болест, симптом, млечни бактерии, салмонела, праживотни, габи, квасци, пеницилин, антибиотик)

- Царство на растенија—општи карактеристики на растенијата

### Стандарди за оценување

- Ја објаснува потребата од класификација и двојно именување на живите организми.
- Класифицира живи организми во сите таксономски категории преку примери.
- Ги групира живите организми со помош на дихотомен клуч според дадени/одредени критериуми.

- Ги идентификува и групира живите организми во пет царства.
- Идентификува разновидност на претставници кои припаѓаат на конкретно царството и го опишува нивното значење.
- Разликува претставници на микроорганизми според сличностите или разликите во големината и градбата
- Појаснува дека вирусите се бесклеточни форми кои се на граница меѓу живото и неживото.
- Ја опишува улогата на микроорганизмите во разградувањето на органските материи, создавање храна и предизвикување на болести.
- Прави врска меѓу одреден микроорганизам и болеста што ја предизвикува.
- Ја објаснува улогата на научниците во откривањето на важноста на микроорганизмите во секојдневниот живот.

- Ги опишува главните карактеристики на растенијата и ги идентификува органите од кои се изградени.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Класификација на растенијата</li> </ul> <p>(корен, стебло, лист, цвет, плод, семе, бесемени растенија, мовови, папрати, спори, семени растенија, голосемени растенија, скриеносемени растенија)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 бесемени 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>
<p><b>Примери за активности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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</li> </ul>	

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 попроси 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 мумли 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 „благо“ млеко во кисело млеко/јогурт. Во мал чист пластичен сад ставаат „благо“ млеко, мерат и го запишуваат рН факторот. Во садот ставаат 1 лажица кисело млеко или јогурт. Садот го ставаат на топло место. Следниот ден воочуваат дека „благо“ млеко ја сменило агрегатната состојба. Го мерат и запишуваат рН факторот на киселото млеко и доаѓаат до заклучок дека „благо“ 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 губрето 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 миењето 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 бeссемениите 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.

### **Биологија**

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.

<p>2. разликува позитивни од негативни влијанија на човекот врз животната средина и предлага мерки за заштита на животната средина за ублажување на климатските промени.</p> <p>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.</p>	
<b>Содржини (и поими)</b>	<b>Стандарди за оценување</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Го разбира и објаснува кружењето на водата и нејзиното влијание во природата и врз живите организми.</li> <li>Го објаснува кружното движење на јаглеродот и кислородот и препознава дека фотосинтезата и дишењето ја сочинуваат основата на циклусот на јаглерод и кислород.</li> <li>Наведува примери на негативни појави како последица од нарушување на циклусите во природата.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ги идентификува и именува членовите на синџирот на исхрана и ја објаснува нивната меѓусебна поврзаност преку исхраната.</li> <li>Резимира дека мрежите на исхрана се изградени од многу синџири на исхрана кои се испреплетени и зависни едни од други.</li> <li>Ги појаснува хиерархиските нивоа во синџирот на исхрана, во пирамидата на исхрана и во енергетската пирамида.</li> <li>Опишува како се врши пренос на енергијата низ синџирот на исхрана, односно пирамидата на исхрана и енергетската пирамида.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Влијание на човекот врз животната средина</li> <li>Одржлив развој  (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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опишува видови на загадување на воздухот, водата и почвата и прави врска со климатските промени.</li> <li>Објаснува промена на климатските и биолошките услови кои ја нарушуваат биолошката рамнотежа во природата.</li> <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>

## Примери за активности

- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат мисловни мапи за кружењето на водата и своите изработки ги презентираат пред останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, поставуваат експеримент за кружење на водата. При тоа во ќесичка со зип затворац ставаат малку топла вода и прехранбена сина боја. Ќесичката ја затвараат 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 алкохолен 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 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 алкохолен оцет и брзо го затвараат. 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 производи, користење еколошки транспорт, употреба на енергетски 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 родово 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.

Следењето и оценувањето на постигањата на учениците согласно стандардите за оценување од наставната програма за секоја дисциплина (Биологија, Хемија и Физика) одделено го врши наставникот кој ја реализира наставата по соодветната дисциплина. По завршување на учењето на секоја тема од дисциплината, ученикот добива сумативна бројчана 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. Сумативна оценка се изведува за постигањата на учениците за секоја дисциплина одделно.

<b>Почеток на имплементација на наставната програма</b>	учебна 2024/2025 година
<b>Организација и реализација на наставата</b>	<p>Во учебната 2024/25 година во VII одделение наставниот предмет <i>Природни науки</i> се реализира согласно одделните дисциплини застапени во наставната програма: Биологија со 2 часа неделен фонд, Физика со 1 час неделен фонд и Хемија со 1 час неделен фонд. Наставата за секоја дисциплина се организира и реализира континуирано во текот на целата учебна година.</p> <p>Во учебната 2025/26 година во VII одделение наставниот предмет <i>Природни науки</i> се реализира согласно одделните дисциплини застапени во наставната програма: Биологија со 2 часа неделен фонд, Физика со 1 час неделен фонд и Хемија со 1 час неделен фонд.</p>

	<p>Наставата за секоја дисциплина се организира и реализира континуирано во текот на целата учебна година.</p> <p>Од учебната 2026/27 година во VII одделение наставниот предмет <i>Природни науки</i> ќе се реализира согласно одделните дисциплини застепени во наставната програма, при што наставата ќе се организира и реализира во период од 12 недели, sukcesивно, за секоја дисциплина одделно.</p>
<p><b>Институција/ носител на програмата</b></p>	<p>Биро за развој на образованието</p>
<p><b>Согласно член 30, став 3 од Законот за основно образование („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 161/19 и 229/20) министерот за образование и наука ја донесе наставната програма по предметот <i>Природни науки</i> за VII одделение.</b></p>	<p>бр. 12-12122/6 8.11.2023 година</p> <p style="text-align: right;">Министер за образование и наука, Doc. Dr. Jeton Shaqiri, с.р.</p> <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>