

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

Природни науки за IX одделение

Скопје, 2024 година

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	<i>Природни науки</i>
Вид/категиорија на наставен предмет	Задолжителен
Одделение	IX (деветто)
Теми/подрачја во наставната програма	<p>Биологија</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Органски системи кај човекот</i> • <i>Движење кај луѓето</i> • <i>Добивање на храна</i> • <i>Систем за екскреција</i> • <i>Циркулаторен систем</i> • <i>Респираторен систем</i> • <i>Нервен систем и сетила</i> • <i>Ендокрини жлезди и хормонска регулација</i> • <i>Наследување и варијабилност</i> • <i>Влијание на човекот врз животната средина</i> <p>Физика</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Електричество и магнетизам</i> • <i>Сили и движење</i> • <i>Механички бранови и звук</i> <p>Хемија</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Соли</i> • <i>Хемиски врски</i> • <i>Основи на хемиското сметање</i> • <i>Брзина и енергетика на хемиските реакции</i> • <i>Органски соединенија</i>
Број на часови	5 часа неделно/180 часа годишно

Опрема и средства

- Хамер, хартија во боја, хартија за цртање, листови хартија, пластелин, дрвени стапчиња, боички, фломастери, маркери, лепило, леплива лента, линијар, ножички, компјутер, проектор, мобилен телефон (апликации).
- Пилешка коска, 4 % хлороводородна киселина, алкохолен оцет, кутија за прва помош, картон, ластичиња, балони, етикети од храна, чипс, кикирики, јоден раствор, алкохол, брашно, палента, овесни снегулки, кикирики, Бенедиктов тест, сок од јаболко, раствор на глукоза, сок од портокал, млеко, јогурт, белка од јајце, Биуретов тест, житарици, бел леб, толчник, инка, цевка, пластична ќеса, јаболков, оцет, најлонска чорапа, хулахопки, конец, послужавник, весници, бубрег, мали заоблени црвени бомбончиња, мали бели бомбончиња (пр. желе бонбони или мачмелоу), прехранбени трошки (кои се користат за декорирање на торти), жолта прехранбена боја, природен материјал на срце купено од месарница, шприцови, цевки за инфузија, сина и црвена прехранбена боја, тегла, цевки, балон, „машина за пушење“ изработена од пластично шише, памук, стаклено своно или пластично шише од 1 L, пластично шише од 4 L или 5 L, аквариумска цевка, пластичен сад, сок од лимон, раствор на сол, раствор на шеќер, пијалак тоник-вода, чепкалки за уши, пластични чашки, мирис (парфем), дебели ракавици, превез (марама), пластично ќесе со затворац, една јагода, парче банана или парче кромид, течен сапун, сол, газа, алкохол, бонбони, метални стапчиња што се виткаат.
- Илустриран материјал за: клетка, скелет, картички со делови на синовијален зглоб, картички за органите на дигестивниот систем, картички со деловите на кожата, картички за органите на респираторниот систем, карти со молекулски формули за глукоза, кислород, јаглерод диоксид и вода, слики од луѓе и органи кои биле оштетени од пушењето, сет слики со разнобојни ситни кругчиња во боја на кои едвај се распознава бројка, картички со искази за ендокрините жлезди и нивните хормони, фотографии на човечки хромозоми, флеш карти со поимите јадро, ДНК, хромозоми, гени, хроматиди, центромер, хомологни, телесни хромозоми и полови хромозоми, слики со различни типови на варијација, карти на кои се прикажани различни карактеристики (на пример: висина, тежина, обем на глава, должина на стапало, крвни групи, боја на очи, боја на коса, пол, појава на дамки/пеги по лицето), печатени материјали за загадување на почвата, водата и воздухот, печатени материјали за загрозувани видови во Северна Македонија.
- Микроскоп, лабораториски прибор, модел на скелет, модел на вилица со заби, модел на дигестивен систем, модел на бубрег, модел на кожа, модел на срце, модел на крвоток кај човек, апарат за мерење на крвен притисок, микроскопски препарати од артерии/вени/капилари, модел на бели дробови, модел на черепен мозок, модел на 'рбетен мозок, лекарско чеканче, модел на око, модел на уво.

- Спроводници, прекинувачи, светилки/потрошувачи, батерии (1,5 V, 4,5 V, 9 V), амперметри, волтметри, отпорници со познат отпор, отпорници со променлив отпор, дигитални мултиметри, омметри, отпорни жици, звучници, електромотори од детски играчки, калеми/соленоиди, магнети, генератор, трансформатор, модел/илустрација на електрана, турбина.
- Метарски праќи, штоперици, автомобил-играчка (на батерии, на навивање), шини, колички со капалка, топчиња, тегови, конец, макари, пластични цевки за сок, балони.
- Пружини, стативи, тегови, метарски праќи, штоперици, јаже, плитки садови/кади, плути, звучни вилушки, гумени чеканчиња, жичен/ударен инструмент, звучници, стаклено своно, вакуум пумпа, лажици, дрвени удиралки, стаклени чаши, осцилоскоп, микрофон.
- Таблица на периодниот систем на елементите. Постер со знаци за претпазливост при ракување со хемикалии и постер со правила за безбедно изведување експерименти. Основен лабораториски прибор: епрувети, лабораториски чаши, ерленмаери, колби, мензури, градуирани пипети, волуметриски тиквички, инки, лабораториски шишиња, сатчиња за вагање, саатни стакла, стаклени цевки, стаклени праќи, 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, филтерна хартија, термометри, вага. Хемикалии: железо во прав, цинк во прав, цинк во вид на зрна, алуминиум, магнезиум, бакар, сулфур, натриум хидроксид, калциум хидроксид, сулфурна киселина, хлороводородна киселина, калциум оксид, манган(IV) оксид, бакар(II) сулфат пентахидрат, магнезиум сулфат, цинк сулфат, железо(II) сулфат, натриум карбонат, натриум хидрогенкарбонат, бакар(II) карбонат, бариум хлорид, никел(II) хлорид, водород пероксид, етанол, оцетна киселина, натриум ацетат, деминерализирана вода, универзален индикатор, лакмусова хартија, бело вино, млеко. Модели со топчиња и стапчиња на различни хомоатомски молекули (H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2) и хетероатомски молекули (HF , HCl , H_2O , NH_3 , CO_2). Картички со хемиски формули на различни соли, картички со хемиски имиња на различни соли, картички со хемиски формули (молекулски формули, структурни формули и рационални формули) на различни органски соединенија, картички со рационални формули на јаглеводороди, кислородни органски соединенија и азотни органски соединенија, картички со рационални формули на ациклични и циклични органски соединенија, картички со структурни/рационални формули на првите пет членови од хомолошката низа на алканите, првите четири членови од хомолошката низа на алкените и првите четири членови од хомолошката низа на алкините.
- Заштитни очила, заштитни ракавици, кутија за прва помош, противпожарен апарат.

	<ul style="list-style-type: none"> • Работни листови (според учебник/прирачник), <i>Зелен Пакет</i>, Интернет.
<p>Норматив на наставен кадар</p>	<p>Наставата по Природни науки во деветто одделение може да ја изведува лице кое завршило: За биологија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студии по биологија, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии биологија – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • 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. <p>За физика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студии по физика, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии математика – физика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • 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. <p>За хемија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студии по хемија, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии биологија – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии математика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии хемија – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • 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.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

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

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умеет:</i>	
III-A.23	да толкува табели, графици и дијаграми, да споредува резултати и носи заклучоци за точноста на поставената хипотезата;
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.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.40	да ја применува номенклатурата на основните типови неорганички соединенија и некои поважни органички соединенија, да ги претставува со соодветни хемиски формули и да ги познава начините за нивно добивање, нивните својства и примена;
III-A.41	да ја толкува енергетиката на хемиските реакции;
III-A.42	да ја толкува кинетиката на хемиските реакции;
III-A.45	да ја толкува основната градба на клетката и да го опишува групирањето на клетки во ткива, органи, органички системи и организми,
III-A.46	да опишува и анализира основни физиолошки процеси (нивната улога и функција) кои се случуваат кај живите организми и да ги претставува со слики, шеми, дијаграми и равенки,
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.48	да идентификува основни знаци на нарушена функција на одделни органи, односно, основни симптоми на заболување и да применува здрави навики за превенција од различни заболувања на организмот,
III-A.49	да ја толкува улогата на генетскиот материјал во наследувањето и да го опишува процесот на наследување;
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.59	да го објаснува концептот на електричен полнеж и течењето на струјата низ едноставни струјни кола;
III-A.60	да ги опишува својствата на магнетите;
III-A.61	да ги анализира својствата на звукот преку движењето на честичките и пренесувањето на енергијата.
<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.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
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 користење 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-Б.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-Б.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/и 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/и 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, сексуална ориентација 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

Биологија

Тема: **ОРГАНСКИ СИСТЕМИ КАЈ ЧОВЕКОТ**

Вкупно часови: 3

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да наведува научни имиња за некои главни органи од системите во телото (локомоторен, дигестивен, екскреторен, респираторен, циркулаторен, нервен и репродуктивен систем);
2. да резимира дека човечкиот организам е целина од органи и органски системи кои функционираат усогласено.

Содржини (и поими)

- Органски системи кај човекот

(орган, органски систем, тело, срце, циркулација, мозок, нервен систем, желудник, црева, варење на храната, бубрези, излучување, бели дробови, дишење, црн дроб)

Стандарди за оценување

- Именува органи и органски системи кај човекот и прави разлика меѓу нив.
- Ја препознава местоположбата и ги знае функциите на поголемите органски системи во човековото тело.
- Набројува органски системи кај човекот и ги опишува како збир на органи кои извршуваат еден животен процес.
- Го опишува усложнувањето на градбата на човечкиот организам.
- Објаснува дека човечкиот организам е сложен систем составен од органи и органски системи кои функционираат како една целина.

Примери за активности

- Учениците, групирани во парови, преку активност „Барање на скриено богатство“, од кутија влечат картичка на која е напишано името на еден органски систем. Низ училницата, на разни места, се поставени картички со имиња на органи. Учениците треба слободно да се движат низ училницата и да ги бараат картичките со органите кои одговараат на нивниот органски систем. Победник е оној пар ученици кој прв точно ќе го состави органскиот систем.
- Учениците, индивидуално, се движат низ училницата во која има поставено нумерирани фотографии од различни органи. За секоја слика учениците го запишуваат името на органот и на кој органски систем припаѓа. Победник е оној ученик кој најбрзо и точно успее да ги групира сите фотографии во соодветен органски систем.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат по еден органски систем преку информации за нивниот органски систем од работни листови, веб-сајтови или учебници. Учениците ги користат информациите за да направат постер. Постерот треба да вклучува цртежи и најмногу 10 клучни зборови. Секоја група го презентира постерот, а останатите ученици внимателно следат, поставуваат прашања и ги запишуваат клучните зборови за органскиот систем што се презентира.

- Учениците, поделени во мали групи/парови/индивидуално, одговараат на краток квиз подготвен од страна на наставникот за сите органски системи. Квизот може да биде подготвен да се реализира во училиница или да биде подготвен на некоја едукативна платформа. Учениците дискутираат за усложнувањето на човекот и констатираат дека човечкиот организам е сложен систем составен од органи и органски системи кои функционираат како една целина наречена организам.

Биологија

Тема: **ДВИЖЕЊЕ КАЈ ЛУЃЕТО**

Вкупно часови: 8

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

- да препознава и именува коски на скелетот, да ја објаснува нивната градба и да ја поврзува со функциите на скелетниот систем;
- да ја објаснува улогата на скелетот и зглобовите и принципот на спротоставени мускули;
- да го препознае единството/поврзаноста на скелетниот и мускулниот систем за обезбедување на движењето кај човекот;
- да проценува дека здравиот начин на живот е предуслов за здрав локомоторен систем.

Содржини (и поими)

- Скелетен систем

(клучна коска, лопатка, бутна коска, рамена коска, чашка на коленото (патела), карлица, карпални коски, метакарпални коски, тарзални коски, метатарзални коски, прешлен, 'рбетен столб, лакотна коска, палечна коска, коски на прстите, голема писка, мала писка, череп, горна вилица, долна вилица, ребра, градна коска, епифиза, дијафиза, покосница, остеоцити, сунѓересто ткиво, компактна коска, коскен канал, црвена коскена срцевина (срж), шев, зглоб, тетива, лигамент, `рскавица, синовијална мембрана, синовијална течност, (синовијален зглоб (подвижен зглоб))

- Мускулен систем

Стандарди за оценување

- Го опишува скелетот како целина од сите коски поврзани меѓу себе и ги идентификува неговите функции за заштита на некои витални органи, потпора и движење на телото.
- Прави поделба на коските на скелетот според местоположбата и ја поврзува нивната функција со заштита на некои витални органи.
- Ги препознава, именува и ја одредува местоположбата на коските од скелетот.
- Именува составни делови на долга коска, ја објаснува нејзината градба, ја објаснува важноста на калциумот за цврстина на коските и ја поврзува коскената срцевина (срж) со создавањето на крвни клетки.
- Ги групира коските според формата (плочести, коцкести, цевчести, неправилни), ги објаснува различните видови поврзувања на коските (неподвижно, полуподвижно и подвижно) и опишува како подвижното поврзување (зглобовите) овозможуваат движење.
- Ги групира мускулите според нивната форма, ја идентификува нивната местоположба и функција.

<p>(мускулно ткиво, контракција, деконтракција, бицепс, трицепс, тетива, лигамент, антагонистички мускули)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги споредува промените на мускулите во фаза на контракција и деконтракција. • Прави врска меѓу потребата на енергија и работа на мускулите, и го објаснува терминот антагонистички мускулен пар. • Прави врска меѓу мускулите и коските со придвижување на човечкото тело.
<ul style="list-style-type: none"> • Грижа за локомоторниот систем <p>(рахитис, скршеница, сколиоза, кифоза, лордоза, остеопороза)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Поврзуваат начин на живот со правилен развој на коските и ја објаснуваат улогата на витаминот D и сончањето за заштита на организмот од болеста рахитис. • Наведува последици од неправилното држење на телото. • Ја објаснува важноста на правилната исхрана, спортувањето и квалитетниот живот за зачувување на здравјето на локомоторниот систем.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците индивидуално/во парови набљудуваат модел или постер на скелет, ги именуваат коските кои ги знаат и прават листа во тетратка. Потоа ја споредуваат нивната листа со листата на другиот ученик кој им е партнер, а потоа комбинираната листа ја споредуваат со листите на другите ученици. • Учениците поделени во мали групи/парови, добиваат работен лист со измешани делови од скелетот и ознаки на коските. Тие треба да создадат скелет и да ги означат неговите делови и коските од кои е изграден. Изработките ги презентираат пред соучениците и ја проверуваат нивната точност. • Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат мисловна мапа за функциите и поделбата на коските на скелетот. Мисловната мапа ја презентираат пред останатите ученици, дискутираат за скелетот, неговата функција и поделба при што ги определуваат трите главни функции: заштита на некои витални органи, потпора и движење на телото. • Учениците поделени во мали групи/парови, разгледуваат онлајн анимација на скелет при што ги препознаваат и именуваат коските на главата, коските на трупот и коските на екстремитетите. • Учениците поделени во мали групи/парови, ставаат пилешка коска во 4% хлороводородна киселина (или алкохолан оцет). Лабораториската чаша треба да биде до половина наполнета со киселина или оцет. Учениците ја ставаат нивната коска во киселината така што половина ќе биде во течноста, а половина надвор од неа. Коската треба да биде оставена во киселината најмалку 24 часа за да се декалцифицира. По завршување на експериментот учениците забележуваат дека делот од коската што бил потопен во киселината станува еластичен и лесно се витка, додека другиот дел од коската останал цврст. При тоа доаѓаат до заклучок дека минералот калциум кој е одговорен за цврстината на коската се растворил во киселината, а останале само еластичните материи (еластин, колаген). Безбедносна забелешка: при изработка на експериментот треба да се превземат безбедносни мерки како што се носење на заштитни очила и ракавици. Иако киселината е разредена треба да бидат предупредени да не ги допраат нивните очи, кожа или облеката. • Учениците индивидуално, во работен лист, скицираат бутна коска и ги означуваат нејзините составни делови. Точноста ја проверуваат преку споредување на своите изработки и дискусија со останатите ученици. 	

- Учениците поделени во мали групи/парови набљудуваат анимации за различните форми и поврзувањата на коските. При тоа дискутираат дека формата и поврзувањето на коските се во корелација со нивната функција како на пример: коските на черепот се плочести по форма, поврзувањето меѓу нив е неподвижно со шевови со цел заштита на мозокот.
- Учениците поделени во мали групи/парови, комплетираат картички со деловите на синовијалниот зглоб и ја објаснуваат функцијата на секој дел од синовијалниот зглоб.
- Учениците поделени во мали групи/парови/индивидуално, во работен лист изработуваат табела за формата, местоположбата и функцијата на мускулите. Податоците од табелата ги презентираат пред соучениците покажувајќи ги мускулите на каширана слика, модел или постер на кој е прикажан/претставен мускулен систем.
- Учениците поделени во мали групи/парови/индивидуално, прават практична вежба при што ја свиткуваат раката во лакотот и ја поткреваат подлактицата. При тоа дискутираат за промените кои ги забележуваат како што се скратување (контракција) на бицепсот и повлекување на коските на подлактицата нагоре и доаѓаат до заклучок дека коските се движат само ако се контрахира мускулот кој е прикачен на нив.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат модел на зглоб на лакт со користење на картон, ластичиња и балони. при што внимаваат на поврзувањата на „бицепсот“ и „трицепсот“ за соодветните коски. Изработените модели ги тестираат дали се функционални, објаснуваат дека мускулите работат во парови, дека бицепсот и трицепсот се антагонистички мускули и на моделот ги покажуваат двете „тетиви“ на бицепсот и трите „тетиви“ на трицепсот при што дискутираат за потребата од енергија за работа на мускулите.
- Учениците поделени во мали групи/парови/индивидуално, решаваат квиз подготвен од наставникот кој вклучува прашања за поврзување на мускулите за коските, тетиви, лакотен зглоб, коски на кои се поврзани бицепсот и трицепсот, антагонистички мускули и сл. Квизот може да биде изработен на онлајн платформа по избор (на пример: Kahoot, Quizziz).
- Учениците поделени во мали групи/парови/индивидуално, на интернет истражуваат за улогата на витаминот D за цврстината на коските и појавата на болеста рахитис. Истражените податоци ги споделуваат со соучениците и дискутираат за важноста на сончањето за активирање на витаминот D. Учениците доаѓаат до заклучок дека витаминот D го врзува калциумот во коските и тие стануваат цврсти. Тоа ја спречува појавата на болеста рахитис.
- Учениците поделени во мали групи/парови, демонстрираат постапки за укажување на прва помош при скршеница или исчашување на зглобот за да се стекнат со вештини кои ќе можат да ги применат во секојдневниот живот.
- Учениците поделени во мали групи/парови/индивидуално, истражуваат за искривување на рбетниот столб. Од истражените податоци за сколиоза, кифоза и лордоза изработуваат брошури во кои наведуваат и совети за заштита на скелетот (рбетниот столб) од искривување. Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат есеј/флаер/брошура/презентација за влијанието на исхраната и спортувањето врз локомоторен систем. Изработките ги презентираат пред соучениците, дискутираат за нив и доаѓаат до заклучок дека здравиот начин на живот кој вклучува правилна исхрана, спортување, одмор и сон се неопходни за зачувување на здрав локомоторен систем.

Биологија

Тема: **ДОБИВАЊЕ НА ХРАНА**

Вкупно часови: 9

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да препознава храна богата со јаглени хидрати, протеини и масти и да прави врска меѓу начинот на исхрана и здравјето на човекот;
2. да ги опишува органите за дигестија, нивната местоположба и функција и да прави разлика меѓу физичкото и хемиското варење на храната;
3. да ја препознава важноста на ензимите како биолошки катализатори за дигестија на храната;

Содржини (и поими)

- Анатомија, местоположба и функција на органите за дигестија

(исхрана, диета (начин на исхрана), јаглехидрати, протеини, масти, витамини, минерали, Биуретов тест, неухранетост, дигестивен тракт, перисталтика, дигестија, уста, цваќање, физичко варење на храната, секачи, катници, плункови жлезди, хранопровод, желудник, дванаесетпалечно црево, тенко црево, дебело црево, ректум, анален отвор, црн дроб, панкреас, хемиско варење на храната, апсорпција на храна, ресорпција на вода, исфрлање на храната (егестија), празнење (дефекација)

- Ензими

(ензим, биолошки катализатори, карбохидраза, амилаза (птијалин), скроб, шеќер, протеаза, протеини, аминокиселини, липаза, масти, масни киселини, глицерол, глукоза)

Стандарди за оценување

- Идентификува јаглени хидрати, протеини и липиди како составни делови на храната и ја опишува нивната функција како енергетски и градбени материји.
 - Именува органи на дигестивниот систем, ја опишува нивната местоположба и градба.
 - Ги опишува процесите на физичко и хемиско варење на храната преку улогата на сите органи во системот за варење на храната.
 - Ја објаснува улогата/функцијата на органите за дигестија во разградување на храната, ги вклучува плунковите жлезди, црниот дроб и панкреасот и улогата на нивните продукти/сокови/ензими врз дигестија на храната.
 - Објаснува процеси на варење, апсорпција на храна, ресорпција на вода и исфрлање на храната, кои се случуваат во специјализирани делови од дигестивни тракт.
-
- Препознава функција на ензими како биолошки катализатори во разградувањето на храна до едноставни соединенија.
 - Ги опишува процесите на хемиско варење на храната со учество на ензимите во усната празнина, желудникот и тенкото црево.
 - Прави врска меѓу ензимот амилаза и разложувањето на скробот, ензимот протеаза и разложувањето на протеините и ензимот липаза и разложувањето на мастите.

<ul style="list-style-type: none"> • Грижа за здравјето на системот за дигестија <p>(кариес, скорбут, рахитис, анорексија, булимија, неухранетост (малнутриција))</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува важноста на хигиената на устата, редовната и правилна нега на забите и редовното одење на стоматолог за зачувување на здравјето. • Прави врска меѓу начинот на исхрана и физичката активност со здравјето на човекот и проценува дека недостаток на некои хранливи материи доведува до болести.
--	---

Примери за активности

- Учениците поделени во мали групи/парови собираат и проучуваат етикети од различни прехранбени производи за да откријат дека прехранбените производи се поделени на јаглехидрати, протеини, масти, витамини и минерали. Ги споредуваат содржините на протеините, шеќерот, мастите и солта во храната со препорачаните дневни дози за возрасни. Исто така ја одредуваат храната со највисока енергетска вредност и изработуваат табела за истото. Учениците дискутираат: *Дали сите прехранбени продукти кои ги проучуваа спаѓаат во „здрава“ храна?*
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за јаглени хидрати, протеини, липиди, витамини (А, В, С, D), минерали (железо и калциум), растителни влакна и во кои прехранбени продукти/овошје/зеленчук се застапени. Потоа креираат здрав оброк и дискутираат зошто одбрале различна количина на одредени хранливи материи. Учениците донесуваат заклучок дека избалансираните оброци имаат соодветни количини на прехранбени производи кои ги содржат точните количини на јаглехидрати, протеини, масти, витамини и минерали.
- Учениците поделени во мали групи/парови, ја истражуваат енергетската вредност на различни прехранбени производи што содржат јаглени хидрати, масти и скроб. За таа цел на дрвена штипка поставуваат различен вид на храна (на пример: чипс или кикирики) и ја запалуваат за да гори. Во епрувета ставаат 20 mL вода и епруветата ја поставуваат врз пламенот од храната која гори. Учениците треба да ја измерат температурата на водата пред и откако ќе биде согорена храната. Степенот на покачена температура одговара на количината на енергија складирана во храната. Резултатите може да бидат прикажани во табела или столбест дијаграм. Како демонстрација од наставникот, истото истражување може да се повтори со храна која содржи шеќер (пр. шеќер или слатки). Може да се споредат зголемувањата на температурата. Учениците дискутираат дека хемиската енергија од храната се претвора во кинетичка, топлинска и звучна енергија и заклучуваат дека таквата енергија се користи за активностите на човекот.
- Учениците поделени во мали групи/парови, докажуваат присуство на шеќери и масти во различни видови храна. Првата група ученици тестира присуство на скроб со капнување неколку капки јоден раствор врз храната што се тестира (брашно, палента, овесни снегулки и сл.). Позитивен тест за скроб е појава на темно-сино обојување. Втората група ученици докажуваат присуство на масти кај неколку видови храна (оревии, сусам, кикирики и др.). Храната ја поставуваат на керамичка плочка, врз неа поставуваат бел лист хартија и притискаат со толчник. Појавување на масни/мрсни флуоресцентни капки (транспарентни, мрсни капки) на хартијата е доказ дека храната содржи масти. Третата група ученици докажуваат присуство на глукоза (редуцирани шеќери) во некои течности (сок од јаголко, раствор на глукоза, сок од портокал, млеко) со помош на Фелингов (Бенедиктов) реагенс. Позитивен тест на глукоза е темно-црвено (портокалово) обојување на течноста што се тестира. Добиените резултати ги внесуваат во табела, ги презентираат пред останатите ученици и доаѓаат до заклучок која храна содржи скроб, која храна содржи масти и во кои течности има мало или големо количество глукоза. Безбедносни забелешки: Храната и реагенсите кои се користат за тестирање на храната (Бенедиктов

реагенс, јоден раствор) не смеат да се вкусуваат. Треба да се носат заштитни очила и ракавици.

- Учениците поделени во мали групи/парови, дискутираат дали е подобро да: јадат храна која содржи повеќе хемиска енергија отколку што им е потребно или да јадат храна која содржи помалку хемиска енергија отколку што им е потребно. При тоа доаѓаат до заклучок дека вишокот хемиска енергија се складира како масти и може да доведе до зголемување на телесната тежина која има сериозно влијание врз здравјето. Гладувањето (анорексијата и булимијата) исто така може да предизвика здравствени проблеми кај човекот. Затоа е потребно храната да биде избалансирана за да можат да ја искористат енергијата што ја внесуваат.
- Учениците поделени во мали групи/парови, прават тестирање за присуство на протеини во храната (млеко, јогурт, белка од јајце) со користење на Биуретов тест. Позитивен тест за протеини е појава на виолетово обојување. Учениците ги запишуваат нивните резултати во табела и дискутираат која храна содржи протеини и дека протеините се важни за градба на телото, за обновување на клетките и за растење. Безбедносни забелешки: Биуретовиот раствор е иритантно средство и не треба да се вкусува. Треба да се носат заштитни очила и ракавици.
- Учениците поделени во мали групи/парови, дискутираат зошто различни возрасни групи на луѓе треба да јадат различни количини протеини како на пример: тинејџер – вегетаријанец, мајка која дои дете, тркач на долги патеки кој е веган и доаѓаат до заклучок дека количеството на дневните потреби на протеини кај овие групи на луѓе е поголемо од обично и дознаваат за болести кои резултираат од недостаток на протеини во исхраната (пр. едем).
- Учениците индивидуално добиваат карта која содржи клучен поим на пример дигестивен орган, процес или негова дефиниција. Учениците се движат низ училницата и го наоѓаат ученикот со картата која се совпаѓа. Штом ќе ја најдат картата што се совпаѓа, тие се поместуваат на еден крај од просторијата додека другите ученици продолжуваат со активноста додека не го најдат својот пар.
- Учениците поделени во мали групи/парови изработуваат мисловна мапа каде ги вклучуваат имињата и местоположбата на органите на дигестивниот систем (уста, хранопровод, желудник, дванаесетпалечно црево, тенко црево, дебело црево, анален отвор, плункови жлезди, црн дроб и панкреас) и стручните термини (пр. дигестија, апсорпција, излучување, исфрлање). Мисловните мапи ги презентираат пред соучениците и ги дополнуваат со нови податоци.
- Учениците поделени во мали групи демонстрираат процеси на варење на храната, апсорпција и исфрлање преку модел на дигестивен тракт. За таа цел мешаат житарици и парчиња бел леб со малку вода при што користат толчник за да формираат паста. Ова претставува „*мвакање*“ на храната. Поставуваат инка на која е прикачена цевка, а цевката води до прозирна пластична ќеса која содржи јаболков оцет. Ја истураат смесата во инката, а потоа нежно ја притискаат храната надолу низ цевката со што покажуваат *перисталтика*. Ја стискаат ќесата со што го прикажуваат дејството на мускулатурата на сидот на желудникот кој ја *меша* храната со желудочната киселина (претставена со јаболков оцет). Таму храната омекнува и почнува да се дигестира. Учениците користат најлонска чорапа или хулахопки врзани со конец на половина за да го прикажат тенкото и дебелото црево. Ја истураат мешаната храна од пластичната ќеса во чорапата. Ова го прават врз послужавник или многу весници за да ја соберат течноста која се исцедува од храната низ чорапата. На таков начин покажуваат како храната се *апсорбира* во телото. Го сечат конецот и ја мешаат смесата со храна демонстрирајќи ја *перисталтика* во долните делови од чорапата. Стискаат колку е можно повеќе од течноста од чорапата. Ова покажува како водата се *апсорбира* во дебелото црево. Го сечат крајот на најлонската чорапа/хулахопките за да создадат *анус*. Ги *истиснуваат* цврстите отпадни материи кон послужавникот или весникот за да го претстават празнење (отстранување на фекалиии) и исфрлањето (отстранување на несварени отпадни материи) од телото.
- Учениците поделени во две групи учествуваат во игра за брзо спојување. Учениците добиваат по една карта со информации

(вклучувајќи слики) за орган од дигестивниот тракт или клучен процес кој се случува во дигестивниот тракт. Половина од учениците имаат карти со органи, а половина имаат карти со процеси. За време од пет минути, учениците треба да ги прочитаат и да ги научат информациите кои се на нивната карта. Учениците прават два круга (внатрешен и надворешен), со ист број столчиња за седење. Столчињата треба да бидат свртени едни кон други (така што ученикот што седи во внатрешниот круг ќе биде свртен кон еден ученик од надворешниот круг). Учениците од внатрешниот круг имаат карти за процеси, а учениците од надворешниот круг имаат карти со органи. За време од четири минути двата ученика во парот треба да го споделат своето знаење за органот или процесот од нивната карта. После четири минути наставникот свони со свонче и бара од учениците во внатрешниот круг да се поместат за едно место во правец на стрелките на часовникот. Овој процес се повторува. Секој пат, времето за разговори се намалува за 30 секунди (до минимално време од две минути по разговор). По завршување на активноста, учениците дискутираат и го проверуваат своето знаење за органите за дигестија и процесите кои се случуваат при дигестија на храната преку квиз или наставно ливче.

- Учениците поделени во мали групи/парови, симулираат движење на храната низ хранопроводот, желудникот и тенкото црево преку спроведување на тениско топче низ хулахопка при што ја прикажуваат перисталтиката на дигестивниот тракт и објаснуваат процеси на варење, апсорпција на храна, ресорпција на вода и исфрлање на храната, кои се случуваат во специјализирани делови од дигестивни тракт.
- Учениците поделени во мали групи/парови, добиваат извори на информации (печатени материјали или материјали од интернет). Учениците истражуваат еден дигестивен ензим и одговорот на следните прашања: „Кој дел од храната ензимите помагаат да се разложи?“, „Дали ензимот се троши со реакцијата?“, „Дали ензимот ја прави реакцијата побрза или побавна?“. Секоја група ги претставува своите одговори на остатокот од паралелката. Поединечно учениците пишуваат заклучок за она што го научиле за ензимите.
- Учениците поделени во мали групи/парови го истражуваат ефектот на ензимот амилаза врз раствор на скроб преку експеримент или видео анимација при што доаѓаат до заклучок дека ензимот амилаза хемиски го разложува скробот од големи нерастворливи молекули на помали растворливи молекули на глукоза. Учениците можат да ја тестираат активноста на амилазата на различни температури и да донесат заклучок дека дигестивната активност на ензимите се зголемува како што се зголемува температурата, но на високи температура над 50°C истата брзо се намалува и потоа прекинува.
- Учениците поделени во мали групи/парови, дискутираат со стручно лице за појавата на кариес и други инфекции на усната празнина, и донесуваат заклучок дека редовната посета на стоматолог и грижа за здравјето на усната празнина се предуслов за добро здравје.
- Учениците се поделени во парови демонстрираат игра на улоги при што еден по еден учениците треба да ги опишат симптомите кои би ги имале доколку имаат одредена неухранетост. Нивниот партнер треба да ја одреди неухранетоста која ја имаат. Потоа учениците креираат брошура со информации зошто бебињата добиваат додаток од витамин А и D додека да наполнат една година и каква е врската помеѓу: витамин С и железо; витамин D и калциумот. Изработените брошури ги презентираат пред останатите ученици.

Биологија

Тема: **СИСТЕМ ЗА ЕКСКРЕЦИЈА**

Вкупно часови: 7

Резултати од учење

<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. да ја препознае важноста на екскреторниот систем при филтрација на крвта и создавањето на урината; 2. да ја опишува функцијата на кожата за заштита од надворешни влијанија и одржување на телесната температура, како и да објаснува дека хигиената на кожата е предуслов за зачувување на човечкото здравје. 	
<p>Содржини (и поими)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анатомија и местоположба и функција на органите за екскреција <p>(излучување, метаболизам, бубрег, мочовод (уретер), мочен канал (уретра), мочен меур, бубрежна кора (кортекс), нефрон, бубрежна срцевина, бубрежни пирамиди, бубрежни чашки, бубрежно легенче, филтрација, урина, воден баланс, дијализа, трансплантација, камен во бубрегот)</p>	<p>Стандарди за оценување</p> <ul style="list-style-type: none"> • Објаснува излучување како процес на отстранување на токсични материи, отпадни продукти од метаболизмот и некои материи што се вишок. • Именува органи за екскреција и ја опишува нивната местоположба и градба. • Препознава составни делови од кои е изграден бубрегот кои имаат улога да ги филтрираат (отстрануваат) штетните материи од крвта и да создаваат урина. • Ја објаснува основната функција на бубрезите и ја поврзува градба на бубрегот со процесот на филтрација на крвта. • Појаснува дека работата на бубрезите може да затаи и привремено да се лечи со дијализа и ја истакнува важноста на трансплантацијата на бубрезите за здравјето на човекот. • Ја објаснува важноста од внесување на течности за одржување на водниот баланс на организмот.
<ul style="list-style-type: none"> • Кожа <p>(покожица (епидермис), вистинска кожа (дермис), поткожен слој, влакно, лојна жлезда, потна жлезда, рецептори за допир рецептори за болка, рецептори за притисок, рецептори за температура, меланин, рак на кожата)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Идентификува (именува) составни делови на кожата и ја опишува нивната градба. • Ја поврзува градбата на деловите на кожата со нејзините функции. • Ја наведува важноста на кожата за здравјето на човечкиот организам. • Го објаснува штетното влијание од прекумерното сончање со појавата на рак на кожата.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со процесот излучување и со органите кои спаѓаат во системот за екскреција. Дискутираат за важноста на излучувањето и заклучуваат дека отстранувањето на токсини, отпадни продукти на метаболизмот и материи што се во вишок е неопходна за да не дојде до труење на организмот. • Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат 3D модел на екскреторен систем од рециклирани материјали, ги означуваат органите и го ставаат моделот во функција. Изработените модели ги презентираат пред останатите ученици вклучувајќи ја местоположбата и градбата на секој орган. • Учениците поделени во мали групи/парови, преку дисекција на бубрег се запознаваат со надворешниот изглед и внатрешната 	

градба на бубрегот (дисекцијата може да биде демонстративна од страна на наставникот). Учениците ги означуваат деловите кои ги воочиле на дијаграм на кој е прикажана/претставена внатрешната градба на бубрегот.

- Учениците поделени во мали групи/парови, преку изработениот 3D модел на екскреторен систем прават симулација на функцијата на бубрегот при што филтрираат смеса од креда во боја и сок од јаболко при што добиваат филтрат кој продолжува да се движи низ цевчињата на моделот (мочовод, мочен меур и мочно каналче) и ја претставува „урината“.
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за составот на урината и разгледуваат лабораториски извештај од анализа на урина. Се запознаваат со важните параметри во урината кои се испитуваат и го поврзуваат зголемувањето на вредностите на некои параметри со појава на болести. (на пример: присуство на глукоза во урината е знак за болеста дијабетес).
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за постапката дијализа и за трансплантација на бубрезите. Исто така истражуваат за појавата на песок или камен во бубрегот и начините за нивно отстранување. Податоците од истражувањето учениците ги споделуваат со другите ученици и дискутираат за важноста на трансплантацијата како постапка која може да спаси човечки живот.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со поимот воден баланс и зошто е неопходо хидрирање на организмот. Потоа истражуваат на интернет за внесување на препорачаните дневни количества течности за правилна работа на организмот, дискутираат за тоа и доаѓаат до заклучок дека водата е единствената течност која влијае благоприятно врз работата на сите органи. Нејзин недостаток доведува до состојба на дехидрираност.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку модел на кожа се запознаваат со нејзините делови, цртаат шематски приказ и ги означуваат слоевите на кожата и деловите: влакно, мускул на влакното, потни, лојни жлезди, крвни садови.
- Учениците поделени во мали групи/парови, спојуваат картички на кои се напишани деловите на кожата со картички на кои се напишани нејзините функции (заштита, регулирање на телесната температура, примање дразби, создавање на витамин D). Точноста на споените картички ја проверуваат со останатите ученици преку усна презентација/дискусија.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат флаер/брошура/постер во кои ќе ги наведат советите за одржување на здрава кожа како што се правилна исхрана, хигиена на кожата, често миеење на рацете, заштита на кожата од сончевата светлина. Од изработките организираат изложба и ги презентираат пред останатите ученици.

Биологија

Тема: **ЦИРКУЛАТОРЕН СИСТЕМ**

Вкупно часови: 10

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да наведува и опишува составни делови на крвта, да разликува крвни групи, да знае како се одвива безбедна трансфузија и овие знаења да ги примени во секојдневниот живот;
2. да ги идентификува органите кои спаѓаат во циркулаторниот систем, да ја опишува нивната градба и да ја објаснува нивната функција во транспортот на гасови и храна низ организмот;
3. да го препознае здравиот начин на живот како превенција од појава на болести на циркулаторниот систем.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> • Крв и состав на крвта <p>(крвна плазма, црвени крвни клетки (еритроцити), бели крвни клетки (леукоцити), крвни плочки (тромбоцити), анемија, леукемија, хемофилија, крвни групи и трансфузија на крв)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги идентификува и опишува составните делови на крвта и ја објаснува нивната улога/функција. • Прави врска меѓу градбата на формативните елементи и крвната плазма и функцијата што ја извршуваат. • Прави разлика меѓу оксидирана и редуцирана крв. • Прави врска меѓу формативните елементи и некои болести на крвта (анемија, леукемија и хемофилија). • Наведува и опишува функции на крвта. • Разликува четири типа на крвни групи кај човекот и опишува постапка на правилна трансфузија на крв од еден на друг човек.
<ul style="list-style-type: none"> • Срце и крвни садови <p>(срце, крвни садови, капилари, артерии, вени, циркулаторен систем, комора, предкомора, залисток, белодробна артерија, аорта, белодробна вена, шуплива вена (вена кава), коронарни крвни садови, крвоток, голем крвоток, мал крвоток, пулс, крвен притисок)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ја опишува местоположбата и анатомската градба на срцето. • Прави врска меѓу градбата на срцето, неговата функција и движењето на крвта низ крвните садови. • Ја објаснува улогата/функцијата на срцето како мускулна пумпа со две преткомори и две комори кое ја истиснува/пумпа крвта во крвните садови. • Објаснува движење на оксидирана крв низ левата половина на срцето и движење на редуцирана крв низ десната половина на срцето. • Идентификува крвни садови кои изнесуваат крв од срцето (аорта и белодробна артерија) и крвни садови кои внесуваат крв во срцето (шуплива вена и четири белодробни вени). • Објаснува присуство на срцев (коронарен) крвоток кој носи храна и кислород на срцето. • Објаснува поим за пулс и крвен притисок и ги поврзува со работата на срцето. • Опишува градба на крвни садови: артерии, вени и капилари и прави разлика меѓу нив. • Опишува движење на крвта низ крвните садови кои формираат мал и голем крвоток. • Ја објаснува функцијата на малиот и големиот крвоток. • Опишува постапки за давање прва помош при повреди на крвните садови и појавата на срцев удар.

- Ја објаснува важноста на правилната исхраната, одморот и физичката активност како мерки за заштита против срцевите болести и болестите на крвните садови.

Примери за активности

- Учениците поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација или траен микроскопски препарат, се запознаваат со составните делови на крвта и дискутираат за функцијата на формативните елементи и крвната плазма за пренесување на кислород и храна до клетките и ткивата и враќање на отпадните материји и јаглеродниот диоксид од клетките и ткивата.
- Учениците поделени во мали групи/парови, прават модел на „крв“. Тие додаваат супстанции за да ги претстават четирите компоненти на крвта: за црвени крвни зрнца – мали заоблени црвени бомбончиња обоени со црвена прехранбена боја, за бели крвни зрнца – мали бели бомбончиња (пр. желе бонбони или мачмелоу), за тромбоцити (крвни плочки) – прехранбени трошки (кои се користат за декорирање на торти). „Клетките (зрнца)“ се додаваат во шишето. Потоа учениците ја додаваат течната плазма: плазма – сок од јаболко или вода обоена со жолта прехранбена боја. Учениците добиваат информации колкав е волуменот на формативните елементи и крвната плазма (според волуменот: 55% плазма, 44% црвени крвни зрнца, 1% бели крвни зрнца, волуменот на крвни плочки е занемарлив, но треба да има многу од нив). Учениците цртаат столбест дијаграм кој ги претставува компонентите во крвта. Ги споредуваат различните дијаграмите со останатите ученици и дискутираат кои од нив најјасно го прикажуваат составот на крвта.
- Учениците самостојно, во работен лист пополнуваат табела за изгледот, градбата и функцијата на формативните елементи и крвната плазма. Точноста на табелата ја проверуваат со останатите ученици преку отворена дискусија и заклучуваат дека градбата на формативните елементи е поврзана со нивната функција. На пример: белите крвни клетки-леукоцити имаат заштитна функција. Тие се крупни клетки со јадро, имаат способност за амебовидно движење (со лажни ножиња) и можат да стигнат до микроорганизмите. Леукоцитите ги обиколуваат микроорганизмите со лажните ножиња, ги внесуваат во својата цитоплазма и таму ги уништуваат.
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за функцијата на црвените крвни клетки-еритроцити во транспортот на кислородот при што се создава оксидирана крв и во транспортот на јаглерод диоксидот при што се создава редуцирана крв. Донесуваат заклучок дека транспортот на гасовите се одвива преку крвта до сите ткива и органи и до белите дробови.
- Учениците поделени во мали групи/парови, на интернет истражуваат за матични клетки како иницијални клетки на формативните елементи, дискутираат за нивната функција во создавањето на крвни клетки и доаѓаат до заклучок дека матичните клетки се многу важни клетки при лекување на некои болести (на пр. леукемија).
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за болестите на крвта, изработуваат извештај/флаер/брошура кој го презентираат пред останатите ученици. Дискутираат за поврзаноста на крвните клетки со некои болести на крвта (на пример: намален број на еритроцити е знак за анемија).
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за функциите на крвта и откриваат дека функциите на крвта се тесно поврзани со функцијата на крвните клетки. Преку отворена дискусија доаѓаат до заклучок дека крвта има транспортна (учествува во пренесување на храната и гасовите во организмот), заштитна (белите крвни клетки ги уништуваат микроорганизмите,

а тромбоцитите го заштитуваат организмот од искрварување) и регулирачка улога (ја регулира постојаноста на телесната температура).

- Учениците поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со крвните групи (А, В, О и АВ) и Rh факторот + и -). Разгледуваат видео анимација за правилна трансфузија на крв и се запознаваат со термините „универзален дарител“ и „универзален примател“.
- Учениците поделени во мали групи/парови преку дисекција на срце се запознаваат со анатомската градба на срцето. Го набљудуваат срцевото мускулно ткиво, ја споредуваат дебелината на сидовите на коморите и преткоморите (особено на левата комора), го истражуваат отворањето и затварањето на залистоците и ја воочуваат аортата.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку модел од срце и дискусија ги одредуваат клучни карактеристики на срцето (внатрешна и надворешна градба на срцето). Потоа гледаат анимација на која е прикажана работата на срцето и индивидуално означуваат дијаграм од срцето, вклучувајќи ги главните внатрешни карактеристики (преткомори, комори и залистоци) и крвните садови кои влегуваат и излегуваат од срцето.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат функционален 3D модел на срце при што користат шприцови, пластични цевки за инфузија и обоена вода (сина и црвена). Преку моделот ја следат патеката на оксидираната и редуцираната крв низ срцето. Дискутираат дека оксидираната и редуцираната крв не се меша и заклучуваат дека срцето со своето пумпање е одговорно за истиснување на крвта во крвните садови.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат експеримент за да ја симулираат работата на срцето како мускулна пумпа. Во една тегла ставаат вода обоена со црвена боја. Врз отворот на теглата растегнуваат исечен балон. Врз балонот вметнуваат две пластични цевки кои ги претставуваат крвните садови (аорта и белодробна артерија). Едната цевка ја затвараат со леплива лента, а другата цевка е отворена и истекува во пластичен сад. Со показалецот брзо притискаат во средината на растегнатиот балон неколку пати се додека не почне да истекува од обоената течност низ едната цевка. Учениците дискутираат за работата на срцето што ја воочиле преку експериментот и заклучуваат дека срцето работи како мускулна пумпа која го овозможува крвотокот во организмот на човекот.
- Учениците самостојно, во работен лист/онлајн игра, означуваат дијаграм на срце, ги означуваат деловите и крвните садови кои влегуваат и излегуваат од срцето. Со сина и црвена боичка означува низ кои делови протекува оксидирана, а низ кои делови протекува редуцирана крв.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат модел на срце од пластелин, хартија или рециклирани материјали со акцент на крвните садови аорта, белодробна артерија, шуплива вена и четири белодробни вени. Ги означуваат сите делови на моделот, изработките ги презентираат, дискутираат за крвните садови кои влегуваат и излегуваат од срцето и доаѓаат до заклучок дека артериите (аортата и белодробната артерија) изнесуваат крв од срцето, а вените (шуплива вена и четирите белодробни вени) внесуваат крв во срцето.

- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за срцев (коронарен) крвоток, истражените податоци ги дискутираат со соучениците и наставникот, при што доаѓаат до заклучок дека срцето има сопствен крвоток кој го снабдува срцето со потребниот кислород и храна.
- Учениците поделени во мали групи/парови, со помош на апарат за мерење крвен притисок мерат крвен притисок на соученици и наставници. Се запознаваат со значењето на првиот и вториот број со која ги означуваме вредностите на крвниот притисок (на пример: 120/80 mmHg). Дискутираат за состојбите на организмот при висок, нормален и низок крвен притисок и доаѓаат до заклучок дека висок или низок притисок доведуваат до нарушување на здравјето на човекот.
- Учениците поделени во мали групи /парови, планираат истражување за да го откријат ефектот на вежбањето врз пулсот. Тие треба да одредат независни, зависни и контролни варијабли и да напишат метод за истражување. Нивна задача е да истражат каков пулс имаат испитаниците во мирување, после вежбање (кое трае 5 минути) и една минута после вежбање. Резултатите ги претставуваат табеларно и графички и од резултатите заклучуваат дека физичката активност го зголемува бројот на отчукувањето на срцето и дека пулсот може да се користи за мерење на отчукувањето на срцето.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку модели на крвни садови, анатомски атлас и микроскопски препарати ги разгледуваат артериите, вените и капиларите. Прават скици и дијаграми на крвните садови. Во групи истражуваат на интернет за секој крвен сад, за неговата структура/градба и функција. Податоците ги запишуваат во табела и преку дискусија заклучуваат дека постојат три вида крвни садови: артерии, вени и капилари кои имаат специфична градба и функција.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку модели/шеми/постери/анимации на крвоток кај човекот се запознаваат со кружното движење на крвта низ крвните садови и дискутираат за малиот (белодробен) и големиот (телесен) крвоток при што ги вклучуваат органите и крвните садови низ кои се движи крвта. Учениците преку дискусија заклучуваат дека малиот крвоток транспортира крв до белите дробови, а големиот крвоток до сите други ткива и органи.
- Учениците поделени во парови, преку дијаграм/шема го покажуваат/опишуваат „патот“ на една црвена крвна клетка (еритроцит) при што една половина од паровите го опишува патот на еритроцитот од десната комора до левата преткомора, а втората половина од паровите го опишува патот на еритроцитот од левата комора до десната преткомора. При тоа нивната презентација треба да ги опфаќа следните точки: 1. *Низ кои крвни садови се движи еритроцитот?* 2. *Кои гасови ги транспортира на својот пат?* 3. *Низ кои органи поминува еритроцитот на својот пат?*
- Учениците поделени во мали групи/парови, на интернет ги истражуваат болестите на срцето како што е срцев удар, ги откриваат симптомите, дискутираат и симулираат прва помош при срцев удар. Исто така симулираат повреди на крвните садови и како се укажува прва помош при крварење.
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет (разговараат со нутриционист) за влијанието на исхраната, одморот и умерената физичка активност врз здравјето на срцето и крвните садови. Учениците дискутираат во рамките на групата или целото одделение и донесуваат заклучок дека здравиот начин на живот е предуслов за превенција од заболувањето на циркулаторниот систем.

Тема: **РЕСПИРАТОРЕН СИСТЕМ**

Вкупно часови: 8

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ги набројува органите на респираторниот систем и да го опишува патот на воздухот до белите дробови;
2. да прави врска меѓу циркулаторниот и респираторниот систем во транспортот на кислородот до сите клетки и транспорт на јаглерод диоксид од клетките до белите дробови;
3. да ги препознава негативните ефекти на пушењето како директна причина за појава на рак (карцином) на белите дробови и други белодробни заболувања.

Содржини (и поими)

- Анатомија, местоположба и функција на органите за респирација

(носна празнина, грклан, голтка, бронхија, трахеја, бронхиоли, дишник, бели дробови, плеврална мембрана, дишење, алвеоли)

- Белодробна вентилација- вдишување и издишување, белодробен капацитет (спирометар, вентилација, размена на гасови во бели дробови, белодробен капацитет, вдишување, издишување, меѓуребрени мускули, ребра, дијафрагма, граден кош, аеробно дишење,

Стандарди за оценување

- Препознава и набројува органи на респираторниот систем и ја опишува нивната градба, местоположба и функција.
- Класифицира органи низ кои поминува воздухот (дишни патишта) и органи за размена на гасовите.
- Прави врска меѓу анатомската градба на органите за респирација и пренесувањето на кислородот од воздухот до крвта и ја објаснува поврзаноста на респираторниот и циркулаторниот систем.
- Прави разлика меѓу поимите дишење, вентилација и респирација и го објаснува механизмот на белодробно дишење (вдишување и издишување).
- Прави врска меѓу стапката на дишење и волуменот на вдишан воздух со физичката активност на човекот за да се задоволи потребата од кислород во мускулите.
- Разликува и прави споредба на белодробно и клеточно дишење.
- Го поврзува клеточното дишење/(биолошката оксидација) со ослободување на енергија во организмот/аеробната респирација.
- Ја опишува аеробната респирација како клеточна реакција за која е потребен кислород за да ја разложи глукозата при што се ослободува енергија, јаглерод диоксид и вода.

<ul style="list-style-type: none"> Грижа за здравјето на респираторниот систем <p>(рак на бели дробови, емфизем, бронхитис, туберкулоза, хронична опструктивна белодробна болест (COPD))</p>	<ul style="list-style-type: none"> Го опишува ефектот на пушењето врз респираторниот систем и болестите кои ги создава како на пример: рак на бели дробови, емфизем, бронхитис, хронична опструктивна белодробна болест (COPD). Објаснува дека цигарите создаваат штетни отпадни материи кои вклучуваат катран, канцерогени материи и јаглерод моноксид кои придонесуваат за проблеми при зачнувањето, растот и развојот на фетусот. Именува некои болести на респираторниот систем, нивни симптоми, спречување, заштита.
---	--

Примери за активности

- Учениците поделени во мали групи/парови, цртаат и означуваат дијаграм на респираторен систем кај човекот, дискутираат за местоположбата, градбата и функција на органите за респирација. Учениците доаѓаат до заклучок дека органите на респираторниот систем имаат специфична градба за да го спроведат кислородот од воздухот во белите дробови од каде што може да стигне до крвта.
- Учениците поделени во мали групи/парови, добиваат сет од карти со имињата и описи на органите од респираторниот систем. Учениците ги спојуваат имињата со описите и ги подредуваат по редослед. Точноста на споените карти и правилното подредување, ја проверуваат со соучениците преку отворена дискусија.
- Учениците поделени во мали групи/парови, подготвуваат табела во која ги класифицираат органите за респирација на дишни патишта и органи за размена на гасовите, ја опишуваат нивната градба и прават споредба меѓу нив. Исказите и поимите од табелата ги презентираат пред останатите ученици, дискутираат и ги дополнуваат со нови искази.
- Учениците поделени во мали групи/парови, разгледуваат модел или слика со приказ на бел дроб. Едната страна ги прикажува дишните патишта низ кои поминува воздухот. Другата страна ги прикажува крвните садови. Дискусијата на учениците е насочена кон прашањата: *Кои се имињата на дишните патишта во белите дробови? Дали белите дробови содржат само воздух? Што друго има во белите дробови? Која е врска помеѓу циркулаторниот и респираторниот систем? Како кислородот влегува во крвта? Како се случува ова?*, за да дојдат до заклучок дека дотокоот на крв во белите дробови е во непосредна близина со воздухот во алвеолите.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изведуваат активност во која ги ставаат рацете преку градите и длабоко да вдишуваат и издишуваат. Потоа учениците ја ставаат раката на стомакот и издишуваат повеќе пати како да дуваат свеќа. Учениците дискутираат *што забележале при изведување на двете активности и треба да опишат* дека кога вдишуваат, нивниот граден кош се движи нагоре и нанадвор. Кога издишуваат, нивниот граден кош се движи надолу и навнатре. Во втората активност, тие треба да ја почувствуваат нивната дијафрагма како се движи нагоре кога издишуваат повеќе пати како да дуваат свеќа.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат модел на бел дроб со употреба на балони во стаклено своно или пластично шише. Учениците го проценуваат моделот: *Кои делови од човековиот респираторен систем добро ги имаат моделирано? Што не моделирал добро?*, ги одредуваат карактеристиките на моделот на бел дроб (пр. дијафрагма, бел дроб, трахеа, граден кош). Со

повлекување на мембраната (балонот) поставен на долната страна на шишето, демонстрираат дека воздухот се внесува во белиот дроб бидејќи волуменот околу белиот дроб се зголемува. Преку отворена дискусија со останатите ученици и наставникот доаѓаат до заклучок дека дишењето е стегање (контракција) и опуштање на мускулите (меѓуребрните мускули и дијафрагмата). Кога мускулите се стегаат, волуменот не белите дробови се зголемува. Ова го намалува притисокот на гас во белите дробови и воздухот се движи навнатре (вдишување). Кога волуменот во белите дробови се намалува, притисокот се зголемува и воздухот се движи нанадвор (издишување).

- Учениците индивидуално, во работен лист го резимираат нивното знаење за дишење и вентилација со примена на текстуални и обележани дијаграми.
- Учениците поделени во мали групи/парови, изработуваат модел на спирометар. За таа цел учениците користат пластично шише од 4 или 5 L, пластична цевка долга околу 2 m, градуирана мензура од 250 mL, голем пластичен сад, маркер и изолир (хартиена леплива лента). Најпрво врз пластичното шише го залепуваат изолирот вертикално долж шишето. Со мензура мерат 250 mL вода, ја излеваат во пластичното шише и го означуваат волуменот со цртиска врз изолирот. Постапката ја повторуваат се додека не го наполнат целото шише со вода. При тоа ќе ја означат целата изолир лента и на таков начин ќе ја направат скалата. Скалата им е потребна за да го измерат издишаниот воздух. Потоа земаат голем пластичен сад/кофа и ставаат доволно вода за да може да го потопат пластичното шише. Отворот на наполнетото пластично шише го затвараат со капаче или со дланката, го превртуваат шишето и го потопуваат во големиот пластичен сад. Внимателно го отстрануваат капачето/дланката од отворот. Кога пластичното шише е веќе потопено, едниот крај на пластичната цевка го вметнуваат низ отворот во пластичното шише, а другиот крај треба да биде надвор од водата, за да можат учениците да дуваат. Еден ученик го држи шишето за да не се преврти, а друг ученик вдишува колку што е можно повеќе воздух, а потоа го издишува целиот воздух во пластичната цевката. Ученикот треба да го издува целиот „дополнителен“ воздух во неговите бели дробови. Кога ученикот ќе дувне, дел од водата излегува и шишето се полни со воздух. Ученикот што го држи пластичното шише ги пребројува ознаките на изолир лентата што се над нивото на водата (просторот што е со воздух). Пример за изработка на спирометар во училишни услови може да се види на следниот линк: https://stjohns.digication.com/natalia_boscodoss/Lab_2_Measuring_Lung_Capacity. Учениците треба да направат табела од своите резултати и да ги одредат аритметичката средина и рангот за учениците во паралелката. Учениците би можеле да ги анализираат нивните податоци за да одговорат на прашања: *Дали момчињата имаат поголем капацитет на белите дробови од девојчињата?*, *Дали повисоките луѓе имаат поголем капацитет на белите дробови од пониските луѓе?*, *Кој е разликата помеѓу нормалното издишување и максималното истиснување воздух од белите дробови?* Преку одговарање на овие прашања учениците доаѓаат до заклучок дека може да се измери волуменот на издишаниот воздух и на таков начин може да се процени капацитетот на белите дробови. Безбедносна забелешка: било какви предмети кои се ставаат во устата на учениците мора да бидат чисти и дезинфицирани.
- Учениците поделени во мали групи/парови, прават едноставен експеримент кој може да се користи за да се одговорат следните прашања: *Која е разликата помеѓу стапката на дишење помеѓу некој кој се одмора и некој кој вежба?*, *Колку време после вежбањето е потребно за стапката на дишењето да се врати во нормала?* Тие ги собираат, ги анализираат нивните резултати и ги споредуваат нивните резултати со оние од други групи и со нивните предвидувања. Учениците дискутираат за појава на некакви

шаблони (сличности) во резултатите од различни групи. Доколку има необични резултати тогаш тие треба уште еднаш да го повторат мерењето. Од анализата на резултатите заклучуваат дека за време на вежбањето, се зголемува стапка на дишење (и волуменот на вдишан воздух) која овозможува повеќе кислород да стигне до мускулите.

- Учениците поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со размената на гасовите во белите дробови. Во презентацијата е прикажана размената на гасови која се случува во белите дробови, поточно во алвеолите каде преку дијаграми се претставени црвените крвни зрнца како го прифаќаат кислородот од алвеолите, а го испуштаат јаглеродниот диоксид. Учениците дискутираат дека размената на гасовите во алвеолите се одвива со процесот дифузија.
- Учениците поделени во парови преку користење на дијаграм на кој е претставена алвеола и крвен сад, дискутираат и прават споредба за размената на гасовите во белите дробови и ткивата.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку креативно пишување како што е приказна (есеј) или дневник за молекулата на кислород при што замислуваат дека тие се молекула на кислород во воздухот. Учениците имаат задача да го опишат патувањето на молекулата на кислород од воздухот до мускулна клетка каде што во нејзино присуство глукозата се разложува и се ослободува енергија.реагира со глукозата. Есеите ги читаат пред соучениците, дискутираат за преминот на кислородот од алвеолите во крвта и од крвта во клетките. Донесуваат заклучок дека еритроцитите го земаат кислородот од алвеолите и го носат до секоја клетка.
- Учениците поделени во мали групи/парови, преку дискусија ги именуваат хемиските материи кои крвта ги носи до секоја клетка и истите ги запишуваат како реагенти во текстуална равенка: $\text{Глукоза} + \text{кислород} \rightarrow \text{_____} + \text{_____}$. Учениците со насоки дадени од наставникот даваат претпоставки за продуктите на оваа реакција и доаѓаат до заклучок дека ова е текстуална равенка за респирација (клеточно дишење).
- Учениците поделени во парови, добиваат карти со молекулски формули за глукоза, кислород, јаглерод диоксид и вода кои ги подредуваат по правилен редослед и се обидуваат да ја израмнат равенката.
- Учениците поделени во мали групи/парови, разгледуваат слики од луѓе и органи кои биле оштетени од пушењето (на пример: бели дробови зафатени со рак, ампутации, ефекти од рак на устата итн) и дискутираат за проблемите кои се резултат на пушењето. Потоа учениците добиваат извори на информации (печатени или материјали од интернет) и одговараат на следните прашања: *Кои проблеми ги предизвикува катранот?, Што се случува со цилијарните епителни клетки на пушач?, Зошто ова претставува проблем?, Што прави никотинот?, Зошто е тешко да се прекине со пушење?, Што прави јаглеродниот диоксид?*
- Учениците поделени во мали групи/парови, набљудуваат демонстрација од страна на наставникот на „машина за пушење“ која ги собира производите од цигара која гори. Производите се влечат кон памукот, се раствораат со универзален индикатор и се мери нивната температура. Учениците дискутираат за производите кои се залепиле за памукот, го воочуваат чадот кој се шири низ „машината за пушење“ и го чувствуваат силниот и остар мирис и заклучуваат дека цигарите создаваат штетни отпадни материи кои вклучуваат катран, канцерогени материи и јаглерод моноксид. Овие отпадни производи предизвикуваат болести.
- Учениците поделени во мали групи/парови, истражуваат болест поврзана со пушењето (на пример: рак на бели дробови, емфизем, бронхитис, туберкулоза, хронична опструктивна белодробна болест (COPD)). Тие ќе треба да откријат: *Кои се симптомите на болеста?, Кои органи и ткива се зафатени?, Како пушењето придонесува за болеста?* Учениците го претставуваат нивното

истражување на пример преку компјутерска презентација, видео, постер, цртеж, драма, кратко толкување улоги (пр. интервјуирање лице кое страда од конкретна болест), 3Д модели, демонстрација, поема, песна итн. Од презентациите, учениците извлекуваат заклучок дека пушењето и цигарите предизвикуваат многу болести.

- Учениците поделени во мали групи/парови, дизајнираат постер/леток со предупредување за ризиците на пушењето, вклучувајќи го и феталниот развој. Постерите ги презентираат пред соучениците, дискутираат за штетноста на материите кои ги има во цигарите и извлекуваат заклучок дека пушењето има негативен ефект при зачнувањето, растот и развојот на фетусот.

Биологија

Тема: **НЕРВЕН СИСТЕМ И СЕТИЛА**

Вкупно часови: 8

Резултати од учење

Ученикот/ученицката ќе биде способен/способна:

1. да ја објаснува градбата, функцијата и поделбата на нервниот систем;
2. да ги опишува рбетниот и черепниот мозок и да ја објаснува нивната функција за прием, анализа и враќање одговор на дразбите од надворешната и внатрешната средина;
3. да идентификува сетилни органи специјализирани за примање еден вид дразба и општи сетила (рецептори) распоредени насекаде низ организмот и да ја објаснува нивната функција;
4. да ја проценува важноста на нервниот систем и сетилата за координација со надворешната средина и за контрола на функциите на човечкиот организам.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> • Градба на нервниот систем (неврон, дендрити, неврит, нервен импулс, синапса, нерви) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ја поврзува градбата и улогата/функцијата на нервната клетка (неврон). • Опишува особини на нервната клетка и нервите (надразливост и спроводливост). • Појаснува поим за синапса како врска меѓу две нервни клетки или меѓу нервна клетка и мускул.
<ul style="list-style-type: none"> • 'Рбетен мозок и черепен мозок ('рбетен мозок, рефлекс, черепен мозок, мозочна течност, голем мозок, мозочна греда, хемисфери, мал мозок, среден мозок, меѓумозок, продолжен мозок, мозочен удар, менингитис, детска парализа, епилепсија, психички пореметувања, болести на зависност) 	<ul style="list-style-type: none"> • Го опишува 'рбетниот мозок и набројува некои од неговите функции. • Го објаснува рефлексот и ја опишува неговата заштитна улога. • Идентификува местоположба на черепниот мозок, ја опишува неговата градба и поделба (голем мозок, мал мозок и мозочно стебло составено од среден мозок, меѓумозок и продолжен мозок). • Ја опишува функцијата на големиот мозок, малиот мозок и мозочното стебло (средниот мозок, меѓумозокот и продолжениот мозок). • Го објаснува влијанието на алкохолот и наркотичните средства врз нервниот систем како причина за појава на болестите на зависност (алкоголизам и наркоманија).

	<ul style="list-style-type: none"> • Опишува најчести болести како што се мозочен удар, менингитис, детска парализа, епилепсија, психички пореметувања и др., и набројува фактори за одржување на здравјето на нервниот систем (намалување на стресот, сон, здрава исхрана, прошетки во природа, избегнување на средствата на зависност и сл.). • Ја истакнува важноста на нервниот систем за координација и контрола на целиот организам.
<ul style="list-style-type: none"> • Сетила (сетило за вид, сетило за слух, сетило за мирис, сетило за вкус, општи сетила, рецептори) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ги класифицира сетилата на сетилни органи (со специфични рецептори) и општи сетила (со рецептори сместени низ целиот организмот). • Именува делови на окото и прави врска меѓу деловите на окото и нивната функција. • Наведува недостатоци на окото како што се кратковидост, далекувидост, катаракта, далтонизам, слепило. • Набројува делови на уво и ја опишува неговата функција. • Именува сетило за вкус - јазик и сетило за мирис – нос кои реагираат на хемиски дразби. • Препознава различни рецептори за вкус распоредени низ целата површина на јазикот. • Појаснува функција на рецепторите за мирис кои реагираат на хемиски дразби во гасовита агрегатна состојба. • Прави разлика меѓу мирисни и вкусови дразби (слатко, солено, горчливо, кисело и умами) и ја појаснува поврзаноста на сетилото за вкус и мирис. • Идентификува општи сетила (рецептори) за допир, топло, ладно, притисок, болка и ја опишува нивната функција.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со нервната клетка како основна единица од која е изграден нервниот систем, дискутираат за нејзината градба и констатираат дека нервната клетка преку дендритите ја прима дразбата, а преку невритот дразбата се пренесува на друга клетка. Учениците донесуваат заклучок дека функциите на невронот се надразливост и спроводливост. • Учениците, поделени во мали групи/парови, преку видео анимација или дијаграм дискутираат што се случува на местата на кои се поврзуваат два неврони и констатираат дека тоа се синапси и нивната функција е да го засилуваат нервниот импулс. • Учениците, индивидуално, во работен лист пополнуваат дијаграми на кои ги означуваат деловите на нервната клетка, со стрелки го означуваат патот на нервниот импулс и поврзувањето на два неврони со синапси. Точноста на означените дијаграми преку отворена дискусија ги проверуваат со соучениците. 	

- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат модел или дијаграм на 'рбетен мозок и ја воочуваат неговата големина, изглед и градба. Дискутираат за неговите функции и заклучуваат дека 'рбетниот мозок е центар на рефлексните реакции.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изведуваат едноставна вежба за тестирање на рефлексот на ногата со потчукнување со лекарско чеканче во пределот на коленото. Учениците дискутираат за деловите од кои е составен овој рефлексен лак и констатираат дека 'рбетниот мозок има заштитна улога бидејќи ги контролира рефлексите, дава брз одговор на дразбата и така го растеретува централниот нервен систем (на пример ако се боцнеме со игла и сл).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат модел/дијаграм/видеозапис на черепен мозок и дискутираат за поделбата и местоположбата на големиот мозок, малиот мозок и мозочното стебло (средниот мозок, меѓумозокот и продолжениот мозок). Констатираат дека големиот мозок е изграден од две хемисфери меѓусебно поврзани со мозочна греда.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за поважните центри кои се сместени во кората на големиот мозок, во малиот мозок и во мозочното стебло (средниот мозок, меѓумозокот и продолжениот мозок) и дискутираат за нивната функција.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку визуелна презентација се запознаваат со болестите на зависност, дискутираат за алкохолизмот и наркоманијата и констатираат дека алкохолот и дрогата штетно влијаат врз нервниот систем.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат брошури/флаери/летоци за болестите на нервниот систем како што се мозочен удар, менингитис, детска парализа, епилепсија, психички пореметувања и предложуваат совети и мерки за зачувување на здравјето на нервниот систем (намалување на стресот, сон, здрава исхрана, прошетки во природа, избегнување на средствата на зависност и сл.). Изработените брошури ги презентираат пред соучениците и заклучуваат дека здравиот начин на живот и избегнување на користењето на наркотични средства и алкохол се важен предуслов за зачувување на здрав нервен систем.
- Учениците, индивидуално, решаваат проблемско прашање: „Како нервниот систем ти помага при совладување на стресна ситуација кога имаш писмена работа или тест“. Размислувањата треба да се движат во насока дека нервниот систем правилно ја распоредува потрошувачката на енергија при што ја забрзува работата на срцето и дишењето, а ја успорува работата на дигестивниот систем. Кога спиеме работата на срцето и дишењето се успорени, а дигестивниот и екскреторниот систем работат побрзо. Затоа кога стануваме од спиење сме одморени.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат мисловна мапа за сетилата и дискутираат за нивната поделба на сетилни органи и општи сетила и поделба според дразбата која ја примаат.
- Учениците, индивидуално, во тетратка/работен лист, пополнуваат табела за сетилни органи каде ги набројуваат сетилото за вид, слух, мирис и вкус и општи сетила каде ги набројуваат допир, топло, ладно, притисок, болка . Точноста на табелата ја проверуваат со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку модел или визуелна презентација се запознаваат со сетилото за вид – око и начинот на кој се создава ликот. Во работен лист, означуваат дијаграм на кој се претставени деловите на окото и шема за формирање на ликот во жолтата дамка и во центарот за вид во мозокот. Точноста на решениот работен лист ја проверуваат со соучениците.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат флеш карти кои на предната страна го имаат испишано делот на окото, а од другата страна функцијата која ја обавува. (на пример: рожница – таа е прозирна и ги пропушта светлосните зраци, леќа – таа е двојно испакната, ги фокусира светлосните зраци и ги насочува кон задниот дел на мрежницата и сл.). Едниот ученик од парот ги држи картите, а другиот ученик влече катра и го кажува усно одговорот. После 3 одговори, учениците си ги менуваат местата.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за недостатоци на окото како што се кратковидост, далекувидост, катаракта, далтонизам и слепило. Дискутираат со учениците за податоците кои ги истражиле и констатираат дека сетилото за вид може да се оштети и да дојде до слепило, па затоа е неопходна грижа за да се зачува.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, прават вежба за да го тестираат нивниот вид при што добиваат сет слики со разнобојни ситни кругчиња во боја на кои едвај се распознава бројка. Учениците се проверуваат меѓу себе дали ја гледаат истата бројка. Ако некој ученик не ги гледа истите бројки тоа е знак за неможност за распознавање бои или далтонизам и тој ученик се советува да посети очен лекар.
- Учениците, индивидуално, го тестираат својот вид. Тие добиваат работен лист на кој има претставено многу букви. Ученикот го става работниот лист на оддалеченост од 20 cm, го затвара едното око и треба да гледа во средишната буква. При тоа без да го трга погледот треба да прочита неколку букви околу средишната буква и треба да каже колку од нив ги гледа јасно. Преку овој тест констатираме дека само средишната буква и неколкуте букви околу неа ги гледаме најјасно затоа што се во иста линија со леќата и жолтата дамка.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку модел или слика ги истражуваат деловите од увото и ги споредуваат со цртежите од работниот лист. Ги означуваат составните делови на увото и преку отворена дискусија ја проверуваат точноста на означените цртежи.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ја одредуваат насоката на звукот. За тоа ставаат превез околу очите на еден ученик кој седи во средината од една просторија додека другите формираат круг околу него. Еден од учениците во кругот треба да направи некаков звук (пискање или плескање со рацете). Потоа седнатиот ученик мора да се обиде да покаже во правецот од каде што доаѓа звукот. Експериментот продолжува со тоа што седнатиот ученик прво ќе ги користи двете уши, а потоа едното уво треба да е покриено. Учениците дискутираат како може да ја одредат насоката на звукот и откриваат дека насоката се одредува со разликата на времето кое е потребно звукот да стигне до увото.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат информативна брошура во која треба да одговорат на следните прашања: *Каде се наоѓаат рецепторите за звук во увото? Како изгледаат тие? Што се случува кога рецепторите за звук реагираат на гласни звуци? Кои се опасностите од слушањето гласна музика и кои се последиците од тоа?* Изработените брошури ги презентираат пред соучениците, дискутираат за влијанието на гласната музика врз сетилото за слух и извлекуваат заклучок дека рецепторите за звук може да бидат оштетени од силни звуци.
- Учениците, групирани во парови, изведуваат експеримент во кој го тестираат вкусот на различни течности (сок од лимон, раствор на сол, раствор на шеќер, пијалак тоник-вода). Со помош на чисти чепкалки за уши ставаат мали количини течност на различни делови на јазикот на соученикот. При тоа одговараат на прашањата: *Можете ли да ги одредите вкусовите? Дали е важно каде е ставен*

примерокот? Учениците ги споредуваат нивните резултати со нивните предвидувања за регионите за вкус на јазикот и утврдуваат дека јазикот има различни рецептори за вкус распоредени на целата површина кои реагираат на различни хемиски материи од храната. Безбедносна забелешка: Мора да се внимава храната да биде на чисти чинии и да не се користи лабораториска опрема. Осигурајте се дека сте свесни за какви било алергии на храна. Користете чисти чепкали за уши. Пијалаците треба да бидат во индивидуални чисти пластични чашки.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, го истражуваат вкусот умами и дискутираат на прашањата: Кога е откриен? Која хемиска супстанца го предизвикува умами вкусот? Во која храна е најзастапен?, при што констатираат дека тоа е вкус откриен (дефиниран) во XX век и најчесто е застапен во кинеската и јапонската кујна (храна).
- Учениците, поделени во мали групи/парови, тестираат мириси (парфемии) во течна агрегатна состојба и атомизирани со помош на распрскувач (за да се забрза испарувањето на мирисот). Дискутираат кој мирис побрзо ќе го почувствуваат и треба да извлечат заклучок дека мирисот од течна агрегатна состојба треба да помине во гасовита за да може рецепторите за мирис да го регистрираат.
- Учениците, групирани во парови, изведуваат експеримент со кој ја испитуваат врската помеѓу сетилото за мирис и вкус преку тестирање на вкусот на јаболко и сварен компир. Учениците го затвараат носот, ја вкусуваат храната и се обидуваат да одговорат на прашањето: Дали храната има поразличен вкус кога ни е затнат носот? Од експериментот треба да извлечат заклучок дека двете сетила, за мирис и вкус се многу поврзани и важни за одредување на вкусот на храната. Безбедносна забелешка: Мора да се внимава храната да биде на чисти чинии и да не се користи лабораториска опрема. Осигурајте се дека сте свесни за какви било алергии на храна.
- Учениците, групирани во парови, изведуваат експеримент во кој на рацете облекуваат дебели ракавици, а на очите имаат превез (марама). Тие треба да направат разлика помеѓу два предмета (на пример тениско топче и портокал) и да откријат дека имаат потешкотии при одредување на разликите без кожата да стапи во директен контакт со предметот.
- Учениците, поделени во мали групи/парови ги одредуваат и означуваат рецепторите за допир, болка, притисок и температура на дијаграм од напречен пресек на кожата и дискутираат за застапеноста на поедини рецептори во одредени региони на кожата.

Биологија

Тема: **ЕНДОКРИНИ ЖЛЕЗДИ И ХОРМОНСКА РЕГУЛАЦИЈА**

Вкупно часови: 6

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да набројува ендокрини жлезди, да ја идентификува нивната местоположба и функција во создавање на хормони;
2. да именува некои хормони и да ја поврзува нивната функција со одредени состојби или болести на организмот.

Содржини (и поими)

- Ендокрин систем и хормонална регулација

Стандарди за оценување

- Разликува жлезди со внатрешно лачење кои создаваат хормони и жлезди со надворешно лачење.

<p>(ендокрина жлезда, хормон, хипофиза, хормон за растење, гигантизам, тироидна жлезда, тироксин, гушавост, кретенизам, Базедова болест, панкреас, инсулин, дијабетес, надбубрежни жлезди, адреналин, полови жлезди, тестостерон, естроген, прогестерон)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Идентификува местоположба на ендокрините жлезди во човечкиот организам. • Именува поважни хормони на ендокрините жлезди и ја опишува нивната функција. • Ги опишува последиците од намалено или зголемено лачење на хормони и ги поврзува со одредени состојби или болести кај човекот.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците, преку визуелна презентација се запознаваат со жлездите кај човекот ги именуваат и ги препознават разликите меѓу нив. • Секој ученик, индивидуално, пополнува илустриран работен лист со дијаграм од човечко тело на кој се прикажани главните жлезди, имињата на хормоните кои тие ги создаваат и нивната главна функција. • Учениците истражуваат на интернет за хормоните и дискутираат за нивното дејство при што констатираат дека хормоните се хемиски материи кои се произведуваат во многу мали количини од ендокрините жлезди и дека патуваат низ крвта и ги контролираат другите делови од телото. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори во работниот лист. • Учениците, поделени во мали групи/парови, користат картички кои на предната страна имаат напишано букви, а на задната страна соодветен исказ за ендокрините жлезди и нивните хормони. Учениците треба да ги постават картичките на дијаграм на човечко тело и да ги именуваат жлездите кои одговараат на исказите (примери за искази: неговите хормони ја регулираат глукозата во крвта, нејзините хормони влијаат врз метаболизмот, неговите хормони влијаат врз промените на момче во маж и сл.). • Секој ученик, индивидуално, пополнува табела за поважните ендокрини жлезди, нивните хормони и функцијата што ја имаат и ги вклучуваат поимите: хипофиза, хормон за растење, гигантизам, тироидна жлезда, тироксин, гушавост, кретенизам, Базедова болест, панкреас, инсулин, дијабетес, надбубрежни жлезди, адреналин, полови жлезди, тестостерон, естроген, прогестерон, секундарни машки и женски полови карактеристики. Преку отворена дискусија, ја проверуваат точноста на дадените одговори во табелата. • Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет за зголеменото или намаленото лачење на хормони, дискутираат за нивното влијание врз организмот и заклучуваат дека таквата состојбата доведува до одредени болести кај човекот. • Учениците, поделени во мали групи/парови, истражуваат на интернет или дискутираат со стручно лице за симптомите на дијабетес тип 1, дијабетес тип 2 и појавата на детски дијабетес. Тие треба да дознаат зошто луѓето со дијабетес тип 1 треба да примаат инекции со инсулин и какво влијание има храната врз болеста. • Учениците, поделени во мали групи/парови, дискутираат за влијанието на адреналинот врз забрзување на работата на срцето. При тоа треба да одговорат на прашањето кој ја врши контролата на срцето за да ја согледаат поврзаноста на нервниот и ендокриниот систем (при тоа знаат дека срцето не смее да има долготрајна забрзана работа/ тахикардија). 	

БиологијаТема: **НАСЛЕДУВАЊЕ И ВАРИЈАБИЛНОСТ**

Вкупно часови: 8

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ја објасни важноста на јадрото, хромозомите и гените во наследувањето како носители на наследните информации;
2. да појасни дека пренесувањето на наследните особини од родителите на своето потомство е процес на наследување и како условите на животната средина влијаат врз истакнување на некои особини;
3. да донесе заклучок дека не постојат два исти живи организми во природата, а тоа се должи на варијабилноста на некои нивни особини/карактеристики;

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none">• Хромозоми и гени (јадро, ДНК, гени, хромозоми, хроматида, центромер, телесни и полови хромозоми)	<ul style="list-style-type: none">• Ја објаснува функцијата на јадрото како органела во која е сместен генетскиот материјал кој се пренесува од родителите на новите единки.• Прави врска меѓу молекулата на ДНК, гените и хромозомите, објаснува дека гените се делови од ДНК молекулата и се сместени во хромозомите.• Ја објаснува важноста на генската разновидност за опстанокот на животот.• Ја опишува градбата на хромозомот од две идентични полови наречени хроматиди кои во средината имаат стеснување наречено центромер.• Објаснува дека во телесните клетки хромозомите се среќаваат во парови, при што еден води потекло од мајката, а еден од таткото и се нарекуваат хомологни хромозоми (кај човекот во телесните клетки има 46 или 23 пара хромозоми).• Прави разлика помеѓу телесни и полови клетки според бројот на хромозоми (на пример: телесните клетки на човекот има 46, а половите клетки 23 хромозоми).
<ul style="list-style-type: none">• Наследување на полот кај човекот (полови хромозоми X и Y)	<ul style="list-style-type: none">• Прави разлика меѓу машките и женските полови клетки и ја опишува нивната улога.• Опишува како машките полови клетки (половите хромозоми X и Y) се одговорни за наследувањето на полот кај човекот.• Идентификува и објаснува развиток на идентични и неидентични близнаци.
<ul style="list-style-type: none">• Наследни особини и варијабилност (континуирана и неконтинуирана варијабилност)	<ul style="list-style-type: none">• Појаснува поим за наследување и наследни особини како процес на пренесување на карактеристики/особини од родителите на потомството.• Донесува заклучок дека постојат разлики меѓу некои карактеристики на организмите од ист вид и тие разлики се наречени варијабилност.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ја опишува континуирана варијација/варјабилност како мали разлики во особините на единките во рамките на еден вид кои можат да се мерат (висина на учениците во едно одделение) и неконтинуирана варијација/варјабилност како разлики во особините на единките од ист вид кои можат да се избројат (на пример: боја на очи на учениците во едно одделение) и прави разлика меѓу нив. • Објаснува за влијанието на наследните фактори и факторите од животната средина врз варијациите.
--	---

Примери за активности

- Учениците, поделени во мали групи/парови преку визуелна презентација повторуваат за градбата на клетката и дискутираат за важноста на јадрото како носител на наследни информации кои се пренесуваат од родителите на новите единки. Од дискусијата заклучуваат дека наследувањето не е можно да се оствари без јадрото.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, преку изведбена активност/експеримент изолираат ДНК молекула од растителни клетки. За таа цел потребно е да стават во пластично ќесе со затворац малку растителен материјал (на пример: една јагода, парче банана или парче кромид) и 20 mL раствор за екстракција. Растворот за екстракција ќе го направат ако во пластичен сад измешаат 2 лажички течен сапун, 1 лажичка сол и околу 100 mL вода. Внимателно го истиснуваат воздухот од пластичната ќеса и треба добро да го изгмечат растителниот материјал. Растителниот материјал го прецедуваат во друг сад, преку инка во која има ставено газа. Во садот со прецеден растителен материјал додаваат 5 mL 70% алкохол. За неколку секунди воочуваат тенки нишки на површината на течноста кои всушност претставуваат ДНК молекула. Со помош на пипета со гумичка, учениците треба да ја префрлат ДНК молекулата во друг сад. Учениците изведуваат заклучок дека тенките нишки кои ги изолираше/екстрахирале е ДНК молекула и таму се сместени информациите за наследните особини на растението што го тестирале.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, изработуваат модел на ДНК од различни материјали по избор (од пластелин, хартија, бонбони, метални стапчиња што се виткаат). Изработените модели ги презентираат пред соучениците преку одговарање на прашањата: Како изгледа ДНК молекулата?, Од колку нишки е изградена?, Дали нишките се исти според нивната структура?, Кој дел од ДНК молекулата го претставува генот?
- Учениците индивидуално/во парови, во работен лист означуваат дијаграми на кои е прикажана структура на хромозом и молекула на ДНК. Точноста на означувањето го проверуваат со соученикот во парот и дискутираат за поимите хроматида, центромер, ген.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат шеми или фотографии на човечки хромозоми на кои се прикажани сите 46 хромозоми групирани во парови. Учениците дискутираат за бројот, изгледот и големината на хромозомите и изведуваат заклучок дека кај човекот има 46 хромозоми групирани во 23 пара хомологни хромозоми по еден од мајката и еден од таткото.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, за да го систематизираат знаењето, користат флеш карти на кои од едната страна се прикажани поимите јадро, ДНК, хромозоми, гени, хроматиди, центромер, хомологни, телесни хромозоми и полови хромозоми, а од другата страна на флеш картите е прикажано објаснување на поимите.
- Учениците, индивидуално посочуваат примери за наследни карактеристики (на пример: боја на коса, боја на очи, изглед на нос-прав или чпртав, изглед на брада, ушна ресичка – одвоена или залепена, пеги на лицето, дупчиња на образите) кај човекот и преку

дискусија одредуваат кои се доминантни, а кои се рецесивни карактеристики. Примерите ги запишуваат во табела, а точноста на табелата ја проверуваат со соучениците.

- Учениците, во парови, разгледуваат слики од машки и женски хромозоми и дискутираат за разликите кои ги забележуваат. Заклучуваат дека X хромозомот се наследува од мајката и го одредува женскиот пол, а Y хромозомот се наследува од таткото и го одредува машкиот пол.
- Учениците, индивидуално, во работен лист, пополнуваат шеми на кои е претставен развиток на идентични и неидентични близнаци, дискутираат за причините кои доведуваат за оваа појава и доаѓаат до заклучок дека идентични близнаци се добиваат од оплодена јајце клетка која се дели и формира два ембриони и неидентични близнаци кои се развиваат од две јајце клетки одделно оплодени од различни сперматозоиди.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат слики од семејства и дискутираат за сличности и разлики помеѓу родителите и потомството. При тоа го воведуваат поимот наследување и наследни особини и извлекуваат заклучок дека особините се пренесуваат од родителите на потомството.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат слики на кои се прикажани различни типови на варијација. За секоја слика учениците треба да дискутираат на следните прашања: *Дали сликата прикажува континуирана или неконтинуирана варијација? Дали варијацијата е наследна, предизвикана од нечија животна средина или двете?* и да извлечат заклучок дека варијација постои помеѓу единките во рамките на ист вид дека варијацијата може да биде континуирана и неконтинуирана и дека факторите кои влијаат на варијацијата може да бидат наследни или од животната средина.
- Учениците, групирани во парови, добиваат комплет од карти на кои се прикажани различни карактеристики (на пример: висина, тежина, обем на глава, должина на стапало, крвни групи, боја на очи, боја на коса, пол, појава на дамки/пеги по лицето), при што учениците одлучуваат кои варијации се континуирани, а кои се неконтинуирани. Учениците ги подредуваат картите на права, на која се изразени две можни опции: на едниот крај ги ставаат континуираните, а на другиот крај неконтинуираните варијации и прават споредба меѓу нив. Треба да ги објаснат своите причини за подредување на картите.
- Учениците, индивидуално, во работен лист прават Венов дијаграм на кој се прикажани примери на варијации кои се наследни, од животната средина или двете. Точноста на одговорите го проверуваат преку отворена дискусија со соучениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат слики на кои се прикажани познати семејства. Учениците во времетраење од една минута дискутираат зошто тие личат едни на други, но не се целосно исти и констатираат дека физичките карактеристики се наследни од двата родители и тоа води до варијација во рамките на видовите.
- Учениците, групирани во парови, дискутираат и составуваат листа кои физички разлики ги имаат што може да ги измерат како на пример обем на раце, боја на очи, обем на глава, должина на стапало итн. Тие треба да ги измерат карактеристиките на сите соученици. Најмалку две групи треба да истражуваат за бојата на очите, а останатите групи да прават мерења на обем на рака, обем на глава, должина на стапало и сл. Учениците ги претставуваат нивните резултати табеларно и со графикон. Пред да ги нацртаат графиконите, наставникот им објаснува дека линиските графикони се користат за континуирана варијација, а столбестите графикони се користат за неконтинуирана варијација. Учениците ги презентираат своите истражувања и укажуваат на шаблоните кои ги воочуваат кај континуираните варијации.

Биологија

Тема: **ВЛИЈАНИЕ НА ЧОВЕКОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

Вкупно часови: 5

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ги опишува причините и последиците од загадување на животната средина вклучително и проблемите од загадувањето во нашата земја;
2. да ја објаснува важноста од зачувување на животната средина и видовите, вклучувајќи ги загрозените видови на растенија и животни;
3. да резимира дека биодиверзитетот на една земја претставува нејзино природно национално богатство кое треба да се зачува.

Содржини (и поими)

- Загадување на животната средина
- Загрозување и заштита на биодиверзитетот

(загрозен вид, зачувување (конзервација), *Ramonda nathaliae* (виолетов цвет феникс), *Pinus peuce* (молика – македонски бор), *Salmo letnica* (Охридска пастрмка), *Gyps fulvus* (бел мршојадец), *Vipera ursinii* (Остроглава шарка), *Ursus arctos* (кафеава мечка), *Rupicapra rupicapra balcanica* (Балканска дивокоза), *Emys orbicularis* (европска езерска желка), *Testudo hermanni* (Херманова желка) и *Lynx lynx balcanicus* (Балкански рис), заштитен вид: *Felis silvestris* (дивата мачка), *Lynx lynx* (Балканскиот рис), *Lutra lutra* (Европската видра), и др.)

Стандарди за оценување

- Опишува загадувањето на почва, вода, воздух под влијание на природни појави (вулкани, пожари, земјотреси, поплави, суши и сл.) и влијанието на некои негативни активности на човекот.
- Резимира дека Северна Македонија има еколошки проблеми кои се вообичаени за регионот, вклучувајќи загадување на воздухот и водата, големи количини на отпад, неконтролирано користење на земјоделските и шумските површини и др.
- Објаснува зошто е важно да се зачуваат животната средина и видовите, вклучувајќи ги загрозените видови на растенија и животни.
- Дефинира што се тоа ретки, ендемични и загрозени видови и дава примери од Северна Македонија вклучувајќи име на видот, локалитет на распространување, изглед и бројност.
- Појаснува дека видовите кои се блиску до истребување се класифицирани како загрозени видови и можат да исчезнат.
- Наведува дека ретките и ендемичните видови претставуваат наше национално богатство кое треба да го зачуваме.

Примери за активности

- Учениците, во мали групи/парови, од печатени материјали, енциклопедии или интернет истражуваат за загадувањето на почвата, водата и воздухот, големи количини на отпад, неконтролирано користење на земјоделските и шумските површини и изработуваат визуелна презентација/леток кој го презентираат пред соучениците и дискутираат за последиците од загадувањето врз животната средина. Учениците констатираат дека врз загадувањето имаат влијание природните појави како што се вулкани и пожари и негативните активности на човекот (користење на фосилни горива, испуштање отрови во реките, употреба на пестициди и вештачки ѓубрива, отпад и сл.).
- Учениците, во мали групи/парови, преку проектна активност треба да одберат еколошки проблем поврзан со загадувањето од нивната непосредна (локална) средина, да го опишат проблемот, да истражат за причините кои довеле до загадување и да развијат решенија кон решавање на еколошкиот проблем. Изработените проекти ги презентираат и преку отворена дискусија ги одбираат најдобрите решенија.
- Учениците, во мали групи/парови, дискутираат за тоа колку е загадена животната средина и ефектите кои ги има загадувањето врз живите организми. Учениците вклучуваат идеи како загадувањето ги уништува живеалиштата и изведуваат заклучок дека загадувањето доведува до истребување на видовите.
- Учениците, во мали групи/парови, добиваат извори на информации (печатени или материјали од интернет), треба да изберат видови кои се загрозувани во Северна Македонија и да дознаат: Како видот станал загрозуван? Како би можел да се зачува?. Учениците дознаваат интересни факти за видовите кои ги истражуваат и тоа ќе им помогне да сфатат колку е важно да ги заштитат и да ги зачуваат.
- Учениците индивидуално пишуваат формално писмо во кое објаснуваат зошто е важно да се зачуваат видовите кои тие ги проучувале и предложуваат идеи како би можело да се направи тоа.
- Дополнителни активности за предавање за животната средина може да најдат во *Зелен Пакет*.

Физика

Тема: **ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗАМ**

Вкупно часови: 14

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да мери и објаснува поврзаност меѓу измерени вредности на јачина на електрична струја и електричен напон во едноставни струјни кола;
2. да го користи електричниот отпор на потрошувачот, во разни ситуации, за промена на јачината на електричната струја и да ја објаснува неговата улогата при трансформација на електричната енергија во други видови на енергија;
3. да прави разлика меѓу работа и моќност на електрична струја и да ја пресметува потрошената електрична енергија со електричните уреди во домот, за определно време;

4. да го опишува производството на електричната струја/енергија во електраните и нејзиниот пренос до потрошувачите.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> Јачина на електрична струја (јачина на електрична струја (I), ампер (A), амперметар, сериско сврзување, паралелно сврзување, разгрането струјно коло, неразгрането струјно коло) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја објаснува јачината на електричната струја преку количеството електричество што поминува низ напречниот пресек на спроводникот за единица време. Ја применува формулата за јачина на електрична струја ($I = q/t$) во решавање практични примери и други проблемски ситуации. Спроведува постапка за определување зависност на јачината на струјата од бројот на потрошувачи и бројот на батерии во неразгрането струјно коло. Ја објаснува врската меѓу јачината на струјата во неразгранетиот дел и јачините на струите во разгранетиот дел од струјното коло .
<ul style="list-style-type: none"> Електричен напон (електричен напон (U), волт (V), волтметар) 	<ul style="list-style-type: none"> Сериски сврзува батерии во струјно коло и го определува, преку мерење, вкупниот напон на електричниот извор. Ја објаснува врската меѓу напонот на електричниот извор и напонот на краевите од гранките во паралелно струјно коло.
<ul style="list-style-type: none"> Електричен отпор (електричен отпор (R), ом (Ω), омметар, специфичен електричен отпор (ρ), отпорник, должина на спроводник, плоштина на напречен пресек) 	<ul style="list-style-type: none"> Го идентификува електричниот отпор како својство на спроводникот да се спротиставува на течењето на електричната струја. Ја објаснува зависноста на електричниот отпор од: должината на спроводникот, плоштината на напречниот пресек и видот на материјалот од кој е направен спроводникот ($R = \rho l/s$).
<ul style="list-style-type: none"> Омов закон (Омов закон, волтамперска карактеристика, пад на напон) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја објаснува и графички претставува зависноста на јачината на електричната струја од електричниот напон. Толкува графички прикази за да определи отпорот на даден електричен потрошувач/отпорник. Го применува Омовиот закон ($I = U/R$) во практични примери, решавање нумерички задачи и други проблемски ситуации.
<ul style="list-style-type: none"> Сврзување на електрични потрошувачи (комбинирано сврзување, вкупен/еквивалентен отпор (R_e)) 	<ul style="list-style-type: none"> Одредува вкупен (еквивалентен) отпор, кај: сериски ($R_e = R_1+R_2+\dots$), паралелно ($1/R_e = 1/R_1+1/R_2+\dots$) и комбинирано сврзани електрични потрошувачи во струјно коло.

<ul style="list-style-type: none"> Работа и моќност на електрична струја (работа на електрична струја (A), џул (J), моќност (P), ват (W), ватсекунда (Ws), потрошена електрична енергија, киловатчас (kWh), струјомер/електрично броило) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја поврзува извршената работа на електричната струја со потрошената електрична енергија, односно со нејзината трансформација во друг вид на енергија. Мери и пресметува моќност на даден потрошувач ($P = UI$) и потрошена електрична енергија за определено време, ($E = Pt$).
<ul style="list-style-type: none"> Електромагнетна индукција (електромагнетна индукција, индуциран напон, индуцирана струја, калем/соленоид, генератор, ротор, статор, наизменична струја, променливо магнетно поле, трансформатор, примарен калем, секундарен калем, железно јадро) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја објаснува електромагнетната индукција како појава на индуцирање/создавање напон на краевите од спроводник кој се движи во магнетно поле или мирува во променливо магнетно поле. Објаснува од што зависи големината на индуцираниот напон и насоката на индуцираната струја. Ја објаснува примената на електромагнетната индукција кај генераторот и трансформаторот и нивната функција.
<ul style="list-style-type: none"> Производство и пренос на електрична струја/енергија (турбина, електрична мрежа, пренос/дистрибуција, енергетска ефикасност) 	<ul style="list-style-type: none"> Го објаснува процесот на производство на електрична енергија и според видот на електраната ја идентификува енергијата која се користи за движење на роторот во генераторите. Го опишува преносот на електричната енергија од местото на произведување до потрошувачите. Креира енергетски решенија на различни реални проблемски ситуации и презема мерки за заштита на животната средина.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> Учениците преку аналогија, симулација или видеозапис се потсетуваат дека насоченото движење на електрични полнежи низ спроводникот претставува течење на електрична струја. (Пример, аналогија помеѓу струењето на водата низ водоводните цевки/системи и течењето на електричната струја низ спроводниците/струјното коло.) Во отворена дискусија, учениците ја формулираат јачината на електричната струја. Учениците, самостојно, решаваат проблеми поврзани со едноставни примери за разбирање на врската на јачината на струјата со количеството електричество и времето за кое тоа протекува низ спроводникот. На крајот заеднички ја проверуваат точноста на добиените решенија. Учениците, поделени во мали групи/парови, сврзуваат компоненти во едноставно струјно коло. Преку мерење на јачината на струјата и анализа на добиените вредности, воочуваат дека јачината на струјата е иста во секој дел од неразгранетото струјно коло. 	

- Учениците, поделени во групи, составуваат едноставно струјно коло и преку мерење на јачината на струјата и времето за кое таа тече одредуваат (мерат и пресметуваат) колкаво електричество поминало низ спроводникот.
- Учениците, поделени во групи, во серија сврзуваат компоненти во неразгрането/едноставно струјно коло (извор/батерија, амперметар, еден, два или три исти потрошувачи). Преку мерење на јачината на електричната струја при еден, два и три сериски сврзани потрошувачи, во отворена дискусија заклучуваат дека, во коло со зголемување на бројот на потрошувачите во сериско струјно коло, јачината на струјата се намалува.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, сврзуваат компоненти во неразгрането/едноставно струјно коло (батерија, амперметар и еден потрошувач). Потоа во истото сериски сврзуваат две или три исти батерии и преку мерење на јачината на струјата и анализа на добиените вредности, воочуваат дека, јачината на струјата во едноставно струјно коло се зголемува со додавање на повеќе батерии во изворот.
- Учениците следат демонстрација за врската на јачината на струјата во неразгранетиот дел од струјно коло и јачините на струите во две гранки од колото. Наставникот сврзува два потрошувачи во разгрането струјно коло со две паралелни гранки. Во неразгранетиот дел од колото како и во секоја од гранките се сврзани амперметри. Учениците ги отчитуваат, запишуваат вредностите за јачините на струите, преку анализа и дискусија заклучуваат дека, јачината на струјата во неразгранетиот дел од струјното коло е еднаква на збирот од јачините на струите во двете паралелни гранки на колото.
- Учениците, самостојно, со волтметар мерат напон на различни видови батерии. Потоа сврзуваат едноставно струјно коло со неколку батерии во серија, го мерат вкупниот напон на изворот и воочуваат дека тој е збир од поединечните напони на секоја батерија.
- Учениците, следат демонстрација за врската меѓу напонот на изворот и напонот на паралелно сврзани потрошувачи. Наставникот сврзува два потрошувачи во две паралелни гранки од разгрането струјно коло. Со волтметар го мери напонот на изворот и напонот на секој од потрошувачите. Учениците ги отчитуваат, запишуваат вредностите на напоните, анализираат и воочуваат дека напонот на изворот е еднаков со напонот на краевите од секоја гранка кај паралелно сврзаните потрошувачи.
- Учениците, поделени во групи, сврзуваат едноставно струјно коло во кое има отпорник со познат отпор и ја мерат јачината на струјата во колото. Постапката ја повторуваат со отпорник кој има поголем отпор и воочуваат промена на јачината на струјата (при ист електричен извор/батерија). Во отворена дискусија, учениците прават врска меѓу отпорник и спроводник и заклучуваат дека, секој спроводник поседува електричен отпор преку кој се спротивставува на течењето на електричната струја и влијае на нејзината јачина.
- Учениците преку аналогија, илустрација или видеозапис ја согледуваат улогата на спроводникот и откриваат дека електричниот отпор е својство на спроводникот да се спротивставува на течењето на електричната струја.
- Учениците, поделени во групи, со омметар (дигитален мултиметар) преку мерење отпор на отпорни жици прават истражување за тоа како зависи електричниот отпор на линиски спроводник од должината на спроводникот и плоштината на напречниот пресек на спроводникот. Прво мерат отпор на жица со една должина, двапати поголема и трипати поголема должина. Потоа мерат отпор на жица со иста должина, но двапати и трипати поголема плоштина на напречен пресек (две, односно три жици кои се поврзани паралелно). Заклучоците од истражувањето, групите ги презентираат ги дискутираат во паралелката.
- Учениците, поделени во групи, со омметар (дигитален мултиметар) преку мерење отпор на отпорни жици прават истражување за тоа како зависи електричниот отпор на линиски спроводник од материјалот од кој е изработен спроводникот. Мерат отпор на

спроводници од различни материјали, со иста должина и плоштина на напречен пресек. Ги споредуваат измерените вредности и заклучуваат дека отпорот на спроводникот зависи од материјалот од кој е изработен.

- Учениците, поделени во групи, сврзуваат компоненти во едноставно струјно коло во кое како потрошувач сврзуваат отпорник, и батерија/батерији како извор на кој може да се менува напонот. Јачината на струјата во колото ја мерат со амперметар, а напонот на краевите на отпорникот го мерат со волтметар. Вредностите за напонот и јачината на струјата за пет мерења ги внесуваат во табела. Потоа, резултатите ги претставуваат графички (цртаат волтамперска карактеристика) и изведуваат заклучок дека јачината на струјата низ даден отпорник/потрошувач зависи пропорционално од напонот.
- Учениците, самостојно, пополнуваат работен лист со дадени графички прикази (волтамперски карактеристики) и определуваат електрични отпори во различни ситуации. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пополнуваат работен лист, во кој решаваат нумерички и практични проблемски ситуации со примена на Омовиот закон. На крај, секоја група ги презентира своите решенија пред останатите и истите ги дискутираат.
- Учениците, поделени во групи, со помош на омметар мерат отпор на два отпорници. Потоа ги сврзуваат во серија и го мерат нивниот еквивалентен отпор и изведуваат заклучок дека, вкупниот (еквивалентен) отпор на сериски сврзани отпорници е збир од отпорот на поединечните отпорници/потрошувачи. Постапката ја повторуваат со три отпорници.
- Учениците, поделени во групи, со помош на омметар мерат отпор на два отпорници. Потоа ги сврзуваат паралелно и со мерење на нивниот еквивалентен отпор утврдуваат дека вкупниот отпор се намалува. Со пресметки проверуваат дали нивното мерење е во согласност со теоријата, односно формулата за еквивалентен отпор на два паралелно сврзани отпорници/потрошувачи.
- Учениците, поделени во групи, мерат (напон и јачина) и пресметуваат моќност на потрошувач во едноставно струјно коло. Како потрошувачи користат светилка, звучник, мотор од едноставни детски играчки и слично. Потоа, учениците во паралелката дискутираат за потрошената електрична енергија, извршената работа и претворањето на енергијата од еден во друг вид и заклучуваат дека електричната енергија и работата на струјата се поврзани величини.
- Учениците, поделени во мали групи, анализираат сметка за потрошена електрична енергија и преку дискусија заклучуваат дека единиците kWh, Ws и J се поврзани. Учениците даваат претпоставки кои електрични уреди во домот се најголеми потрошувачи на електрична енергија и предлагаат начини за штедење на електрична енергија.
- Учениците, самостојно, во домашни услови пополнуваат работен лист, односно пресметуваат потрошената електрична енергија, за определено време, на неколку потрошувачи во домот чија моќност е позната.
- Учениците следат демонстрација/симулација за индуцирање напон на краевите на калем при негово движење во магнетно поле. Со менување на условите (калемот мирува- магнетот се движи, побрзо движење на магнетот/калемот, краевите на калемот не се поврзани, калем со поголем број на навивки и слично), учениците воочуваат дека големината на индуцираниот напон зависи од јачината на магнетното поле, бројот на навивките на калемот и брзината на движење на магнетот/калемот.
- Учениците следат визуелна презентација/демонстрација за примената на електромагнетната индукција кај генераторот и трансформаторот. Се запознаваат со нивните основни делови и функција. Учениците дискутираат и посочуваат примери за нивна примена во пракса.

- Учениците следат визуелна презентација/илустрации/модел на електрана, се запознаваат со принципот на работа, ги идентификуваат различните видови енергија кај различни електрани и на работен лист ги претставуваат нивните енергетски дијаграми.
- Учениците следат визуелна презентација/илустрации/модел и преку нив се запознаваат со основите на пренос на електричната енергија од електраните до населените места и потрошувачите. Тие изведуваат заклучок дека трансформаторот е важен уред за пренесување на електричната енергија со цел загубите при пренос на енергијата да бидат мали.
- Училиштето и наставникот организираат посета на компанија/институција од блиската околина која се занимава со производство или пренос на електрична енергија или пак произведуваат уреди за таа намена.
- Учениците, поделени во мали групи/парови реализираат проектна активност на тема енергетско решение за потребите на мојот град, село или дом, со посебен осврт на мерките за заштита на животната средина.

Физика

Тема: **СИЛИ И ДВИЖЕЊЕ**

Вкупно часови: 14

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

3. да ги опишува елементите кои го определуваат движењето и да ја објаснува релативноста на движењата;
4. да определува брзина на тело кај праволиниски движења и ја изразува во различни мерни единици за брзина;
5. да разликува рамномерно и променливо движење и решава проблеми со едноставни движења;
6. да ги претставува движењата табеларно и графички, да толкува, споредува графички прикази на движења и да прави едноставни пресметки од график;
7. да го објасни влијанието на силите врз движењето, промените и последиците од нивното дејство.

Содржини (и поими)

- Движења во природата. Релативност на движењата

(механичко движење, референтно тело, траекторија/патека, праволиниско движење, криволиниско движење, изминат пат (s), поместување, временски интервал (Δt))

Стандарди за оценување

- Ја објаснува, преку примери, релативноста на движењето и мирувањето на телата.
 - Разликува траекторија/патека, пат, поместување и го идентификува поместувањето како векторска величина.
 - Разликува праволиниско и криволиниско движење.
 - Опишува временски интервал и мери кратки временски интервали.
-
- Брзина на движење
- Ја определува брзината, кај праволиниско движење, преку изминатиот пат во единица време ($v = s/t$) и ја изведува основната мерна единица.
 - Прави споредба меѓу брзини изразени во разни мерни единици.

<p>(брзина (v), средна брзина (v_s), метар во секунда (m/s), километар на час (km/h), рамномерно движење, променливо движење)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разликува рамномерно и променливо праволиниско движење. • Пресметува брзина и средна брзина на движење на тело и решава реални проблеми.
<ul style="list-style-type: none"> • Рамномерно праволиниско движење <p>(рамномерно праволиниско движење, дијаграм брзина-време, дијаграм пат-време)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува правопрпорционалната зависност на патот од времето кај рамномерно праволиниско движење. • Црта и анализира дијаграми пат–време и брзина-време кај рамномерно праволиниско движење. • Решава реални проблеми со примена на знаењата за рамномерно праволиниско движење.
<ul style="list-style-type: none"> • Промена на брзина и забрзување <p>(промена на брзина (Δv), почетна брзина, моментна брзина, забрзување (a), метар во секунда за секунда (m/s^2), позитивно забрзување, негативно забрзување)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Го определува забрзувањето преку промената на брзината во единица време ($a = \Delta v/\Delta t$) и ја изведува основната мерна единица за забрзување. • Разликува забрзување при зголемување и намалување на брзината, односно позитивно и негативно забрзување. • Решава реални проблеми со примена на знаењата за промена на брзината и забрзувањето.
<ul style="list-style-type: none"> • Рамномерно забрзано праволиниско движење <p>(рамномерно забрзано праволиниско движење, дијаграм забрзување-време, дијаграм брзина-време, слободно паѓање, Земјино забрзување)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува рамномерното забрзано движење како движење со постојано забрзување ($v = v_0 \pm at$). • Црта и анализира дијаграми брзина-време и забрзување-време кај реални рамномерно забрзани движења. • Го опишува слободното паѓање како рамномерно забрзано движење ($v_0 = 0, a = g$). • Објаснува, преку демонстрација, дека масата на телото не влијае врз неговата брзина при слободно паѓање т.е. сите тела слободно паѓаат со исто забрзување.
<ul style="list-style-type: none"> • Влијанието на силите врз движењето <p>(Втор Њутнов закон, Прв Њутнов закон/закон за инертност, Трет Њутнов закон, акција, реакција)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува пропорционалната зависност на забрзувањето од силата и го искажува Вториот Њутнов закон ($F = ma$). • Го објаснува, преку примери, Првиот Њутнов закон и го поврзува со Вториот Њутнов закон, кога $F = 0$. • Го објаснува, преку примери, Третиот Њутнов закон. • Решава реални проблемски ситуации со примена на Њутновите закони.
<p>Примери за активности</p>	

- Учениците, набљудуваат тела од своето опкружување и идентификуваат состојба на движење/мирување. Во отворена дискусија ја воочуваат релативноста на движењето/мирувањето, во зависност од референтното тело.
- Учениците следат визуелна презентација во која е прикажано движењето на различни тела во природата. Во отворена дискусија ги идентификуваат елементите на движење и според обликот на траекторијата ги класифицираат движењата на праволиниски и криволиниски.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, на географска карта определуваат пат и поместување при патување од еден во друг град со автомобил и авион и ги изразуваат во иста мерна единица. Во отворена дискусија, ги споредуваат добиените вредности и заклучуваат дека, патот и поместувањето се растојание/должина и се изразуваат во иста мерна единица, меѓутоа, патот е должината на патеката која ја поминал автомобилот при патувањето, а големината на поместувањето е најкраткото растојание меѓу градовите, поминато со авионот. Учениците заклучуваат дека, кај праволиниско движење патот е еднаков со големината на поместувањето, а кај криволиниско движење, патот е поголем од поместувањето.
- Секој ученик, самостојно пополнува работен лист, определува временски интервали меѓу два настани, изразени во години, месеци, денови, часови, минути и секунди. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците поделени во мали групи/парови, анализираат табеларно дадени податоци добиени на часот по физичко и здравствено образование на кој учениците имале натпревар во трчање. Во првата табела се дадени податоци за изминатиот пат, од различни ученици, за исто време (пример, 25 s). Учениците определуваат кој ученик трчал најбрзо, а кој најбавно. Во втората табела се дадени податоци за времето во кое различни ученици поминале ист пат (пример, 100 m). Преку отворена дискусија учениците заклучуваат дека, за определување на брзината потребни се податоци за изминат пат и време. Во рамки на групите, со помош на дадените податоци, учениците определуваат средна брзина за секој ученик посебно. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи одредуваат средната брзина на движење на ученик од својата група. Го мерат патот што го изминува ученикот за време од 10 s, по права траекторија. Користејќи ознаки на величините и нивните соодветни мерни единици, резултатите ги внесуваат во табела и пресметуваат средна брзина на движење на ученикот.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист во кој изразува/претвора дадени брзини на движење од една во друга мерна единица за брзина. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Преку отворена дискусија учениците класифицираат дадени примери на движења на рамномерно праволиниско и променливо праволиниско, ги дискутираат нивните разлики и заклучуваат дека рамномерно движење е движење со постојана брзина, а променливо движење е движење со променлива брзина.
- Учениците, поделени во мали групи, преку мерење на изминат пат и време, одредуваат средната брзина на движење на автомобил-играчка (на батерии/навивање). Мерењата ги повторуваат за различни временски интервали, вклучително и кратки врменски интервали. Добиеените податоци ги претставуваат табеларно и ги споредуваат брзините на движење во различните временски интервали.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со реални проблеми за чие решавање ги применува знаењата за брзина. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.

- Секој ученик, самостојно пополнува работен лист, на кој преку позната брзина на движење определува изминат пат за различно време. (Пример, Автомобил се движи рамномерно праволиниски со брзина 60 km/h. Колкав пат ќе помине автомобилот по 0,5 h, 1 h, 2 h, 3 h од поаѓањето.) Податоците ги средува табеларно и графички. Преку анализа и дискусија на добиените дијаграми, учениците заклучуваат дека, изминатиот пат зависи правопропорционално од времето.

Секој ученик, самостојно, за истиот пример, црта дијаграм брзина – време. Преку пресметување на плоштината на зафатената површина од графикот на брзина и временската оска и споредба со изминатиот пат, учениците воочуваат дека изминатиот пат е еднаков на плоштината на зафатената површина меѓу графикот на брзината и времето и ја изведуваат равенката за изминат пат кај рамномерно праволиниско движење.

Постапката ја повторуваат за различни брзини на движење. Добиените податоци, учениците ги претставуваат на ист дијаграм, ја анализираат стрмноста/наклонот на графиконите и преку дискусија заклучуваат дека таа е поголема при поголеми брзини на движење.

- Учениците во парови, составуваат текст на задача за праволиниско движење, чие решение/податоци им се дадени преку дијаграм. Креираниот текст го презентираат пред останатите ученици и преку дискусија ја вреднуваат неговата точност и креативност.
- Секој ученик, самостојно пополнува илустриран работен лист, толкува дадени графички прикази на рамномерни праволиниски движења и ја пресметува брзината на движење користејќи ги податоците од дијаграмот. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците следат видеозапис на движења со променлива брзина. (Пример, поаѓање на автомобил, камион и сл. со зголемување на брзината.) Ја дискутираат промената на брзината и претпоставуваат кај кое движење таа е најголема. Наставникот дава податоци преку кои секој ученик, самостојно, ја пресметуваат промената на брзината кај различните движења, при што ја проверуваат својата претпоставка.
- Учениците следат визуелна презентација преку која се воведува забрзувањето преку промената на брзината за една секунда.
- Секој ученик, самостојно, преку формулата за забрзување ја изведува неговата основна мерна единица. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Секој ученик, самостојно го пресметува забрзувањето кај различни движење, според дадени податоци. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците следат видеозапис на забрзани движења. (Пример, движење на автомобил, камион и слично, при поаѓање, со зголемување на брзината и застанување со намалување на брзината.) Ги дискутираат промените на брзината и заклучуваат дека при зголемување на брзината на движење, забрзувањето е позитивно, а при намалување на брзината на движење, забрзувањето е негативно.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со реални проблеми за чие решавање ги применува знаењата за промена на брзината и забрзувањето. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пресметуваат забрзување на тело во движење, преку претходно дадени податоци на временски интервали и соодветната промена на брзината на движење. (Пример, Во првата колона од табелата се дадени временски интервали Δt (s) (5, 10, 15, 20), а во втората колона, соодветната промена на брзината Δv (m/s) (20, 40, 60, 80). Во третата колона

учениците ги пишуваат добиените вредности за забрзувањето.) Во рамки на групите учениците ги анализираат добиените резултати, а во отворена дискусија заклучуваат дека, забрзувањето е постојано и ги определуваат карактеристиките на рамномерното забрзано праволиниско движење.

- Учениците следат видеозапис/демонстрација на рамномерно забрзано праволиниско движење на автомобил, од почетна состојба на мирување, кој на секои пет секунди остава трага од капка течност. Ја анализираат траекторијата на движењето и растојанието од една до друга трага. Преку отворена дискусија заклучуваат дека при рамномерно забрзано праволиниско движење, за еднакви временски интервали, телото поминува различни патишта.
- Учениците поделени во парови, табеларно и графички претставуваат податоци на реално праволиниско движење опишано во текст. Во рамките на паралелката, учениците ги проверуваат, анализираат и дискутираат добиените дијаграми.
- Секој ученик, самостојно, пополнува илустриран работен лист со графички претставени праволиниски движења. На крај, заеднички ги проверуваат добиените резултати. За секој графички приказ, ученикот составува текст, го споделува и дискутира со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, демонстрираат и набљудуваат паѓање на тела со иста челна површина, но различни маси, од иста висина. Учениците даваат претпоставка за тоа кое од двете тела прво ќе падне на подот, а по демонстрацијата ја проверуваат својата претпоставка, ги дискутираат разликите меѓу предметите и го опишуваат нивното паѓање.
- Учениците следат демонстрација на слободно паѓање на топче и пердув од иста висина. Преку отворена дискусија ги определуваат силите кои им дејствуваат, во воздух и во вакуум. Учениците заклучуваат дека, сите тела паѓаат со исто забрзување без разлика на нивната маса.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со реални проблеми за чие решавање ги применува знаењата за рамномерно забрзано праволиниско движење. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат и анализираат движење на топче по хоризонтална рамнина, кое од состојба на мирување со туркање преминало во состојба на рамномерно забрзано праволиниско движење. Ги анализираат и дискутираат силите кои му дејствуваа на топчето при неговото движење и заклучуваат дека резултантната сила ја определува состојбата на телото.
- Учениците, преку презентација/демонстрација, следат движење на количка, врз која е поставена капалка. Капалката врз хартиена лента поставена на клупата остава трага/точка, во еднакви временски интервали. Количката се влече со помош на тегови, што се врзуваат на конец префрлен преку макара поставена на работ од масата, така што при секој нареден обид, количката се влече со поголема сила, (1 N, 2 N, 3 N, 4 N). Учениците, ги набљудуваат трагите што ги остава капалката на лентата, го анализираат движењето и преку дискусија заклучуваат дека под дејство на поголема сила, количката се движи со поголемо забрзување, односно растојанието меѓу трагите е поголемо.

Во вториот дел од активността, количката се влече со константна сила (пример 1 N), а врз неа при секој нареден обид, се поставуваат тегови со еднаква маса (100 g, 200 g, 300 g). Учениците, ги набљудуваат трагите што ги остава капалката на лентата, го анализираат движењето и преку дискусија заклучуваат дека под дејство на константна сила, телото со поголема маса добива помало забрзување.

- Учениците, преку презентација/анимација, анализираат движење на тело со константна брзина. Ги воочуваат силите што му дејствуваат на телото, дискутираат за нивната големина, правец и насока, и констатираат дека нивната резултанта е нула поради што телото се движи без забрзување. При тоа, учениците го искажуваат Првиот Њутнов закон.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист, на кој решава реални проблемски ситуации на движење на тело под дејство на една или повеќе сили, со ист правец. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови врзуваат конец помеѓу два стола. Пластична цевка за сок протнуваат на крајот и на неа прилепуваат надуен балон. Го отпуштаат балонот и го набљудуваат неговото движење вдолж крајот, од едниот кон другиот стол. Во отворена дискусија, учениците констатираат дека воздухот од балонот излегува во една насока, а како реакција на тоа балонот се придвижува во спротивната насока. При тоа, учениците го искажуваат Третиот Њутнов закон.
- Секој ученик, самостојно, пополнува илустриран работен лист, на кој решава реални проблемски ситуации со примена на Њутновите закони. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.

Физика

Тема: **МЕХАНИЧКИ ОСЦИЛАЦИИ, БРАНОВИ И ЗВУК**

Вкупно часови: 8

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да го опишува осцилаторното движење преку неговите карактеристични величини: амплитуда, период и фреквенција;
2. да го објаснува создавањето и ширењето на брановите, да ги претставува графички, анализира и прави пресметки врз основа на нивните карактеристични величини во конкретни проблемски ситуации;
3. да го објаснува создавањето, ширењето и примената на звукот.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> • Осцилации. Осцилаторно движење (осцилација/осцилаторно движење, осцилатор, рамнотежна положба, период (T), фреквенција (f), херц (Hz), амплитуда) 	<ul style="list-style-type: none"> • Посочува примери на осцилаторно движење и идентификува тела што осцилираат во природата. • Опишува полна осцилација, одредува амплитуда, период ($T=t/n$) и фреквенција на осцилирање ($f=n/t$), односно $T=1/f$.
<ul style="list-style-type: none"> • Механички бранови (бран/механички бран, извор на бран, фронт/чело на бран, дол, брег, рамен бран, сферен бран, правец на бран, трансверзален бран, лонгитудинален бран, амплитуда на бранот (A), бранова должина (λ), брзина на бран (v)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Опишува карактеристики на механички бран. • Опишува разлики меѓу рамен и сферен бран, трансверзален и лонгитудинален бран. • Ги објаснува разликите меѓу движење на тело и браново движење, како и начинот на пренесување на енергија со бран.

	<ul style="list-style-type: none"> • Графички претставува бран и анализира бранови врз основа на различни амплитуди, бранови должини и фреквенции и прави споредба меѓу енергијата која ја пренесуваат. • Решава реални проблемски ситуации со користење на формулата за брзина на бран ($v = \lambda/T$ или $v = \lambda f$).
<ul style="list-style-type: none"> • Звук (звук, звучен бран, звучен извор, звучна вилушка, акустика, јачина/интензитет на звук, гласност, децибел (dB), праг на чујност, граница на болка, боја на тон, висина на тон, тон, шум, бучава, интервал на чујност, ултразвук, инфразвук, ехо, ехолокација) 	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува создавањето на звукот, неговото ширење низ разни средини преку енергијата што ја пренесува. • Прави разлика меѓу тон, шум и бучава. • Ја објаснува врската меѓу: фреквенцијата и висината на тонот, амплитудата и јачината/гласноста на тонот. • Предвидува потенцијални опасности и презема мерки за заштита од гласните звуци. • Објаснува карактеристики и разлики меѓу инфразвук и ултразвук и наведува примери на нивно користење. • Ги објаснува причините за формирање на ехо и негова примена.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците, во отворена дискусија, посочуваат примери на осцилаторни движења: движење на лулашка, движење на нишало од сиден часовник, движење на метроном, движење на жица од гитара и сл. Во секој од примерите, го идентификуваат осцилаторот. • Учениците следат симулација или демонстрираат осцилаторно движење и преку мерење определуваат период и амплитуда. (Пример, на пружина поставена на статив е обесен тег, кој изведува осцилаторно движење. На метарска прачка, на која е означена рамнотежната положба, се отчитува амплитудата на осцилациите, а со штоперица се мери времето за кое осцилаторот изведува една полна осцилација, односно се одредува периодот на осцилирање. Со употреба на релацијата меѓу периодот и фреквенцијата, учениците ја пресметуваат фреквенцијата на осцилирање. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.) • Учениците следат визуелна презентација за осцилаторно движење и неговото пренесување низ материјална средина (Пример, бранови на вода, бранови на јаже и сл.), го воочуваат изворот на бранот, правецот на ширење на бранот, брановиот фронт, дол и брег на бран. • Учениците, поделен во мали групи/парови, создаваат и набљудуваат бранови на вода. (Пример, Во плитка када се става вода и се чека таа да се смири. Со помош на линијар се создаваат бранови (преку создавање на деформација во водата), така што полека, неколку пати со линијарот се допира површината на водата. Постапката се повторува во ист сад со вода, но деформацијата се прави со врвот на прст или со пуштање на камче во водата.) Ги воочуваат и дискутираат разликите на двата брана. • Учениците следат демонстрација, а подоцна и самите демонстрираат создавање и ширење на трансверзален и лонгитудинален бран низ еластична пружина и ги воочуваат нивните разлики. 	

- Учениците, поделени во мали групи/парови, анализираат движења на разни тела и движења на честичките од материјална средина низ која се шири бран. (Пример, На водна површина низ која се шири бран, поставуваат мала плута или мала детска играчка. Го набљудуваат движењето на плутата.) Преку отворена дискусија учениците заклучуваат дека при движење телото ја менува својата положба, додека при браново движење честичките осцилираат околу рамнотежната положба, но не се пренесуваат од едно на друго место во материјалната средина. При браново движење низ материјалната средина се пренесува деформацијата односно енергијата.
- Учениците, поделени во парови, пополнуваат работен лист со графички претставени бранови на кои ги означуваат изворот на бранот, правецот на бранот, брановиот фронт, брановата должина и амплитудата. Исто така, ги отчитуваат вредностите на брановата должина и амплитудата на бранот. На истиот работен лист графички претставуваат бран преку претходно дадени податоци. На крај заеднички ги проверуваат и дискутираат добиените резултати.
- Учениците, поделени во парови, со помош на илустриран работен лист, анализираат графички претставени бранови и ги споредуваат нивните амплитуди, енергии, бранови должини и фреквенции. Вредностите на нивните амплитуди, бранови должини и фреквенции ги изразуваат во соодветни мерни единици. Преку добиените вредности ги определуваат карактеристиките на осцилаторното движење на нивните извори.
- Секој ученик, самостојно, на работен лист решава реални проблемски ситуации поврзани со брзината на бранот. На крај, заеднички ги проверуваат добиените решенија.
- Учениците следат демонстрација на создавање звук со помош на звучна виљушка/жичен инструмент/ударен инструмент/звучник. Вниманието се насочува кон осцилирањето на звучниот извор и звукот кој го слушаат, како и престанување на звукот по престанување на осцилаторното движење на изворот. Преку отворена дискусија, учениците заклучуваат дека, звучниот извор емитува звук кога осцилира, а осцилаторното движење и неговата енергија (згуснувањето и разредувањето на воздухот околу изворот) преку молекулите од материјалната средина се пренесува до ушното тапанче.
- Учениците следат демонстрација на создавање и пренесување на звук од една на друга звучна виљушка. (Пример, Се поставуваат две исти звучни виљушки на маса. Со гумено чеканче се удира едната звучна виљушка и се слуша звук. Исто така се забележува нејзино треперење. По извесно време се забележува треперење и емитување на звук од втората звучна виљушка.) Учениците го воочуваат и дискутираат пренесувањето на осцилаторното движење и енергијата од едната до другата звучна виљушка преку молекулите на материјалната средина.
- Учениците следат демонстрација/презентација, на емитување звук од звучен извор поставен под стаклено своно. Со вакуум пумпа се извлекува воздухот од под своното. Учениците набљудуваат и воочуваат дека при целосно извлекување на воздухот од под своното, звукот престанува да се слуша иако звучниот извор осцилира и произведува звук. Преку отворена дискусија заклучуваат дека во празен безвоздушен простор/вакуум, нема можност да се пренесува звукот, бидејќи нема честички/молекули кои ќе ги прифатат осцилациите на изворот и пренесат низ средината.
- Учениците, поделени во мали групи, слушаат и споредуваат различни звуци создадени од музички инструмент (жичен или ударен) и звуци настанати при кинење на лист хартија, разни шкрипења, работа на мотор и сл. Ги класифицираат на тонови и шумови, во зависност од тоа дали се настанати со правилно или неправилно осцилирање на звучниот извор.
- Учениците, поделени во мали групи, ја истражуваат врската меѓу фреквенцијата на осцилирање и висината на тонот. Со гумено чеканче удираат врз звучни виљушки со различна фреквенција, ги слушаат и споредуваат создадените тонови. Преку отворена

дискусија заклучуваат дека, звучната вилушка што осцилира со поголема фреквенција создава повисок тон, а звучната вилушка што осцилира со помала фреквенција создава понизок тон.

- Учениците, поделени во мали групи, ја истражуваат врската меѓу фреквенцијата на осцилирање и висината на тонот. Со лажица (или дрвена удиралка) удираат врз исти стаклени чаши во кои има различен волумен вода, подредени во растечки редослед од лево кон десно (првата чаша е празна, а последната целосно наполнета). Преку отворена дискусија заклучуваат дека, чашата полна со вода, осцилира со најмала фреквенција и произведува низок тон, додека пак празната чаша осцилира со најголема фреквенција и произведува тон со најголема висина.
- Учениците, поделени во мали групи, со осцилоскоп и микрофон визуелизираат звучни бранови, ја воочуваат и објаснуваат врската меѓу: фреквенцијата и висината на тонот, амплитудата и јачината/гласноста на тонот.
- Учениците, во парови со помош на симулација/апликација, мерат гласност на звук и ги споредуваат измерените вредности.
- Учениците во мали групи/парови, изработуваат постери во кој наведуваат потенцијални опасности предизвикани од гласни звуци/бучава, како и мерки за заштита од нив.
- Учениците, поделени во парови, со користење на интернет извори, истражуваат за примената на инфразвукот и ултразвукот. Изработуваат презентација и ја споделуваат со останатите.
- Учениците во отворена дискусија, преку посочување на примери од пракса, го објаснуваат формирањето на ехо.
- Секој ученик, самостојно, на работен лист решава реални проблемски ситуации поврзани со одбивање на звучни бранови и ехо. На крајот групно ги проверуваат добиените решенија.

Хемија

Тема: **СОЛИ**

Вкупно часови: 12

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да го објаснува составот на солите, да прави разлика меѓу различни видови соли и правилно да ја применува номенклатурата на солите;
2. да објаснува и претставува со хемиски равенки реакции за добивање соли и да го определува типот на реакциите;
3. да објаснува и претставува со хемиски равенки хемиски реакции на соли, да го определува типот на реакциите и да прави врска меѓу својствата и примената на некои поважни соли.

Содржини (и поими)

- Состав, поделба и номенклатура на соли (сол, нормална сол, водороден сол, хидроксид сол, кристалохидрат)

Стандарди за оценување

- Го објаснува составот на солите.
- Прави разлика меѓу нормални соли, водороден соли, хидроксид соли и кристалохидрати, според составот.

	<ul style="list-style-type: none"> • Правилно именува соли врз основа на дадена хемиска формула. • Правилно определува хемиски формули на соли врз основа на дадено име.
<ul style="list-style-type: none"> • Добивање на соли (реакција на соединување, реакција на неутрализација, реакција на замена, низа на реактивност на метали) 	<ul style="list-style-type: none"> • Претставува со хемиски равенки реакции за добивање соли со реакции на соединување (реакција меѓу метал и неметал и реакција меѓу базен оксид и киселински оксид) и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки реакции за добивање соли со: реакција меѓу база и киселина (реакција на неутрализација), реакција меѓу базен оксид и киселина и реакција меѓу база и киселински оксид, и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки реакции за добивање соли со реакции на замена (реакција меѓу метал и киселина и реакција меѓу метал и раствор од сол на друг метал) и ги објаснува со помош на низата на реактивност на металите.
<ul style="list-style-type: none"> • Хемиски реакции на соли • Примена на соли (реакција на двојна замена, реакција на разложување, пиролиза) 	<ul style="list-style-type: none"> • Претставува со хемиски равенки реакции на двојна замена кај соли (реакција меѓу сол и киселина, реакција меѓу сол и база и реакција меѓу раствори на две соли) и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки реакции на разложување на соли под дејство на топлина (пиролиза) и ги објаснува. • Наведува својства на некои поважни соли (на пример: натриум хлорид, натриум хидрогенкарбонат, калциум карбонат, калциум сулфат дихидрат, бакар(II) сулфат пентахидрат и др.) и ги поврзува со нивната примена.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците разгледуваат хемиски формули на соли, дискутираат и извлекуваат заклучок за нивниот состав. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, врз основа на дадени хемиски формули, класифицираат соли на нормални соли, водородни соли, хидроксидни соли и кристалохидрати. Дадените одговори ги презентираат пред сите и ја проверуваат нивната точност. • Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со хемиски формули на различни соли, како и картички со нивните хемиски имиња. Имаат задача картичките со хемиски формули на соли да ги групираат во три групи според тоа од каква киселина потекнува киселинскиот остаток во нивниот состав, а потоа, по дадена насока од наставникот за соодветноста на наставката во името на солта (-ид, -ат, -ит) со видот на киселината од која потекнува киселинскиот остаток, секоја картичка со хемиска формула да ја поврзат со картичката со соодветното хемиско име. Дискутираат за начинот на именување на солите и со помош на наставникот извлекуваат заклучок за правилата за номенклатура на солите, како и за специфичностите при именување на водородни соли, хидроксидни соли и кристалохидратите. 	

- Учениците, поделени во парови, применувајќи ги правилата за номенклатура на соли, правилно именуваат соли врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишуваат хемиски формули на соли врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој за дадени примери правилно именува соли врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишува хемиски формули на соли врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците набљудуваат хемиска реакција за добивање сол со соединување на метал и неметал која ја демонстрира наставникот со преземени сите мерки за безбедност (на пример: загревање на смеса од железо во прав и сулфур, загревање на смеса од цинк во прав и сулфур и сл.). Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат определувајќи ги реактантите и производот на реакцијата. Потоа, ја претставуваат со хемиска равенка реакцијата и ја именуваат добиената сол. Извлекуваат заклучок дека реакцијата е од типот реакција на соединување. Потоа, запишуваат и други хемиски равенки за добивање сол со реакција меѓу метал и неметал, како и хемиски равенки на реакции меѓу базен оксид и киселински оксид. За секој пример ја именуваат добиената сол. Извлекуваат заклучок дека реакциите се од типот реакции на соединување.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експерименти за добивање соли: со реакција меѓу база и киселина (на пример: реакција меѓу разреден раствор од калциум хидроксид и разредена сулфурна киселина), со реакција меѓу базен оксид и киселина (на пример: реакција меѓу калциум оксид и разредена хлороводородна киселина) и со реакција меѓу база и киселински оксид (на пример: разреден раствор од калциум хидроксид и јаглерод диоксид). Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат. Потоа, реакциите ги претставуваат со хемиски равенки и ги именуваат добиените соли. Извлекуваат заклучок што значи реакција на неутрализација.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експерименти за добивање соли: со реакција меѓу метал и киселина (на пример: цинк и хлороводородна киселина, алуминиум и сулфурна киселина и сл.) и со реакција меѓу метал и раствор од сол (на пример: цинк и раствор од бакар(II) сулфат, магнезиум и раствор од никел(II) хлорид и сл.). Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат. Потоа, реакциите ги претставуваат со хемиски равенки и ги именуваат добиените соли. Извлекуваат заклучок дека секоја од реакциите е од типот реакција на замена.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експерименти за можни реакции меѓу метал и киселина (на пример: магнезиум, цинк, железо и бакар со хлороводородна киселина) и меѓу метал и раствор од сол на друг метал (на пример: магнезиум, цинк, железо и бакар и раствори од магнезиум сулфат, цинк сулфат, желез(II) сулфат и бакар(II) сулфат – секој метал во реакција со секој од растворите од солите на останатите три метали). Притоа ги идентификуваат можните реакции врз основа на промените кои ги воочуваат и резултатите ги евидентираат во табела. Реакциите ги претставуваат со хемиски равенки и ги именуваат добиените соли. На крај, ги подредуваат металите во низа според опаѓањето на нивната реактивност и извлекуваат заклучок за низата на реактивност на металите.
- Секој ученик добива работен лист во кој се дадени примери кои се комбинација од имиња на реактанти од кои се добива сол. За секој од случаите треба да ги напише хемиските симболи, односно хемиските формули на реактантите и да состави хемиска равенка

на соодветната реакција. За секој од примерите ги именува продуктите. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експерименти за хемиски реакции на соли: реакција меѓу сол и киселина (на пример: раствор од натриум карбонат и хлороводородна киселина и сл.), реакција меѓу сол и база (на пример: раствор од бакар(II) сулфат и раствор од натриум хидроксид и сл.) и реакција меѓу раствори на две соли (на пример: раствор од бариум хлорид и раствор од магнезиум сулфат и сл.). Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат. Потоа, реакциите ги претставуваат со хемиски равенки и ги именуваат добиените продукти. Извлекуваат заклучок дека секоја од реакциите е од типот реакција на двојна замена.
- Секој ученик добива работен лист во кој се дадени примери кои се комбинација од име на сол и име на киселина/база/сол. За секој од случаите треба да ги напише хемиските формули на реактантите и да состави хемиска равенка на соодветната реакција. За секој од примерите ги именува продуктите. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците набљудуваат реакција на разложување на сол под дејство на топлина (на пример: пиролиза на бакар(II) карбонат) која ја демонстрира наставникот со преземени сите мерки за безбедност. Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат определувајќи ги продуктите на реакцијата (за наведениот пример, потребно е гасот што се ослободува да се спроведува во епрувета со варова вода или во епрувета со вода во која е додаден универзален индикатор). Потоа, ја претставуваат со хемиска равенка реакцијата и ги именуваат добиените продукти. Извлекуваат заклучок дека реакцијата е од типот реакција на разложување.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за својствата и примената на некои поважни соли (на пример: натриум хлорид, натриум хидрогенкарбонат, калциум карбонат, калциум сулфат дихидрат, бакар(II) сулфат пентахидрат и др.) за што секоја група подготвува куса презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за врската меѓу својствата на солите и нивната примена.

Хемија

Тема: **ХЕМИСКИ ВРСКИ**

Вкупно часови: 10

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да го објаснува образувањето на јонска врска кај бинарни соединенија составени од метал и неметал и шематски да го претставува и да опишува физички својства на јонски градените супстанции;
2. да го објаснува образувањето на ковалентна врска и шематски да го претставува со лугисовски симболи и лугисовски формули, да прави разлика меѓу единечна, двојна и тројна врска и меѓу неполярна и поларна ковалентна врска и да опишува физички својства на ковалентно градените супстанции.

Содржини (и поими)

Стандарди за оценување

<ul style="list-style-type: none"> • Јонска врска (хемиска врска, јонска врска, јон, катјон, анјон, полнеж, електростатички сили, јонски кристал, формулна единка) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објаснува образување на јонска врска кај бинарни соединенија составени од метал и неметал (на пример: NaCl, KF, LiF, Na₂O, MgO, MgF₂, CaCl₂ и сл.) преку шематско претставување. • Прави врска меѓу: бројот на валентни електрони кај атомот на металот, односно атомот на неметалот, групата во која е сместен елементот во периодниот систем, бројот на оддадени, односно примени електрони соодветно и вредноста на полнежот на образуваниот јон (катјон/анјон). • Прави разлика меѓу атом и јон и меѓу катјон и анјон. • Објаснува дека во јонски кристал постојат привлечни електростатички сили меѓу катјоните и анјоните. • Опишува физички својства (агрегатна состојба, температура на топење, растворливост во вода) на јонски градените супстанци.
<ul style="list-style-type: none"> • Ковалентна врска (ковалентна врска, луисовски симболи, луисовски формули, заеднички електронски пар, молекула, единечна врска, двојна врска, тројна врска, неполарна ковалентна врска, поларна ковалентна врска, структурна формула) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ги претставува атомите на првите 20 хемиски елементи со луисовски симболи. • Објаснува образување на ковалентна врска во хомоатомските молекули: H₂, F₂, Cl₂, O₂, N₂ и во некои хетероатомски молекули на бинарни соединенија составени од неметали (на пример: HF, HCl, H₂O, NH₃, CO₂ и сл.) преку шематско претставување со луисовски симболи и луисовски формули. • Прави разлика меѓу единечна, двојна и тројна врска врз основа на бројот на заеднички електронски парови меѓу атомите кои ја образуваат ковалентната врска. • Прави разлика меѓу неполарна ковалентна врска и поларна ковалентна врска врз основа на видот на атомите кои ја образуваат ковалентната врска во молекулата. • Прави разлика меѓу јонска врска и ковалентна врска. • Опишува физички својства (агрегатна состојба, температура на топење, температура на вриење) на ковалентно градените супстанци.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците следат визуелна презентација/симулација за начинот на образување на јонска врска кај бинарни соединенија составени од метал и неметал (на пример: NaCl, KF, LiF, Na₂O, MgO, MgF₂, CaCl₂ и сл.). Потоа, преку дискусија извлекуваат заклучок за размената (оддавањето и примањето) на валентни електрони и образувањето јони (катјони и анјони) од атоми со цел да се постигне стабилна електронска структура. 	

- Наставникот, преку примери, со шематско претставување го објаснува начинот на образување јони (катјони и анјони) и јонска врска. Потоа, учениците дискутираат и извлекуваат заклучок за врската меѓу бројот на валентни електрони кај атомот на металот, односно атомот на неметалот кој учествува во образувањето на јонската врска, групата во која е сместен елементот во периодниот систем и бројот на оддадени, односно примени електрони соодветно до постигнување стабилна електронска структура, како и за врската меѓу бројот на оддадени/примени електрони со вредноста на полнежот на образуваниот катјон/анјон. Објаснуваат дека меѓу катјоните и анјоните, како спротивно наелектризирани честички, постојат привлечни електростатички сили во јонскиот кристал.
- Учениците, поделени во парови, шематски претставуваат образување јони и јонска врска кај различни бинарни соединенија составени од метал и неметал и ја претставуваат формулната единка на јонското соединение со хемиска формула. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој шематски претставува образување јони и јонска врска кај различни бинарни соединенија составени од метал и неметал и ја претставува формулната единка на јонското соединение со хемиска формула. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците играат игра „Пронајди го својот јон“. Секој ученик добива лист хартија на кој е запишан одреден јон со хемиски симбол и соодветен полнеж. Потоа, движејќи се низ училницата за време од околу една минута потребно е да најде соодветен јон со кој може да образува јонска врска. Секој пар ученици, врз основа на вредноста на полнежот на јоните, го определуваат бројот на оддадени, односно бројот на примени електрони за секој од јоните. На крајот, точно ја претставуваат формулната единка на јонското соединение со хемиска формула.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, под надзор од наставникот и преземени мерки за безбедност, разгледуваат примероци од различни јонски соединенија (оние што се на располагање во кабинетот по хемија во училиштето), ги опишуваат нивните физички својства (агрегатна состојба, боја) евидентирајќи во своите тетратки, ја истражуваат нивната растворливост во вода, а со примена на интернет се информираат за нивните соодветни температури на топење. Учениците дискутираат во рамките на групата/парот, а потоа, секоја група/пар ги презентира резултатите пред сите. Учениците извлекуваат заклучок за физичките својства на јонски градените супстанции.
- Учениците, поделени во парови, запишуваат распределба на електрони по електронски слоеви за атомите на првите 20 хемиски елементи врз основа на зададен атомски број. Потоа, земајќи ги предвид валентните електрони, запишуваат лугисовски симбол за секој од атомите. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците следат визуелна презентација/симулација за начинот на образување на ковалентна врска во хомоатомски молекули (на пример: H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2) и во некои хетероатомски молекули на бинарни соединенија составени од неметали (на пример: HF , HCl , H_2O , NH_3 , CO_2 и сл.). Потоа, дискутираат и извлекуваат заклучок за начинот на образување на ковалентна врска преку заеднички електронски пар/парови со цел да се постигне стабилна електронска структура.
- Наставникот, преку примери, со шематско претставување со лугисовски симболи и лугисовски формули го објаснува начинот на образување на ковалентна врска во хомоатомските молекули: H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 и во некои хетероатомски молекули на бинарни соединенија составени од неметали (на пример: HF , HCl , H_2O , NH_3 , CO_2 и сл.) со образување заеднички електронски пар/парови. Учениците дискутираат за начинот на постигнување стабилна електронска структура и прават разлика меѓу единечна, двојна и тројна

врска врз основа на бројот на заеднички електронски парови меѓу атомите кои ја образуваат ковалентната врска, како и разлика меѓу неполарна ковалентна врска и поларна ковалентна врска врз основа на видот на атомите кои ја образуваат ковалентната врска во молекулата. Извлекуваат заклучок за разликата меѓу јонска врска и ковалентна врска.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат модели со топчиња и стапчиња на различни хомоатомски молекули (H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2) и хетероатомски молекули на бинарни соединенија составени од неметали (HF , HCl , H_2O , NH_3 , CO_2) и во секоја од молекулите го определуваат бројот на врските меѓу атомите поодделно (дали постои единечна, двојна или тројна врска), односно бројот на заеднички електронски парови. Потоа, за секоја од врските во молекулите определуваат дали е неполарна или поларна ковалентна врска. Одговорите ги презентираат пред сите.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој според зададена хемиска формула шематски претставува образување ковалентна врска со луисовски симболи и луисовски формули кај различни хомоатомски молекули и хетероатомски молекули на бинарни соединенија составени од неметали. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. Потоа, учениците дискутираат за бројот на образувани заеднички електронски парови (единечна, двојна или тројна врска) меѓу атомите поодделно во секоја од молекулите и врз основа на тоа, секоја молекула ја претставуваат со структурна формула. Воедно, го определуваат видот на ковалентната врска (неполарна ковалентна врска или поларна ковалентна врска). Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците следат визуелна презентација за физичките својства (агрегатна состојба, температура на топење, температура на вриење) на ковалентно градени супстанци. Дискутираат, прават споредба со физичките својства на јонски градените супстанци и извлекуваат заклучок за разликите меѓу физичките својства на јонските и ковалентните супстанци.

Хемија

Тема: **ОСНОВИ НА ХЕМИСКОТО СМЕТАЊЕ**

Вкупно часови: 12

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ја изразува физичката величина количество супстанца и да врши пресметки во врска со неа;
2. да ја изразува физичката величина моларна маса и да врши пресметки во врска со неа;
3. да ја изразува физичката величина густина и физичките величини количествена концентрација на растворена супстанца во раствор и масена концентрација на растворена супстанца во раствор и да врши пресметки во врска со нив.

Содржини (и поими)

- Количество супстанца
(количество супстанца, мол, Авогадров број, Авогадрова константа, број на единици)

Стандарди за оценување

- Ја поврзува физичката величина количество супстанца со бројноста на единките од кои е образувана супстанцата.
- Го објаснува значењето на единицата мол.
- Прави врска меѓу мол и Авогадров број единици и го објаснува значењето на Авогадровата константа.

	<ul style="list-style-type: none"> • Изразува количество супстанца како количник од бројот на единките на супстанцата и Авогадровата константа и ги пресметува едни од други.
<ul style="list-style-type: none"> • Моларна маса (моларна маса) 	<ul style="list-style-type: none"> • Изразува моларна маса на супстанца како количник од масата на супстанцата и нејзиното количество и ги пресметува едни од други. • Прави врска меѓу бројната вредност на моларната маса (изразена во единица g/mol) и вредноста на релативната атомска маса, односно релативната молекулска маса и прави разлика меѓу нив. • Пресметува маса на супстанца и број на единки на супстанца, едно од друго, преку количество супстанца.
<ul style="list-style-type: none"> • Количествена концентрација • Масена концентрација (густина, количествена концентрација, масена концентрација) 	<ul style="list-style-type: none"> • Изразува густина на супстанца како количник од масата на супстанцата и волуменот на супстанцата и ги пресметува едни од други. • Изразува количествена концентрација на растворена супстанца како количник од количеството растворена супстанца и волуменот на растворот и ги пресметува едни од други, вклучително и масата на растворената супстанца. • Изразува масена концентрација на растворена супстанца како количник од масата на растворената супстанца и волуменот на растворот и ги пресметува едни од други. • Приготвува раствор со зададена количествена, односно масена концентрација на растворена супстанца применувајќи соодветни пресметки.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците следат визуелна презентација во која шематски се претставени различен број градебни единки на различни супстанци. За секој од примерите го определуваат бројот на градебните единки и со помош на наставникот бројноста на единките од кои е образувана супстанцата ја поврзуваат со физичка величина т.н. количество супстанца. Наставникот ги запознава со значењето на единицата за количество супстанца, т.е. мол и врската меѓу мол и Авогадров број единки, а учениците извлекуваат заклучок за значењето на Авогадровата константа. • Учениците се запознаваат со изразот за количество супстанца како количник од бројот на единките на супстанцата и Авогадровата константа. Потоа, решаваат задачи за пресметување количество супстанца и број на единки на супстанцата, едно од друго, преку Авогадровата константа. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. • Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој решава задачи за пресметување количество супстанца и број на единки на супстанца, едно од друго, преку Авогадровата константа. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. 	

- Учениците се запознаваат со изразот за моларна маса на супстанца како количник од масата на супстанцата и нејзиното количество и извлекуваат заклучок за единицата за моларна маса. Потоа, на зададени примери, пресметуваат релативна молекулска маса на различни супстанции врз основа на познати релативни атомски маси. Со помош на наставникот, релативните атомски маси, односно релативните молекулски маси ги изразуваат како моларни маси. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. На крајот, извлекуваат заклучок за врската меѓу бројната вредност на моларната маса (изразена во единица g/mol) и вредноста на релативната атомска маса, односно релативната молекулска маса и разликата меѓу нив.
- Учениците решаваат задачи за пресметување количество супстанца и маса на супстанца, едно од друго, преку моларна маса, како и задачи за пресметување маса на супстанца и број на единки на супстанца, едно од друго, преку количество супстанца. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој решава задачи за пресметување количество супстанца и маса на супстанца, едно од друго, преку моларна маса, како и задачи за пресметување маса на супстанца и број на единки на супстанца, едно од друго, преку количество супстанца. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците се запознаваат со изразот за густина на супстанца како количник од масата на супстанцата и нејзиниот волумен и извлекуваат заклучок за единицата за густина. Потоа, решаваат задачи за пресметување маса, волумен и густина, едни од други. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците се запознаваат со изразот за количествена концентрација на растворена супстанца како количник од количеството растворена супстанца и волуменот на растворот и извлекуваат заклучок за нејзината единица. Потоа, решаваат задачи за пресметување количествена концентрација на растворена супстанца, количество растворена супстанца, маса на растворена супстанца и волумен на раствор, едни од други. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците се запознаваат со изразот за масена концентрација на растворена супстанца како количник од масата на растворената супстанца и волуменот на растворот и извлекуваат заклучок за нејзината единица. Потоа, решаваат задачи за пресметување масена концентрација на растворена супстанца, маса на растворена супстанца и волумен на раствор, едни од други. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој решава задачи за пресметување количествена концентрација на растворена супстанца, масена концентрација на растворена супстанца, количество растворена супстанца, маса на растворена супстанца и волумен на раствор, едни од други. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, приготвуваат раствори со зададена количествена, односно масена концентрација на растворена супстанца применувајќи соодветни пресметки.

<p>Хемија Тема: БРЗИНА И ЕНЕРГЕТИКА НА ХЕМИСКИТЕ РЕАКЦИИ Вкупно часови: 8</p>	
<p>Резултати од учење Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:</p> <ol style="list-style-type: none"> да ја објаснува брзината на хемиската реакција и да го објаснува влијанието на: концентрацијата, температурата, допирната површина и катализаторот врз брзината на хемиската реакција; да објаснува дека хемиските реакции се проследени со промена на енергијата на реакциониот систем и да прави разлика меѓу ендотермни и егзотермни хемиски реакции. 	
<p>Содржини (и поими)</p> <ul style="list-style-type: none"> Брзина на хемиските реакции (брзина на хемиска реакција, теорија на судири, ефикасен судир, неефикасен судир, катализатор, ензим, биокатализатор) 	<p>Стандарди за оценување</p> <ul style="list-style-type: none"> Прави разлика меѓу брзи и бавни хемиски реакции и наведува примери. Ја објаснува брзината на хемиската реакција како количество на потрошен реактант или образуван продукт за изминато време. Објаснува ефикасен судир и неефикасен судир на честичките од реактантите со помош на теоријата на судири. Го објаснува влијанието на концентрацијата на реактантите врз брзината на хемиската реакција со теоријата на судири. Го објаснува влијанието на промената на температурата врз брзината на хемиската реакција со теоријата на судири. Го објаснува влијанието на допирната површина на реактантите врз брзината на хемиската реакција. Ја објаснува улогата на катализаторите и нивното значење. Ја објаснува улогата на ензимите како биокатализатори.
<ul style="list-style-type: none"> Ендотермни и егзотермни хемиски реакции (реакционен систем, ендотермна реакција, егзотермна реакција) 	<ul style="list-style-type: none"> Објаснува дека хемиските реакции се проследени со промена на енергијата на реакциониот систем. Прави разлика меѓу ендотермни хемиски реакции и егзотермни хемиски реакции и наведува соодветни примери.
<p>Примери за активности</p>	

- Учениците набљудуваат видео записи за хемиски реакции кои се одвиваат со различна брзина (на пример: експлозии, реакции при кои се образува продукт во вид на талог, согорување, реакции меѓу метали и киселини, 'рѓосување на метали, хемиска ерозија на карпи и др.). Некои од реакциите може и да се демонстрираат. Учениците дискутираат за брзината на набљудуваните реакции, определуваат кои од нив се брзи, а кои се бавни, а потоа, со помош на наставникот, извлекуваат заклучок дека брзината на хемиската реакција се објаснува преку количеството на потрошен реактант или образуван продукт за изминато време.
- Учениците следат визуелна презентација (анимација) за ефикасни и неефикасни судири на честички од реактанти кај различни хемиски реакции. Дискутираат за условите кои треба да бидат исполнети за да се случи ефикасен судир и извлекуваат заклучок за разликата меѓу ефикасен судир и неефикасен судир.
- Учениците, поделени во мали групи, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експеримент со кој го истражуваат влијанието на концентрацијата на реактантите врз брзината на хемиската реакција при фер услови (на пример: реакција меѓу пет парчиња магнезиумова лента со иста должина и пет примероци хлороводородна киселина со еднаков волумен и еднаква температура, а со различна концентрација, при што волуменот од растворот на хлороводородна киселина претходно го определува наставникот во зависност од концентрацијата на растворите кои ги приготвил, а со цел магнезиумовата лента целосно да изреагира во секој од случаите). За секој од случаите одделно, учениците го мерат времето сè додека магнезиумовата лента се потроши. Ја претставуваат хемиската реакција со равенка. Концентрацијата на хлороводородната киселина во растворите и измереното време ги претставуваат табеларно, а потоа ги подредуваат реакциите според нивната брзина и преку дискусија извлекуваат заклучок за влијанието на концентрацијата на реактантите врз брзината на хемиската реакција и го објаснуваат со теоријата на судири.
- Учениците, поделени во мали групи, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експеримент со кој го истражуваат влијанието на промената на температурата врз брзината на хемиската реакција при фер услови (на пример: реакција меѓу три парчиња магнезиумова лента со иста должина и три примероци хлороводородна киселина со еднаков волумен и еднаква концентрација, а загреани на различна температура, при што волуменот од растворот на хлороводородна киселина претходно го определува наставникот во зависност од концентрацијата на растворот кој го приготвил, а со цел магнезиумовата лента целосно да изреагира во секој од случаите). За секој од случаите одделно, учениците го мерат времето сè додека магнезиумовата лента се потроши. Ја претставуваат хемиската реакција со равенка. Температурата на растворите и измереното време ги претставуваат табеларно, а потоа ги подредуваат реакциите според нивната брзина и преку дискусија извлекуваат заклучок за влијанието на промената на температурата врз брзината на хемиската реакција и го објаснуваат со теоријата на судири.
- Учениците, поделени во мали групи, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експеримент со кој го истражуваат влијанието на допирната површина на реактантите врз брзината на хемиската реакција при фер услови (на пример: реакција меѓу еднаква маса цинк во вид на зрна и цинк во вид на прав и два примерока хлороводородна киселина со еднаков волумен, еднаква концентрација и еднаква температура, при што волуменот од растворот на хлороводородна киселина претходно го определува наставникот во зависност од концентрацијата на растворот кој го приготвил, а со цел цинкот целосно да изреагира во секој од случаите). За секој од случаите одделно, учениците го мерат времето сè додека цинкот се потроши. Ја претставуваат хемиската реакција со равенка. Ги споредуваат брзините на двете реакции и преку дискусија извлекуваат заклучок за влијанието на допирната површина на реактантите врз брзината на хемиската реакција.

- Учениците, поделени во мали групи, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експеримент со кој го истражуваат влијанието на присуството на катализатор врз брзината на хемиската реакција при фер услови (на пример: реакција на разложување на водород пероксид без присуство на катализатор и со присуство на катализатор манган(IV) оксид, при што во двата случаи се зема еднаков волумен водород пероксид со еднаква концентрација и еднаква температура). Учениците ги следат промените, ослободениот гас го докажуваат со приближување на зажарено дрвце и објаснуваат кои продукти се добиваат. Ја претставуваат хемиската реакција со равенка. Ги споредуваат брзините на двете реакции и преку дискусија извлекуваат заклучок за влијанието на присуството на катализатор врз брзината на хемиската реакција и значењето на катализаторите.
- Учениците следат визуелна презентација за улогата на ензимите во живите организми (на пример: ензимите во дигестивниот систем). Преку дискусија извлекуваат заклучок дека ензимите се биокатализатори значајни за правилно одвивање на хемиските процеси во живите организми.
- Учениците, поделени во мали групи, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експерименти со кои истражуваат дали одредена хемиска реакција е ендотермна или егзотермна (на пример: реакција меѓу хлороводородна киселина со: магнезиум, натриум хидроксид, натриум хидрогенкарбонат, одделно). Притоа, ја мерат температурата на растворот од хлороводородна киселина пред реакција, ја следат промената на температурата во текот на реакцијата и ја отчитуваат температурата по завршување на реакцијата. Прават врска меѓу промената на температурата, т.е. покачувањето/снижувањето на температурата со ослободување/примање топлина и видот на реакцијата егзотермна/ендотермна. Изведените реакции ги класифицираат на ендотермни и егзотермни хемиски реакции, прават разлика меѓу нив и преку дискусија извлекуваат заклучок дека хемиските реакции се проследени со промена на енергијата на реакциониот систем.

Хемија

Тема: **ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА**

Вкупно часови: 30

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да го објаснува составот на органските соединенија, да разликува и определува различни видови хемиски формули на органските соединенија и да ги класифицира органските соединенија;
2. да прави разлика меѓу алкани, алкени и алкини според видот на врските меѓу јаглеродните атоми, да ја објаснува појавата хомологија и да ја идентификува појавата изомерија кај нив, правилно да ја применува номенклатурата на алкани, алкени и алкини и да објаснува и претставува со хемиски равенки карактеристични хемиски реакции во кои учествуваат;
3. да го објаснува значењето на фосилните горива и нивното штетно влијание врз животната средина, да го објаснува значењето од примена на обновливи извори на енергија, да ја објаснува реакцијата на полимеризација и да го објаснува значењето на пластичните материјали и нивното штетно влијание врз животната средина;
4. да го објаснува составот на алкохолите, да именува и претставува со формули едноставни алкохоли, да објаснува и претставува со хемиски равенки реакции за добивање етанол и да ја наведува примената на етанол, гликол и глицерол;

5. да го објаснува составот на карбоксилните киселини, да именува и претставува со формули едноставни карбоксилни киселини, да објаснува и претставува со хемиски равенки реакции за добивање карбоксилни киселини и нивни карактеристични хемиски реакции и да ја наведува примената на некои поважни карбоксилни киселини;
6. да ја наведува распространетоста, физичките својства и биолошкото значење на јаглехидратите, мастите и маслата, протеините и витамините и да наведува прехранбени продукти богати со соодветното биосоединение.

Ученикот/ученичката ќе развива:

1. свесност, одговорност и грижа за заштита на животната средина од загадување и одржување здрава и чиста животна средина;
2. свесност и одговорност за здрава исхрана и грижа за сопственото здравје.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> • Вовед во органската хемија • Хемиски формули во органската хемија • Класификација на органските соединенија (органска хемија, органско соединение, емпириска формула, молекулска формула, структурна формула, рационална формула, јаглеводороди, кислородни органски соединенија, азотни органски соединенија, ациклични органски соединенија, циклични органски соединенија) 	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува составот на органските соединенија и прави разлика меѓу неоргански соединенија и органски соединенија. • Прави разлика меѓу емпириска формула, молекулска формула, структурна формула и рационална формула кај органски соединенија. • Определува молекулска формула и емпириска формула на органско соединение врз основа на дадена структурна формула или рационална формула. • Определува рационална формула на органско соединение врз основа на дадена структурна формула и обратно. • Класифицира органски соединенија на јаглеводороди, кислородни органски соединенија и азотни органски соединенија според составот. • Класифицира органски соединенија на ациклични и циклични според структурата на јаглородната низа.
<ul style="list-style-type: none"> • Алкани, алкени и алкини (алкан, алкен, алкин, хомологија, метиленска група, хомолошка низа, неразгранети низи, разгранети низи, алкил радикали, тривијално име, номенклатура, изомерија, скелетна изомерија, положбена изомерија, реакција на супституција, реакција на адиција, реакција на согорување) 	<ul style="list-style-type: none"> • Прави разлика меѓу алкани, алкени и алкини според видот на врските (единечна, двојна, тројна) меѓу јаглородните атоми. • Ја објаснува појавата хомологија кај алканите, алкените и алкините. • Определува општа формула на: хомолошка низа на алкани, хомолошка низа на алкени и хомолошка низа на алкини. • Ги именува членовите од хомолошката низа на алканите, алкените и алкините според нивните молекулски формули и обратно (до членот со 10 јаглородни атоми во молекулата). • Определува молекулска формула на алкан, алкен и алкин според зададен број на јаглородни или водородни атоми во молекулата на соединението.

	<ul style="list-style-type: none"> • Определува формули на едноставни алкил радикали (метил радикал и етил радикал) од соодветен алкан. • Правилно именува алкани, алкени и алкини со неразгранети и со разгранети низи врз основа на дадена рационална и/или структурна формула. • Правилно определува рационална и/или структурна формула врз основа на дадено име на алкан, алкен или алкин со неразгранети и со разгранети низи. • Идентификува појава на скелетна изомерија и скелетни изомери кај алкани, алкени и алкини. • Идентификува појава на положбена изомерија и положбени изомери кај алкени и алкини со неразгранети низи. • Прави врска меѓу физичките својства на алканите, алкените и алкините (агрегатна состојба, температура на топење, температура на вриење) со бројот на јаглородните атоми во нивните молекули. • Претставува со хемиски равенки реакции на согорување на алкани, алкени и алкини и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки реакции на супституција со халогени елементи кај метан и етан и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки реакции на адиција на водород и адиција на халогени елементи кај етен, пропен и етин и ги објаснува.
<ul style="list-style-type: none"> • Нафта и земен гас • Обновливи извори на енергија • Пластични материјали <p>(нафта, земен гас, фосилни горива, обновливи извори на енергија, полимеризација, мономер, полимер, пластични материјали, биоразградливи материјали)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува настанувањето на нафта и земен гас во земјата и го наведува нивниот состав. • Го објаснува значењето на нафтата и земниот гас за техниката, технологијата и животот на луѓето. • Го објаснува штетното дејство на фосилните горива врз животната средина. • Го објаснува значењето од примена на обновливи извори на енергија за одржување чиста и здрава животна средина. • Ја објаснува реакцијата на полимеризација како специјален вид реакција на адиција преку претставување хемиска равенка за добивање на полиетен. • Прави разлика меѓу мономер и полимер. • Го објаснува значењето од примена на пластични материјали (на пример: полиетен, полипропен, поливинил хлорид, тефлон, полистирен) во техниката, технологијата и секојдневниот живот.

	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува штетното влијание на пластичните материјали врз животната средина и потребата од нивна реупотреба и рециклирање и замена со биоразградливи пластични материјали.
<ul style="list-style-type: none"> • Алкохоли (алкохол, хидроксилна група, функционална група, ферментација) 	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува составот на алкохолите. • Ги именува и претставува со рационални и молекулски формули алкохолите: метанол, етанол, пропан-1-ол, пропан-2-ол, етан-1,2-диол (гликол) и пропан-1,2,3-триол (глицерол) и ги категоризира како монохидроксилни, дихидроксилни, односно трихидроксилни алкохоли. • Го објаснува процесот на добивање етанол со ферментација на шеќери и го претставува со хемиска равенка. • Ја претставува со хемиска равенка реакцијата за добивање на етанол со адиција на вода на етен и ја објаснува. • Идентификува физички својства на етанол. • Ја претставува со хемиска равенка реакцијата на согорување на етанол и ја објаснува. • Наведува примери за употреба на етанолот, гликолот и глицеролот во индустријата и секојдневниот живот.
<ul style="list-style-type: none"> • Карбоксилни киселини (карбоксилна киселина, карбоксилна група, естерификација, естер) 	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува составот на карбоксилните киселини. • Правилно ја претставува структурната формула на карбоксилната група. • Ги именува и претставува со рационални и молекулски формули карбоксилните киселини: метанска киселина (мравска киселина), етанска киселина (оцетна киселина) и пропанска киселина. • Го објаснува процесот на добивање оцетна киселина со ферментација на етанол и го претставува со хемиска равенка. • Претставува со хемиска равенка реакција за добивање оцетна киселина од ацетат и ја објаснува. • Идентификува физички својства на етанска киселина (оцетна киселина). • Претставува со хемиски равенки реакции меѓу: карбоксилна киселина и метал и карбоксилна киселина и база и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки едноставни реакции на естерификација (на пример: реакција меѓу оцетна киселина и етанол и сл.), ги објаснува и правилно го именува добиениот естер.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ја наведува примената на некои поважни карбоксилни киселини (на пример: оцетна киселина, лимонска киселина, салицилна киселина, винска киселина).
<ul style="list-style-type: none"> • Биосоединенија (јаглехидрат, моносахарид, дисахарид, полисахарид, маст, масло, протеин, витамин, авитаминоза, хиповитаминоза, хипервитаминоза) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ја наведува распространетоста, физичките својства и биолошкото значење на јаглехидратите (моносахаридите: глукоза и фруктоза, дисахаридите: сахароза и лактоза и полисахаридите: скроб, гликоген и целулоза), мастите и маслата и протеините. • Наведува прехранбени продукти богати со јаглехидрати, односно масти и масла, односно протеини и го објаснува нивното значење во исхраната и влијанието врз здравјето. • Класифицира витамини врз основа на нивната растворливост во вода (В₁, В₂, В₆, В₁₂, С) или во масла (А, D, Е, К) и наведува прехранбени продукти богати со соодветен витамин. • Го објаснува значењето на поимите авитаминоза, хиповитаминоза и хипервитаминоза и ја објаснува важноста на витамините за здравјето.
<p>Примери за активности</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Учениците разгледуваат хемиски формули на органски соединенија и преку дискусија извлекуваат заклучок за нивниот состав правејќи разлика од составот на неорганските соединенија. Потоа, поделени во мали групи/парови, врз основа на дадени хемиски формули, класифицираат соединенија на неоргански и органски. Секоја група/пар, ги презентира одговорите пред сите со што ја проверуваат точноста на одговорите. • Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со хемиски формули (молекулски формули, структурни формули и рационални формули) на одреден број различни органски соединенија (секое од соединенијата треба да е претставено со сите видови формули при што секоја формула треба да е на различна картичка). Имаат задача картичките да ги групираат во три групи според лично согледување и логичко размислување. Потоа, дискутираат за критериумот според кој ја направиле класификацијата (видот на хемиската формула), а со помош на наставникот ја проверуваат и утврдуваат точноста на одговорите и извлекуваат заклучок за тоа што се претставува со различните видови хемиски формули на органските соединенија. Потоа, добиваат задача да ги определат картичките со различни хемиски формули кои се однесуваат на исто органско соединение. На крајот, по дадена насока од наставникот, за секое соединение ја определуваат неговата емпириска формула, а точноста ја проверуваат со споредување на одговорите меѓу групите. • Учениците, поделени во парови, врз основа на дадени структурни формули и рационални формули на различни органски соединенија, ги определуваат нивните молекулски и емпириски формули. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. 	

- Учениците, поделени во парови, врз основа на дадени структурни формули, односно рационални формули на различни органски соединенија, ги определуваат соодветните рационални формули, односно структурни формули. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој врз основа на дадени структурни формули, односно рационални формули на различни органски соединенија, ги определува соодветните рационални формули, односно структурни формули. За секој од примерите треба да ја определи молекулската формула и емпириската формула на соединението. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со рационални формули на јаглеродороди, кислородни органски соединенија и азотни органски соединенија. Имаат задача органските соединенија да ги класифицираат според составот. Потоа, преку дискусија извлекуваат заклучок за видовите органски соединенија според составот.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со рационални формули на ациклични и циклични органски соединенија. Имаат задача органските соединенија да ги класифицираат според структурата на јаглеродната низа. Потоа, преку дискусија извлекуваат заклучок за видовите органски соединенија според структурата на јаглеродната низа.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со структурните формули на првите пет алкани, првите четири алкени и првите четири алкини од соодветните хомолошки низи. Имаат задача соединенијата да ги групираат во три групи според видот на врските (единечна, двојна, тројна) меѓу јаглеродните атоми. Потоа, за секое соединение ја запишуваат неговата рационална формула и молекулска формула. Формулите во рамките на секоја група ги подредуваат според растењето на бројот на јаглеродни атоми во молекулите. Дискутираат за составот на соединенијата во рамките на секоја од низите и извлекуваат заклучок за разликата во составот меѓу соединенијата во низата. Со помош на наставникот, извлекуваат заклучок за појавата хомологија кај алканите, алкените и алкините (по насока од наставникот секоја низа се именува општо: алкани, алкени, односно алкини) и ја определуваат општата формула на секоја од хомолошките низи одделно. На крајот, со помош на наставникот го запишуваат името на секое од соединенијата покрај соодветната формула.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со примена на општата формула на хомолошката низа на алканите, хомолошката низа на алкените и хомолошката низа на алкините, ги определуваат молекулските формули на првите десет, односно девет членови за секоја од низите, а потоа, со помош на наставникот ги запишуваат нивните имиња. Преку дискусија, извлекуваат заклучок за начинот на именување на алканите, алкените и алкините.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој именува алкани, алкени и алкини (од првите десет, односно девет членови од низите) според зададени молекулски формули и обратно. Исто така, според зададен број на јаглеродни или водородни атоми во молекула на алкан, алкен, односно алкин, ја определува молекулската формула на соединението. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците добиваат задача да ја напишат структурната и молекулската формула на метан и структурната, рационалната и молекулската формула на етан. Потоа, во секоја од формулите отстрануваат еден атом на водород и преку дискусија, водена од наставникот, извлекуваат заклучок за составот и начинот на именување на добиените алкил радикали (метил радикал и етил радикал).

- Учениците се запознаваат со правилата за именување на алкани, алкени и алкини со неразгранети и со разгранети низи преку примери кои ги објаснува наставникот. Потоа, поделени во парови, применувајќи ги правилата за номенклатура, правилно именуваат алкани, алкени и алкини со неразгранети и со разгранети низи врз основа на дадена рационална и/или структурна формула и правилно запишуваат рационална и/или структурна формула на алкан, алкен или алкин со неразгранети и со разгранети низи врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој именува алкани, алкени и алкини со неразгранети и со разгранети низи врз основа на дадена рационална и/или структурна формула и правилно запишува рационална и/или структурна формула на алкан, алкен или алкин со неразгранети и со разгранети низи врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат структурни/рационални формули на алкани, алкени и алкини со неразгранети и со разгранети низи. Имаат задача за секое од соединенијата да напишат молекулска формула и да ги идентификуваат оние кои имаат исти молекулски формули. Преку дискусија водена од наставникот, извлекуваат заклучок за појавата на скелетна изомерија и скелетни изомери кај алканите, алкените и алкините. Потоа, добиваат друга задача во која разгледуваат структурни/рационални формули на алкени и алкини со неразгранети низи и различна положба на двојната, односно тројната врска. За секое од соединенијата ја запишуваат молекулската формула и ги идентификуваат оние кои имаат исти молекулски формули. Преку дискусија водена од наставникот, извлекуваат заклучок за појавата на положбена изомерија и положбени изомери кај алкените и алкините.
- Учениците, поделени во парови, добиваат работен лист на кој табеларно и графички се претставени физички својства (агрегатна состојба, температура на топење, температура на вриење) на алкани, алкени и алкини. Имаат задача да ги анализираат податоците и да го откријат трендот на изменување на секое од физичките својства. Потоа, ги презентираат согледувањата и преку дискусија извлекуваат заклучок за врската меѓу физичките својства на алканите, алкените и алкините со бројот на јаглеродните атоми во нивните молекули.
- Учениците следат видео експерименти за согорување на алкани, алкени и алкини, реакција на супституција со халоген елемент (на пример, хлор) кај метан и реакција на адиција на халоген елемент (на пример, бром) кај етен. Потоа, дискутираат за промените кои настануваат и со помош на наставникот, ги објаснуваат реакциите претставувајќи ги со хемиски равенки. Извлекуваат заклучок за видот на реакциите кои се карактеристични за алканите, односно за алкените и алкините. Потоа, добиваат задача да напишат хемиски равенки на реакции на согорување на одреден алкан, алкен, односно алкин, реакција на супституција со халоген елемент на етан и реакции на адиција на водород и адиција на халогени елементи на пропен и етин. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. Извлекуваат заклучок за разликата меѓу реакција на супституција и реакција на адиција.
- Учениците следат визуелна презентација за настанувањето на нафтата и земниот гас во земјата и нивниот состав. Потоа, дискутираат за значењето на нафтата и земниот гас за техниката, технологијата и животот на луѓето, како и за штетното дејство на фосилните горива врз животната средина, со особен акцент на засилениот ефект на стаклена градина. Извлекуваат заклучок за последиците,

вклучително и климатските промени и влијанието врз живите организми и даваат предлози за преземање мерки и активности за заштита на животната средина од загадување.

- Учениците следат визуелна презентација за искористувањето на енергијата од обновливите извори на енергија. Потоа, преку дискусија, извлекуваат заклучок за значењето од примена на обновливи извори на енергија за одржување чиста и здрава животна средина.
- Учениците, поделени во парови, добиваат задача да напишат хемиска равенка на реакција на адиција меѓу повеќе молекули од етен. Објаснуваат што се случува при реакцијата претставувајќи ја со хемиска равенка на табла со што ја проверуваат точноста. Со помош на наставникот, реакцијата ја категоризираат како реакција на полимеризација и прават разлика меѓу мономер и полимер. Го именуваат добиениот продукт. Потоа, следат видео анимација за истата реакција со што го утврдуваат наученото.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за примената на пластични материјали (на пример: полиетен, полипропен, поливинил хлорид, тефлон, полистирен) во техниката, технологијата и секојдневниот живот за што секоја група подготвува куса презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за значењето на пластичните материјали.
- Учениците, поделени во мали групи, изведуваат експеримент за добивање биопластика од млеко и оцетна киселина според дадена рецептура. Од добиената биопластика изработуваат различни форми со помош на калапи и ги декорираат. Дискутираат за штетното влијание на пластичните материјали врз животната средина и извлекуваат заклучок за потребата од нивна реупотреба и рециклирање и замена со биоразградливи пластични материјали.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат рационални и молекулски формули со соодветно име на алкохолите: метанол, етанол, пропан-1-ол, пропан-2-ол, етан-1,2-диол (гликол) и пропан-1,2,3-триол (глицерол). Во рамките на групата/парот дискутираат за нивниот состав и ги категоризираат на монохидроксилни, дихидроксилни, односно трихидроксилни алкохоли, а потоа одговорите ги презентираат пред сите. Водени од наставникот, извлекуваат заклучок за правилата на именување на алкохолите.
- Учениците следат видео презентација за добивање етанол со ферментација на шеќери (на пример: производство на вино). Преку дискусија извлекуваат заклучок за добиените продукти и, со помош на наставникот, ја запишуваат хемиската равенка на реакцијата. Дискутираат за последиците од прекумерна консумација на алкохол. Потоа, учениците, поделени во парови, добиваат задача да напишат хемиска равенка на реакција на адиција на вода на етен. Со помош на наставникот, објаснуваат што се случува при реакцијата претставувајќи ја со хемиска равенка на табла со што ја проверуваат точноста. Извлекуваат заклучок дека при реакцијата се добива етанол.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги испитуваат физичките својства на примерок од етанол (агрегатна состојба, боја, мирис, растворливост во вода). Исто така, со преземени сите мерки за безбедност, согоруваат етанол (во порцеланско сатче во кое има неколку милилитри етанол приближуваат запалено дрвце) и ги набљудуваат промените кои настануваат. Резултатите ги презентираат пред сите, а со помош на наставникот ја запишуваат хемиската равенка на реакцијата на согорување на етанол и дискутираат за добиените продукти. Извлекуваат заклучок за својствата на етанолот.

- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за употреба на етанолот, гликолот и глицеролот во индустријата и секојдневниот живот. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за значењето на алкохолите.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат рационални и молекулски формули со соодветно име на карбоксилните киселини: метанска киселина (мравска киселина), етанска киселина (оцетна киселина) и пропанска киселина. Во рамките на групата/парот дискутираат за нивниот состав, а потоа, водени од наставникот, одговорите ги презентираат пред сите. Добиваат задача да ја претстават структурната формула на карбоксилната група, а потоа, ја запишуваат на табла со што ја проверуваат точноста на одговорот. Извлекуваат заклучок за правилата на именување на карбоксилните киселини.
- Учениците, поделени во мали групи, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат експерименти за добивање оцетна киселина: со ферментација на етанол (на пример: закиселување на бело вино) и со реакција меѓу ацетат и неорганска киселина (на пример: натриум ацетат и разредена хлороводородна киселина). Ги набљудуваат и објаснуваат промените кои настануваат (за првиот експеримент промените ги следат неколку дена). Супстанците во реакциониот сад внимателно ги помиришуваат пред и по реакцијата. Извлекуваат заклучок дека при обете реакции се добива етанска киселина (оцетна киселина) што го докажуваат со помош на индикатор. На крајот, секоја од реакциите ја претставуваат со хемиска равенка.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, ги испитуваат физичките својства на примерок од разредена оцетна киселина (агрегатна состојба, боја, мирис, растворливост во вода). Исто така, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат хемиски реакции во кои учествува оцетна киселина: реакција со метал (на пример: со цинк), реакција со база (на пример: со разреден раствор од натриум хидроксид) и реакција со алкохол – реакција на естерификација (на пример: со етанол). Ги набљудуваат и опишуваат промените кои ги воочуваат. Преку дискусија насочена од наставникот, ги определуваат продуктите што се образдуваат во секој од експериментите претставувајќи ги хемиските реакции со хемиски равенки. Наставникот ги запознава со начинот на именување на естерите кои се добиваат при реакцијата на естерификација. На крајот, извлекуваат заклучок за физичките и хемиските својства на карбоксилните киселини.
- Секој ученик добива работен лист во кој се дадени примери кои се комбинација од име на карбоксилна киселина (метанска/етанска/пропанска киселина) и име на метал/база/алкохол. За секој од случаите треба да ги напише хемиските формули на реактантите, да состави хемиска равенка на соодветната реакција и да ги именува добиените продукти. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за примената на некои поважни карбоксилни киселини (на пример: оцетна киселина, лимонска киселина, салицилна киселина, винска киселина). Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за значењето на карбоксилните киселини.
- Учениците следат визуелна презентација за распространетоста, физичките својства и биолошкото значење на поважните биосоединенија: јаглехидрати (моносахаридите: глукоза и фруктоза, дисахаридите: сахароза и лактоза и полисахаридите: скроб, гликоген и целулоза), масти и масла и протеини. Потоа, дискутираат за нивното значење и прават корелација со наученото од наставниот предмет биологија.

- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за прехранбени продукти богати со јаглехидрати, односно масти и масла, односно протеини. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за нивното значење во исхраната и влијанието врз здравјето.
- Секој ученик добива домашна задача да изработи табела со податоци за лична исхрана по денови во текот на една недела (задачата се задава претходно со цел ученикот навремено да води дневник на исхрана). За секој ден го наведува видот на прехранбените продукти што ги консумира по оброци, нивната количина и соодветна енергетска вредност (податоците може да ги најде на амбалажата од прехранбениот продукт и/или на интернет). Ја пресметува внесената енергетска вредност по оброци и денови и вкупно на неделно ниво. Потоа, резултатите ги претставуваат на час. Дискутираат и извлекуваат заклучок за важноста од здрава исхрана и грижа за сопственото здравје, како и за потребата од постојана физичка активност.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за прехранбени продукти богати со одреден витамин (B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, A, D, E, K). Воедно, истражуваат и за значењето на витаминот за здравјето, како и за болеста со нејзиното манифестирање која настанува поради недостаток на соодветниот витамин. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за значењето на витамините во исхраната и влијанието врз здравјето објаснувајќи ги поимите авитаминоза, хиповитаминоза и хипервитаминоза.

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, татори 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 активност/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, Физика и Хемија) одделно 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.

Почеток на имплементација на наставната програма	
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието
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 IX одделение.	бр. _____ _____ година Министер за образование и наука, _____