

**ЦИКЛУСОТ НА УЧЕЊЕ  
И УЧЕЊЕ ПРЕКУ РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМИ  
ВО НАСТАВАТА ПО ФИЗИКА**



**ПРИРАЧНИК  
ЗА ОБУКА НА НАСТАВНИЦИТЕ ПО ФИЗИКА  
ВО ОСНОВНОТО ОБРАЗОВАНИЕ**

Компонентата Унапредување на наставата по математика и природната група предмети се работи со техничка и стручна поддршка од Универзитетот во Индијана



**ЦИКЛУСОТ НА УЧЕЊЕ И УЧЕЊЕ  
ПРЕКУ РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМИ  
ВО НАСТАВАТА ПО ФИЗИКА**

**ПРИРАЧНИК  
ЗА ОБУКА  
НА НАСТАВНИЦИТЕ ПО ФИЗИКА  
ВО ОСНОВНОТО ОБРАЗОВАНИЕ**

Материјалите за оваа обука  
се подготвени со техничка и стручна помош  
од Универзитетот во Индијана

Овој прирачник е финансиран од Американскиот народ преку **Агенцијата на САД за меѓународен развој - УСАИД Македонија**, во рамките на **Проектот за основно образование** што го спроведува **Академијата за развој на образованието (АЕД)** во партнерство со **Македонскиот центар за граѓанско образование (МЦГО)** и **Универзитетот во Индијана**.

*Материјалот го подготви:*  
**Мирјана Давкова**

*Соработници:*  
**Јаначко Штерјов**  
**Башким Мислими**  
**Соња Николовска**  
**Снежанка Манева**

*Стручна редакција:*  
**Аница Алексова**  
**Terry Masson**

*Графичко уредување:*  
**Билјана Михајловска**

*Материјалот е заснован на прирачникот подготвен од Dr. Charles Barman, Classroom Materials for Teaching & Learning Science користен за обуката за обучувачи во Проектот за основно образование, јули 2007*

Ставовите на авторите искажани во овој прирачник не ги изразуваат ставовите на Агенцијата на САД за меѓународен развој или на Владата на Соединетите Американски Држави

Цо ширењето на демократијата во светот се наметнува потребата младите луѓе да се оспособат за живот во услови на брзи промени и експанзија на информации. Денес на младата генерација и се неопходни способност за решавање проблеми, за критичко размислување и донесување на одлуки. Заради тоа, унапредувањето на образованието подразбира да се подобри квалитетот на наставата, со цел да се подобрат вештините на младите за вработување.

Идејата за едукацијата на наставниците по физика е со цел да се постигни подобрување на наставата по физика со создавање на услови за учење преку истражување, развој и подобрување на вештините за критичко размислување и решавање проблеми, неопходни за подобра подготвеност за вработување. Исто така во рамките на оваа идеја треба да се воведе и употребата на современи компјутерски и интернет технологии; користење на окружувањето како лабораторија и воведување на соодветни технологии.

Се разбира, многу е битно да се усвои наставната содржина, но главно е учениците да научат ефикасно да учат, критички да размислуваат, да се оспособат самостојно и од различни аспекти да ги разгледуваат информациите и да оформат свое мислење за нивната веродостојност и вредност.

За да се постигне тоа треба наставниците да се едуцираат така што ќе можат да воспостават атмосфера во училницата таква што ќе поттикнува отворена и одговорна интеракција; да ја променат својата улога на доминантна фигура на часот; да користат ефикасни техники што ќе промовираат критичко мислење и самостојно учење кај учениците; да станат едукатори на други наставници.

Но, истовремено учениците треба да се оспособуваат да мислат критички; да се однесуваат одговорно спрема сопственото учење; да соработуваат со другите и да станат приврзаници на концепцијата за доживотно учење.

Според тоа може да се заклучи дека за да се создадат граѓани со развиени мисловни способности – наставникот има важна улога во поттикнувањето на љубопитноста на учениците, во поддржување на истражувачкиот дух на учениците и помагање да изградат навики и вештини за продуктивно мислење, бидејќи учениците се способни да генерираат креативни идеи во врска со сериозни прашања.

Во насока на обезбедување помош во основните училишта на Република Македонија, во 2006–та година, Агенцијата за меѓународен развој на Соединетите Американски Држави (УСАИД) Македонија започна нов петгодишен проект, наречен Проект за основно образование (ПЕП).

Во ПЕП ќе бидат опфатени сите основни училишта во Македонија, а целите на проектот се: подобрување на квалитетот на наставата; зголемување на работните вештини кај младите; зголемување на пристапот до компјутери и интегрирање на користењето на информатичко компјутерските технологии во сите наставни предмети; унапредување на наставата по математика и природните науки и подобрување на оценувањето на ниво на училиште со цел да се поттикне и подобри квалитетот на учењето.

Една од четирите компоненти на ПЕП е Компонентата: Унапредување на наставата по математика и природната група предмети во рамките на која за да се оспособат учениците за критичко размислување што ќе им помогне да постигнуваат успеси во глобалната економија базирана на знаење, за да го поддржи професионалниот развој на наставниците, и за да создаде ресурси за учење преку проекти, ќе се ангажира на следниве начини:

- Ќе помогне во осовременувањето на наставните програми по математика, физика, хемија, биологија, географија и природни науки;
- Ќе ги обучи сите наставници по математика и природни науки од петто до осмо одделение за реализација на содржините со користење на активни наставни методи, посебно учење преку решавање проблеми, учење преку истражување и учење преку работа на проекти;
- Ќе помогне во обезбедување квалитетен систем на професионален развој на ниво на училиште и на регионално ниво;
- Ќе креира печатени, дигитални и практични наставни материјали за унапредување на поучувањето и учењето;

Во рамките на ПЕП, на наставниците ќе им се обезбеди поддршка во процесот на применување на новостекнатите знаења и вештини при работата со учениците. Оваа поддршка наставниците ќе ја добиваат од инспекторите од Државниот просветен инспекторат, советниците од БРО, обучувачите, менторите од партнерите за обука, кои ќе им помагаат преку редовно следење и евалуација на наставата и учењето. ПЕП исто така ќе следи и известува за успешноста во пренесувањето новата практика во училиштата.

**Тема 1**

# **КВАЛИТЕТНА НАСТАВА**

## КОИ СЕ ЕЛЕМЕНТИ НА КВАЛИТЕТНА НАСТАВА?

*(Работа во групи)*

Секоја група да дискутира и наведе: што се е неопходно за да се реализира квалитетна настава (кои елементи се клучни за квалитетна настава).

Според Џон Дјуи една од филозофиите на образованието е да не се учи само за да се стекнат информации, туку тоа учење да се применува во нашите секојдневни постапки и однесувања. Дали тоа ќе се постигне зависи од успешната реализација на наставата за која најодговорен е наставникот. Затоа многу е важен професионален развој на наставникот. Професионалниот развој на наставниците овозможува тие да им понудат на учениците такви можности на учење кои ќе ги подготват за постигање на стандарди во светски размери и успешно да се справуваат со одговорностите во животот.

Под поимот професионален развој се подразбира секој систематски обид за подобрување на професионалната практика, знаењата и разбирањата во насока на определена крајна цел. Тоа значи дека професионалниот развој е еден предуслов за да се биде успешен наставник.

Успешен наставник е онај кој ги остварува своите улоги како:

- дијагностичар на состојбата во училницата;
- како планер и креатор на наставата;
- како поучувач и реализатор на наставата;
- како оценувач на постигнатите знаења на учениците;
- како поттикнувач на интересот, мотивацијата и интеракцијата кај учениците;
- како истражувач и иноватор во сопствената работа;
- односно како пример на позитивна личност.

Наставникот сето ова ќе го постигне ако ја сака својата професија и оди во чекор со промените во науката и методологијата на наставата.

Значењето на воведниот час е многу големо, можеби не толку од аспект на образовните и воспитните ефекти, туку од педагошко–психолошки аспект. Емоционалниот однос на учениците кон наставникот и физиката како наставен предмет, ќе зависи од тоа како наставникот ќе се претстави себе си и предметот физика.

Цел на воведниот час е наставникот да ги запознае учениците, да ја претстави физиката афирмативно, и на тој начин поголем број на ученици да заинтересира за физиката како наставен предмет, но и како наука.

На воведниот час со подготвена презентација наставникот треба да покаже дека физиката е важна наука, дека таа ги проучува фундаменталните закони на природата, објаснува многу појави, дека е тесно поврзана со филозофијата и низа други науки и дека знаењата по физика имаат широка примена во другите науки, техниката и секојдневниот живот.

Воведниот час по физика ќе биде поинтересен и поефективен ако наставникот примени една од триве варијанти дадени подолу или пак некоја слична:

### **1. Воведен час како интересно излагање**

На база на познавањето на историјата на големите откритија и биографиите на познатите физичари, може со низа примери описно да се дефинира физиката како наука и да се укаже на нејзиното значење за развојот на техниката и напредокот на цивилизацијата.

Ако при излагањето се користат и илустративни материјали (фотографии, дијафилмови, компјутерски симулации и др.), излагањето ќе биде поубедливо и за учениците поинтересно, така што учениците во својата свест брзо ќе формираат позитивна претстава за значењето, достигнувањата, содржините и методите во физиката.

### **2. Воведен час со избрани интересни обиди**

Умешно избрани експерименти од сите подрачја на физиката, ефективно изведени физички појави, некои интересни апарати и инструменти, кои учениците ќе ги видат на уводниот час, кај повеќето ученици ќе предизвика љубопитност и воодушевување.

Ако на учениците им се демонстрира работа на Теслин трансформатор и добивање на високофреквентна струја, визуелизацијата на акустичните појави со катоден осцилоскоп, демонстрација на бранови појави со ласерска светлина или интересни компјутерски симулации за многу физички појави, сигурно учениците нема да останат рамнодушни туку напротив тие ќе се заинтересираат за објаснувањето на тоа што го виделе.

На ваков час наставникот ќе им покаже на учениците кои појави ги проучува физиката, но нема на тој час да им ги објаснува тие појави, туку ќе им каже дека се тоа појавите кои ќе ги проучуваат на часовите по физика.

### **3. Воведен час како комбинација на интересна теорија и убави експерименти**

Зависно од тоа што ќе се изучува по физика во текот на годината, треба да се најдат интересни и фундаментални откритија во физиката за кои ќе им се зборува на учениците, но и да се одберат неколку интересни експерименти кои на часот ќе им се демонстрираат на учениците. Со добра подготовка на оваа комбинација на теоретско и експериментално претставување, наставникот треба да го придобие ученикот за својот предмет.

На воведниот час, во сите три погоре опишани варијанти наставникот се обидува физиката да ја претстави во најдобро светло. Освен тоа на овој час наставникот треба да ги запознае учениците со некои барања на кои треба да се придржуваат за да ја совладаат наставната програма, како и да стекнат одредени знаења и умеења.

**НА КОЈ НАЧИН ЌЕ ГИ ЗАПОЗНАЕТЕ УЧЕНИЦИТЕ СО ПРЕДМЕТОТ ФИЗИКА, ОДНОСНО КАКО ЌЕ ГО ИСПЛАНИРАТЕ И РЕАЛИЗИРАТЕ ВОВЕДНИОТ ЧАС ПО ФИЗИКА?**

*(Работа во 3 групи - планирање на воведен час по физика, секоја група според еден од моделите)*

Презентација на групите и дискусија.

# КАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЛИЧНИ ТИПОВИ НА ЧАСОВИ ПО ФИЗИКА

Наставниот процес е многу сложен заради различните цели, задачи и методи, па затоа училишните часови не се секогаш исти.

## 1. Час за изучување на нови содржини/поими

Секој час што наставникот ќе го предвиди за запознавање на учениците со нови елементи на знаење се вика час за изучување на нова материја. Од аспект на ученикот како субјект во наставата и поучување кое е насочено кон ученикот а не кон содржината, основно е на ваквите часови учениците:

- да се запознаат со нови содржини и поими;
- да воочуваат нови примери,
- да одговараат на прашања
- да користат некои од наставните средства и специфична опрема;
- да решаваат одбрани задачи;
- да бараат сличности и разлики меѓу содржините и поимите;
- да изведуваат потребни заклучоци;
- да се вклучат во разработката на содржината.

На таков час учениците сигурно ќе бидат добро ангажирани, доволно заинтересирани, а секако и доста активни, додека пак наставникот главно ќе биде насочувач и контролор на активностите, како и толкувач на поимите и содржините во моментите кога на учениците ќе им биде неопходен додатен инпут.

За секоја наставна единица како дел од наставната програма, наставникот мора да направи одредени подготовки и тоа:

- да ги дефинира целите на часот (цел на часот е она што треба да се постигне на часот)
- да ги дефинира задачите на учениците и на наставникот (задача е она што мора да се направи за да се постигне поставената цел)
- да ги осмисли и подготви активностите и потребните материјали.

Кога се знаат целите се одредуваат задачите кои треба да се соодветни со карактерот на наставната единица, формите на работа, наставните методи, условите на работа и сл.

Следен чекор е наставникот да најде оптимално решение за организација на часот, а тоа подразбира структурно обликување на часот и дистрибуција на времето. Организацијата на часот за изучување на нова содржина – концепт или

поим, мора да има целосен дидактички циклус како што е **Циклусот на учење во 4 фази**<sup>1</sup>, кој овде ќе го обработиме.

За успешно изучување на новата содржина, наставникот освен што треба да ги дефинира целите и задачите, треба да ја анализира наставната програма или текстот во учебникот за таа наставна единица. Тогаш тој воочува кои се нови поими, појави, дефиниции, физички величини, закони, принципи и сл. Наставникот ги анализира истите заради правилно толкување, опишување, докажување, формулирање, а во исто време и правилно поврзување со претходно познатите поими и степенот на нивно разбирање. Сите дилеми од стручен или методички аспект мора да се отстранат.

Квалитетот на часот на кој главно е изучување на нова материја зависи и од стручното, методичкото и реторичкото ниво на реализацијата на часот. Особено важни елементи за успешен час се:

- умешност на наставникот да опишува појава или објект;
- богатство на примери со кои се аргументираат тврдењата и ги мотивираат учениците;
- квалитетот на реторичките прашања и прашањата поставени на учениците во сите фази на часот;
- умешност во изведувањето на демонстрациите, организирање и водење на учениците во изведувањето на демонстрациите;
- степенот на активирањето на учениците за време на часот и
- начинот и степенот на комуницирањето, односно интеракцијата меѓу учениците и со наставникот.

Освен во ретки случаи, секој час по физика може да има одбрани демонстрациони експерименти и одбрани нумерички задачи.

Но, исто така за да се зголеми интересот на учење кај учениците секогаш треба да им се укаже на апликативниот карактер на она што се изучувало, односно на примената на физиката во науката, техниката и секојдневниот живот.

## 2. Час за утврдување на знаењето и развој на вештини

Од самото име јасно се гледа дека главна цел на часот од овој тип е обезбедување сите ученици да го разберат новото знаење и да стекнаат соодветни вештини. Од информациите во вид на изнесување на факти, опишување и толкување на појавите и објектите, формулирање на заклучоци и слично, до потполно усвојување и умевање знаењата практично да се применат, неопходен е процес на консолидација по пат на вежбање и додатно учење. Примената на знаењата, самостојната работа со учебник и прирачници, решавањето на нуме-

<sup>1</sup> Овој материјал е подготвен за наставниците по физика и целосно е заснован на прирачникот подготвен за обуката на обучувачи во рамките на УСАИД/Проектот за основно образование: Подобрување на наставата по природна група предмети, Charles R. Barman, Indiana University School of Education Indianapolis, IN

рички задачи, ракувањето со лабораториска опрема, читање на инструменти и мерење на физички величини, познавање на експериментални методи и др., треба како посебна задача на наставата по физика да се оствари на посебни часови.

Во практиката кај нас часовите по физика од овој тип вклучуваат активности како решавање нумерички задачи и лабораториски вежби каде е присутно утврдување па и продлабочување на знаењето кај учениците.

Исто како и кај часовите за изучување на нова материја и овде е потребно да се планира, подготви и коректно методички да се реализира часот за да може да се постигнат потребните образовни и воспитни ефекти.

Процесот на утврдување на знаењето започнува уште во текот на часот за изучување на нова материја, кога утврдувањето е една етапа во дидактичкиот циклус. Но, тоа се однесува само на таа материја од наставната единица што се обработува на часот. Утврдувањето на посебно организирани часови се однесува на тематска целина или на цела област.

За часовите од овој тип мора однапред да се знае:

- што е тоа што треба да се утврди, продлабочи и прошири во ученичките знаења
- кои се вештините кои учениците на тој час треба да ги стекнуваат или доразвиваат
- како да се испланираат и реализираат активностите.

Ако треба да се утврдува теоретското знаење и да се стекнува или применува способност за решавање задачи, тогаш подготовката се состои во разработување на процесот на актуелизација на знаењето по пат на одредени прашања и задачи. За стекнување на способност за решавање на задачи од дадена област им се даваат на учениците потребни инструкции во врска со типовите на задачи, основните формули кои ќе се користат и со самата методика на решавање на задачите.

Кога се настојува да се формира и продлабочи способност за експериментална работа, тогаш се организираат часови на кои главно се изведуваат лабораториски вежби. Тие часови се одвиваат во неколку етапи:

- запознавање на учениците со целта на вежбите;
- актуелизација на оние знаења на учениците кои се во врска со вежбата;
- реализација на вежбата со набљудување и мерење;
- обработување на резултатите од вежбата.

### 3. Час за повторување и воопштување на материјата

На часовите од овој тип се остваруваат две дидактички цели:

- се развива мислењето (размислувањето) на учениците и
- се утврдуваат и продлабочуваат стекнатите знаења.

Во учењето се постигнува поголем успех кога објаснувањата се:

- повторуваат,
- тешките области се продлабочуваат и
- содржините се поврзуваат и воопштуваат.

Во наставата по физика пожелно е да се врши продуктивно повторување кога се менува обемот и формата со цел да се поттикне развивањето на способностите на учениците и продлабочување на знаењата. Во таквите повторувања од учениците се бара да вршат споредување по сличности или разлики, да ги систематизираат и генерализираат знаењата кои ги стекнале.

Воопштувањето не е можно без обавување на низа мисловни операции (анализа, синтеза, споредување, апстрахирање, систематизација), па според тоа со овој процес се развиваат менталните способности, а знаењата стануваат повалитетни и потрајни. Со воопштувањето се укажува на физичката слика кон светот, на нејзината еволуција, филозофските и историските поставки во развојот на теоретските знаења. Повторувањето и воопштувањето може да се оствари во вид на монолошко излагање, низ дијалог со одговарање на адекватни прашања поставени со дидактичка цел, како и низ изработка на разни форми на ученички трудови.

#### 4. Час за проверување и оценување на знаењето на учениците

Наставникот користи систем постапки на сите типови часови со кои прибира информации и има увид за тоа колку учениците усвоиле знаења и стекнале способности. Но, сепак за целосно систематско проверување и оценување на учениците се предвидуваа часови за остварување на оваа дидактичка цел. Овие часови исто така треба да се целосно испланирани односно да се знае кои методи и инструменти ќе се применат.

#### 5. Комбиниран час

Во современата настава најчесто е потребно истовремено да се остварат повеќе цели. Ако наставната единица е таква да може да се реализира за кусо време, тогаш може да се планира и проширување на знаењето, но исто така и проверување и воопштување на знаењето. Ваквиот час на кој се реализираат повеќе еднакво значајни задачи се вика комбиниран час.

Структурата на комбинираниот час може на пример да биде следна:

- дијагностицирање на стекнатите знаења и способности на учениците;
- поставување на нов проблем и негово проучување;
- утврдување и повторување на изучуваната материја;

- организирање активности за примена, воопштување и продлабочување на некои делови од материјалот.

При реализација на комбиниран час неопходно е да се изврши разработување на секој структурен елемент и да се одреди неговото место и траење.

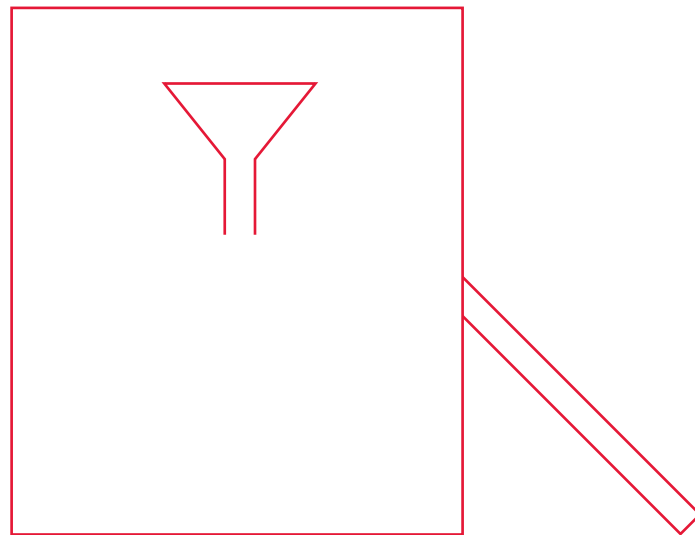
Современата настава главно е насочена кон поучување на учениците преку творечка односно што повеќе самостојна активност на учениците.

Секоја група да испланира по еден тип на час (час за нова материја, час за утврдување на знаењето и стекнување на вештини, час за повторување и воопштување на материјата, час за проверување и оценување на постигањата на учениците)

**Тема 2**

# **ФОРМИРАЊЕ НА ПОИМИ**

Дискутирајте за тоа како работи оваа машина и нацртајте скица како работи овој механизам внатре во цртежот.



**Механизам за вода**

Употребувајќи ги овие материјали, пробајте да направите модел за да покажете како механизмот работи. Дали можете да извадите повеќе вода отколку што можете да ставите внатре во моделот?

Материјали:

- чаша од стиропор која собира 0,2 (литри)
- сламка за пиење со еластичен врв
- сад доволно голем за да се стави внатре стиропорната чаша (пример, лонец од 1 литар)
- вода

Откако ќе завршите со вашите истражувања со стиропорната чаша, сламката и садот вратете се на оригиналниот цртеж на внатрешноста на механизмот за вода. Според вашите истражувања, дали сакате да го смените објаснувањето за принципот на работење на механизмот за вода? Ако одговорот е да, тогаш ве молиме направате ги вашите измени. Споделете ги вашите идеи со колегите.

Според повеќе проучувачи на начинот на кој учениците ги осознаваат и формираат поимите, создавањето на поим е резултат од четири фактори:

- (1) физичка зрелост,
- (2) физичко искуство,
- (3) социјализација
- (4) само–насочување

Физичка зрелост е биолошки раст на централниот нервен систем и другите делови од телото. Физичкиот раст кај сите луѓе е различен, а физичкото искуство се однесува на работење со различни предмети или идеи. Социјализацијата значи – кога двајца или повеќе поединци дискутираат за некоја идеја, и само–насочување е менталната активност при создавањето на поимите.

При процесот на само–насочувањето, менталната активност на поединецот има влијание од околината (физички искуства и социјализација). Додека трае оваа интеракција во одредени моменти поединецот мисли дека неговите идеи се совпаѓаат но, има и моменти кога мисли дека неговите идеи не се совпаѓаат со неговата логика. Пијаже го користеше терминот equilibration (усогласеност) за моментот кога се нешто совпаѓаше во логиката на поединецот и терминот disequilibrium (неусогласеност) кога не се совпаѓаше.

Во рамките на процесот на само–насочување, има моменти кога поединецот може да вметне нови информации во постојниот поим без да направи значајни измени во неговиот/нејзиниот начин на мислење. Овој начин на мислење е наречен асимилација. Кога нова информација не може да се вметне во менталната активност на поединецот тогаш настанува дисељууилибрацион во неговиот мозок, и заради тоа се доведува во прашање неговиот моментален поим и го реконструира неговото мислење во врска со тоа. Овој процес на реконструкција се вика прилагодување. Ако новиот поим или изменетиот поим е прифатлив за поединецот тогаш неговата ментална активност ќе биде во согласност со новиот поим.

Ве молиме да внимавате, процесот на само–насочување е воден од менталната зрелост на секој поединец. Способноста на секој поединец да ја асимилира или да се прилагоди на конкретна информација зависи од тоа дали е тој е ментално спремен да се справи со тоа.

## УЧЕЊЕ И МЕХАНИЗМОТ ЗА ВОДА

Во пронаоѓањето на решение за „механизмот за вода“ можете да имате:

- (a) решение во моментот;
- (б) потреба да додадете нови информации на сегашното знаење за да пронајдете ново решение;
- (в) тешкотии во пронаоѓање на решение.

Ако го решивте проблемот веднаш, тогаш сигурно сте имале некое претходно слично искуство. Во овој случај не сте имале потреба за нови информации за да го решите проблемот. Но сепак за да решите одреден проблем треба да внесете нови информации на постоечкото знаење за да го решите проблемот (самонасочување). На пример, вашите поранешни знаења беа контрадикторни со примерот на механизмот за вода за одржување на првобитниот волумен. Знаете дека водата не се материјализира! Во овој момент, вашата свест беше во *disequilibrium* со „создавање на повеќе вода“. Со помош на експериментот со чашката, сламката и садот вие бевте во можност да направите реконструкција на вашето резонирање во врска со механизмот за вода и да дадете задоволителен одговор за како тој механизам функционира.

Како што ја наблудувавте демонстрацијата на механизмот за вода и ја спроведовта втората активност, сте имале специфични физички активности и сте стапиле во социјална интеракција со вашите соученици. Овие искуства ви помогнале во вашето мислење за тоа како функционира механизмот за вода. Вие исто така бевте доволни зрели за да можете да се справите со оваа задача.

Решавањето на задачата со механизмот за вода е пример како четирите варијабли (физичка зрелост, физичко искуство, социјализација, и самонасочување) дејствуваат заемно за да му помогнат на поединецот да учи и психички да созрева.

Работете во мали групи. Одберете содржина/поим од физика, и преку (brainstorm) бура на идеи, откријте како би можеле да го презентирате на учениците. Бидете сигурни дека ќе ги земете во предвид четирите варијабли за проучување на знаењето на вашите ученици. Ќе има доволно време за да ги споделите мислења со другите во групата.

## МЕНТАЛНА АКТИВНОСТ ПРИ ФОРМИРАЊЕТО НА ПОИМИ

Терминот *еквилибриум* (equilibrium) се користи за да се опишат моментите кога се чини дека интерпретацијата на физичките искуства кај една личност, ги поткрепува неговите/нејзините идеи околу конкретен поим. Сепак, ако на личноста и се презентираат информации кои не се вклопуваат во неговата/нејзината поимовна/концептуална рамка, личноста ќе искуси ментална неусогласеност или *дисеквилибриум* (disequilibrium). Во ваквиот момент, личноста се соочува со одлуката или да ја отфрли неусогласеноста или да го промени своето размислување за да се справи со конфликтот. *Асимилација* и *акомодација* (прилагодување) се поимите кои се користат за опишување на менталната активност која се случува кога индивидуите го менуваат своето размислување. При асимилацијата, индивидуата ја прима и вклучува новата информација без да прави поголеми промени во своето разбирање на поимот. На пример, коцекот за топка кај едно мало дете е дека тоа е тркалезен предмет кој, кога ќе се пушти, ќе отскокнува по вертикална патека. Кога ова дете за прв пат ќе има искуство со топка за кошарка, тоа би требало да нема многу потешкотии да го асимилира овој предмет во неговиот/нејзиниот поим за топка. Во овој случај, умот на детето останува во еквилибриум во однос на овој поим.

Акомодацијата (прилагодување), од друга страна, бара од личноста да го преиспита своето мислење околу конкретен поим и да ја измени својата идеја поврзана со тој поим. Користејќи го повторно како пример поимот за топка, да испитаме како ова мало дете може да ја прилагоди својата идеја за топка. Ако кај детето поимот за топка сеуште е – тркалезен предмет кој отскокнува по вертикална патека, тогаш неговиот ум ќе биде ставен во дисеквилибриум (нерамно-тежа) кога ќе се сретне со топка за рагби, бидејќи таа не е тркалезна, туку јајцевидна, и не отскокнува секогаш по вертикална патека кога ќе се испушти. Токму затоа, ако ова дете сака да ја вклучи и топката за рагби во својот поим за топка, тоа ќе треба да ја модификува својата првична идеја дека сите топки се тркалезни и дека отскокнуваат по вертикална патека. Ако претпоставиме дека тоа е ментално подготвено да се справи со оваа ситуација, неговиот поим за топка сега ќе вклучува и специфични јајцевидни предмети кои ги викаме топки за рагби.

### Хипотетична ситуација

За да понудиме дополнителни примери за тоа како се формираат поими, да ја погледнеме следнава хипотетична ситуација. Во овој пример, едно младо момче го разјаснува својот поим за тоа – зошто умерената клима има четири годишни времиња. Како и повеќето поими, потребен е одреден временски период за детето да се справи со идејата за годишни времиња и серијата искуства кои се потребни за тоа да ги разјасни своите идеи. Додека го читате следниов пример, имајте на ум дека летото и зимата не се предизвикуваат од релативното растојание меѓу Земјата и Сонцето. Наместо ова, причината за различните годишни времиња е поврзан со неменливиот агол на Земјата и нејзината оска и односот помеѓу овој агол и начинот на кој сончевите зраци паѓаат на Земјата во различни периоди во текот на годината.

Едно момче верува дека во лето Земјата е поблиску до Сонцето отколку во зима. Поради тоа што Земјата е поблиску до Сонцето во лето, таа е потопла во овој период од годината. (Умот на момчето е во еквилибриум во однос на овој поим.)

Момчето разговара за оваа идеја со свој пријател. За време на дискусијата тие наоѓаат слика која го илустрира движењето на Земјата околу Сонцето. На сликата, Земјата е малку поблиску до Сонцето во еден период од годината. (Сликата не ги идентификува различните годишни времиња на Земјата) Момчето ја вклучува оваа слика во својот поим за лето и зима. (Иако момчето вклучило некомплетна информација, неговиот ум останува во еквилибриум во однос на овој поим.)

Неколку години подоцна момчето оди во посета на музеј. Во музејот набљудува демонстрација за начинот на кој Земјата е искосена со својата оска и односот меѓу аголот на Земјата и нејзината револуција околу Сонцето. Оваа демонстрација покажува дека летото и зимата не се предизвикани од релативното растојание меѓу Земјата и сонцето. Наместо тоа, летото и зимата се резултат на аголот под кој сончевите зраци паѓаат на Земјата. Во лето, сончевите зраци паѓаат на Земјата подиректно отколку во зима. Врз основа на овие нови информации, момчето почнува да го преиспитува својот поим за лето и зима (дисеквилибриум).

Момчето сака да прибере повеќе информации за годишните времиња. Затоа, тоа оди во библиотека и наоѓа книга во врска со оваа тема. Во книгата, тоа открива повеќе информации кои го потврдуваат она што го видело во музејот. Книгата, исто така, објаснува дека, во повеќето случаи, дијаграмот на орбитата на Земјата околу Сонцето е обид на уметникот да ја прикаже патеката на Земјата со поглед од страна, наместо со поглед одозгора кон патеката на движење. Во овој момент, момчето е ментално подготвено (физичко осозревање) да ја прифати оваа нова информација во својот поим за лето и зима. Со ова прифаќање, умот на момчето се враќа во еквилибриум во однос на овој поим. Сега момчето има појасен и посодржаен поим околу тоа зошто во умерената клима се појавуваат четири годишни времиња.

Како што е илустрирано во горниот пример, за момчето да развие поим за годишните времиња, му беше потребно да воспостави интеракција со своите соученици и со своето окружување. Низ оваа интеракција, тоа полека ги формира и појаснува своите идеи околу годишните времиња. Иако неговите првични идеи не беа во согласност со тоа – како научниците би го објасниле овој поим, со тек на време, тоа разви идеја која е повеќе во согласност со онаа на научниците. Сепак, дури и во овој момент, тоа најверојатно го нема истото разбирање за годишните времиња како што би имал еден научник. Без понатамошни причини и потреба за да го преиспитува ова свое разбирање на поимот, кај момчето овој поим може да остане непроменет во текот на целиот негов понатамошен живот.

## ДАЛИ НАЧИНОТ НА ПРЕЗЕНТИРАЊЕ НА СОДРЖИНАТА ВЛИЈАЕ НА ФОРМИРАЊЕТО И РАЗБИРАЊЕТО НА ПОИМИТЕ?

По објаснувањето на различните променливи кои се сметаат суштински за развивањето поими и разгледувањето на хипотетичката ситуација, која покажа како една личност може да развие поим, дали сметате дека е важно да се пристапи кон подготовката на наставните часови на специфичен начин? Постојат ли некои специфични карактеристики на часот кои се од суштинска важност во давањето можност на учениците да ги проверат своите идеи околу конкретни содржини или теми?

За да ги испитаме понатаму овие прашања, да погледнеме три часа со ученици од предметна настава. Секоја од часовите се однесува на истата содржина. Сепак, користен е поинаков приод во презентирањето на содржината на учениците. Разгледајте го секој пример и обрнете внимание на сличностите и разликите помеѓу нив. Потоа, одговорете на прашањата кои ќе ги пронајдете по описот на третиот час.

### ЧАС 1

Наставникот бара од своите ученици да го прочитаат делот од нивните учебници кој се однесува на заемно дејство на телата–акција и реакција. Овој дел од текстот ги содржи следниве поими: сила, акција и реакција. Откако учениците ќе ги прочитаат информациите, наставникот А изведува експеримент, со кој практично на учениците им ги објаснува новооткриените поими: сила, акција и реакција.

Наставникот А ги дели учениците во мали групи. На секоја од групите им дава претходно подготвен материјал. Од сите ученици се бара активно да се вклучат во подготовката и изработката на дадениот експеримент. Наставникот А ја следи работата поединечно на секоја група. На крајот од секоја група се бара да го изведи обидот, да се идентификуваат поимите сила, акција и реакција и да се најде практична примена, на истите, во секојдневниот живот.

### ЧАС 2

Наставникот Б го започнува часот со кратко предавање за видови на сила во природата, како и за акција и реакција (примена на третиот Њутнов закон). Како надополнување на своето предавање изведува 2–3 кратки експерименти, пропратени со графичко претставување на силите.

Откако ќе заврши со презентирањето, наставникот Б од учениците бара да ги разгледаат приборите, претходно поставени од страна на наставникот, поделени во 4 групи. Додека учениците го разгледуваат поставениот прибор, настав-

никот бара од нив да се обидат да ги изработат обидите и да ги објаснат своите заклучоци. Потоа, наставникот ако има потреба ги дообјаснува ефектите од изведените обиди и ги поврзува со новоизучените поими.

Како заклучок од оваа лекција наставникот Б бара од учениците, да го прочитаат делот од нивните учебници кој се однесува на видови сили, акција и реакција.

### ЧАС 3

Наставникот В започнува барајќи од своите ученици да замислат различни ситуации од секојдневниот живот, во кој доаѓа до заемно дејство меѓу две или повеќе тела (употреба на сила). Наставникот на таблата составува список на примерите посочени од учениците. Потоа, бара од нив во секој од примерите да го објаснат заемно дејството меѓу телата и за какво заемно дејство станува збор (директно или на одредена далечина). По оваа дискусија наставникот В изведува неколку експерименти. Наставникот бара од своите ученици да ги повторат обидите и да ги наведат сличностите и разликите меѓу нив.

Кога учениците ќе завршат со експериментирањето, тие меѓусебно дискутираат за своите заклучоци со другите ученици. На таблата составуваат список со сличности и разлики. Користејќи ги овие информации, наставникот В објаснува како ефектите од изведените обиди се поврзани со практичната примената на третиот Њутнов закон. Тогаш наставникот ги воведува поимите: сила, акција и реакција. Од учениците се бара да го прочитаат делот во нивните учебници кој содржи информации за силите.

Во завршниот дел од часот, наставникот В бара од учениците повторно да ги изведат обидите од првиот дел од лекцијата. Изведувајќи ги обидите, од нив се бара да утврдат за каков вид на заемно дејство станува збор, која од силите е акција, а која реакција, графички да ги претстават истите и со формула да го изразат третиот Њутнов закон: за акција и реакција.

Во вашата група дискутирајте за секое од прашањата дадени подолу. Вашите коментари и заклучоци подгответе ги за презентација пред другите групи.

1. Споредете ги и направете разлика помеѓу сите лекции кои се опишани погоре. Во што се овие часови слични, во што се различни?
2. Кој од овие часови го има „најдобриот“ формат за откривање на претходното знаење на ученикот?
3. Според вас, кој од овие часови нуди „најдобра“ можност за учениците да развијат поими за сила, акција и реакција?
4. Објаснете го вашиот одговор.
5. Претпоставуваќи дека главната цел на поучувањето е учениците да развијат разбирање на поими во физика, дали сметате дека постојат конкретни карактеристики кои би требало да бидат содржани во сите добри планови за наставен час? Ако е така, тогаш кои се тие карактеристики.

**Тема 3**

# **ЦИКЛУС НА УЧЕЊЕ**

## ЦИКЛУС НА УЧЕЊЕ

Циклусот на учење е инструкциски модел, кој е развиен да ги прилагоди промените во формирањето на концепти идентификувани од развојните психолози. Овој модел потекнува од 60–те години од минатиот век, од програма за природните науки во основното образование позната како студија за подобрување на курикулумот по природни науки или СЦИС (SCIS, 1974) во САД. Првичниот циклус на учење се состоеше од три фази; истражување, креирање и откривање. Првичната верзија на циклусот на учење, неколкупати беше преименувана и ревидирана. На пример, Карплус, и други, (1977) вовеле верзија во три фази која вклучуваше истражување, воведување на концепт, и примена на концептот. Ренер и Марек (1988) ги користеа поимите истражување, концептуален изум и проширување на идејата, со цел да ја опишат нивната верзија за циклуси на учење. Биби и Трубриц (1990) предложија модел од пет нивоа наречен „пет Е“. Во оваа верзија, различните фази се: *ангажирање, истражување, објаснување, деталзирање, и евалвирање*. Барман (1997) понуди друга верзија на циклусот на учење. Верзијата на Барман се состои од четири фази кои вклучуваат: *ангажирање, истражување, дискусија и примена*.

Иако циклусот на учење беше модификуван во неколку различни верзии, секоја адаптација е во согласност со начинот на кој когнитивните науки го гледаат учењето и развојот на концепти/поими. Понатаму, подоцнежните верзии одразуваа конкретни препораки од истражувачите кои ги проучуваа алтернативните концепти на учениците, како што се вклучувањето стратегии со кои учениците ги откриваат своите тековни концепти, како и разбирање на конкретни природни феномени кои нудат повеќекратни настани на кои учениците можат да ги применат концептите од лекцијата во нови ситуации.

За да избегнеме забуна, циклусот на учење предложен од Барман ќе биде единствената верзија презентирани во целост во овој дел. Посебните лекции презентирани во овој материјал, исто така, ќе го следат овој формат од четири фази.

## ЦИКЛУС НА УЧЕЊЕ ВО ЧЕТИРИ ФАЗИ

Карактеристиките на секоја од четирите фази на Бармановата верзија на циклусот на учење се дадени подолу. Четирите фази од овој циклус на учење взаемно се поврзуваат за да се формира едно артикулирано искуство на учење.

### Фаза I - Ангажирање

Во оваа фаза се користат стратегии кои треба да им помогнат на учениците да ги разоткријат своите предконцепти и погрешни концепти. Важно е да не ги судиме идеите на учениците, треба да се прифатат сите разумни одговори од учениците.

### Фаза II - Истражување

На учениците им се презентира проблем или задача која е доволно отворена за да ги охрабри учениците да применат широк опсег стратегии, но сепак доволно конкретна да понуди некаква насока. Активностите кои се користат во оваа фаза нудат основа за учениците да ги преиспитаат своите тековни идеи во однос на содржината на лекцијата и да оформат рамка за развивање нови концепти и вокабулар во согласност со темата на лекцијата.

### Фаза III - Дискусија

Наставникот ги вклучува учениците во дискусија за нивните откритија и прашања базирани на истражувањето. Ги охрабрува учениците да бараат дополнителни информации на разни начини и да дадат осврт за тоа како овој процес го променил нивното претходно знаење.

### Фаза IV - Примена

На учениците им се презентираат дополнителни примери за главните концепти на лекцијата или, пак, им се поставува нова задача која може да биде решена со информации кои се добиваат во претходните фази од лекцијата. Во идеален случај едно или повеќе од искуствата при примената ќе имаат директна врска со секојдневните животи на учениците. Иако сликата укажува дека евалвацијата може да се појави во секоја од овие фази, активностите за примена нудат инзвонреден начин за проценка базирано на изведбата.

### Циклус на учење во четири фази



### Пример: Лекција планирана според циклусот на учење

#### Тема на лекцијата: Густина

#### Информации потребни за подготовка на наставникот:

*Што е густина, и како може да се претстави врската помеѓу маса и волумен на график?* – Кога се прави график, најдобра зависност се добива ако имаме права линија која поминува низ координатноот почеток (0,0). Таа зависност се нарекува права пропорционалност и се обележува со формула од видот  $Y/X = k$  каде  $k$  е константа.

Вредноста која се менува во експериментите се става на X-оската додека резултатите кои се добиваат во истиот експеримент се нанесуваат на Y-оската. Формулата за густина е:  $\text{Маса (g)} / \text{Волумен (cm}^3\text{)} = \text{Густина}$ . Она на кое најверојатно се сеќавате е дека формулата за наклон на крива е:  $\Delta Y / \Delta X = \text{Наклон}$  каде  $\Delta$  значи „промена“.

Значи, ако вршиме манипулации на волумените на течноста и направиме соодветен график на волуменот наспроти масата, пресметката на наклонот на кривата ќе резултира во пресметката:  $\Delta \text{Маса} / \Delta \text{Волумен} = \text{Густина}$ . Или со други зборови, наклонот на кривата ни ја дава густината на течноста која е искористена во експериментот.

**Цели на лекцијата:**

Учениците ќе можат да:

- Забележат што се случува кога различна количина на H<sub>2</sub>O се мери.
- Идентификуваат која е главната врска помеѓу масата и волуменот, т.е. густината на субстанцата.

**Претходни разбирања и вештини:**

- Користење и читање на скали
- Разбирање дека секое тело кое има маса, зафаќа одреден волумен и обратно.

**Материјали кои се потребни на секоја група:**

- Вага
- Чаша за вода (може да треба и конец за прицврстување на чашата)
- 100 ml градуиран цилиндер
- Милиметарска хартија и хартија за правење табели за податоците

**Предходни подготовки:**

- Демонстрација на густина, користејќи пинг-понг топчиња (едното наполнето со тежок материјал, а другото со воздух) поставени во кеса со пулканки, или лименики со диетална и обична Кока-Кола поставени во вода.

**Ангажирање:**

Во физиката, физичарите како и многу други научници се интересираат за одредување на врската помеѓу телата кои поседуваат маса. За да се направи ова, тие вообичаено вршат експерименти за да тестираат разни параметри на субстанците за да ги видат врските кои се појавуваат. Вашата работа, како научник, денес ќе биде да ги забележите и нанесете на график сите видови на релации кои ќе ги најдете помеѓу различни количини на вода.

**Истражување:**

**Вашата мисија** денес е да со користење на тегови да измерите 25.0, 50.0, 75.0, 100.0 и 125.0 ml вода, да ги пополните соодветните табели со податоци и да нацртате соодветни графици. Потоа, кога ќе ги комплетираате графиците пресметајте го наклонот на кривите за да ја определите густината на течноста.

<b>Наслов:</b>	
<b>Променлива која ја менуваме:</b>	<b>Променлива кој ја добиваме во експериментот:</b>

Откако ќе се соберат сите податоци, составете едноставен графк. Потоа пресметајте го наклонот на кривата. Прикажете ја пресметката во означеното поле:

Откако ќе завршите, покажете му ја вашата целосно изработена задача на наставникот.

#### Дискусија:

- 1) Различните групи ги презентираат резултатите што ги добиле кога мереле различни количини на  $H_2O$ . Дали сите резултати се сложуваат? Дали некој забележал нешто различно? Зошто, по ваше мислење имало или немало различни обсервации или резултати?
- 2) Запознајте ги со разликата меѓу маса и волумен. Нека учениците го прочитаат следново, или некои други извори кои им се достапни во училищата или на Интернет.

**ГУСТИНА** е физичко својство на материјата, при што секој елемент си има своја густина која се разликува до сите други елементи. Густината дефинирана на квалитативен начин е мерка за релативната „тежина“ на објектите во константен волумен.

На пример: каменот е очигледно погуст од згужвано парче хартија со иста големина. Истотака, и керамичка чаша е погуста од пластична, со иста зафатнина.

Густината исто така може да се однесува и на тоа колку блиску се поставени молекулите кои го сочинуваат материјалот, повторно навраќајќи се на споредбата со двете чаши (керамичка и пластична).

**Споредба на густините со густината на водата:** Во хемијата, густината на многу субстанции се споредува со онаа на водата. Дали еден објект плови на површината на водата или тоне кон дното на водата? Ако даден објект, како на пример парче дрво, плови на површината на водата, тогаш тоа има помала густина од водата. Од друга страна пак каменот има поголема густина од водата, бидејќи тој тоне кога ќе се фрли во вода.

**Примена:**

Одговорете на следнива прашања:

- 1) Погледајте ги повторно резултатите кои ги имате за различните количества на  $H_2O$ . Врз база на собраните докази, како вашите резултати се поклопуваат на правопрпорционално?
- 2) Одредете го наклонот на кривата. Како вашите резултати се поклопуваат со она што реално го дознавте за водата?
- 3) Донесување на заклучок. Што мора да биде задоволено за лименките со диетална и обична Кока–Кола, за да се добијат резултатите кои ги набљудувавте? (ако имате доволно време и поседувате прецизни тегови, дозволете им на учениците да ги испитаат течностите кои се наоѓаат во лименките, за да дознаат дали нивните заклучоци се точни).

## ПОВРЗУВАЊЕ НА ЦИКЛУСОТ НА УЧЕЊЕ И ФОРМИРАЊЕТО НА КОНЦЕПТИ

Фазата на проверување им нуди на учениците можности да ги искажат своите идеи поврзани со содржината/темата на лекцијата, и на наставникот му нуди увид во претходното знаење на учениците околу дадениот предмет. Овој вид на дискусија е важен – прв чекор во учењето. Тоа е еден вид социјална интеракција која им помага на индивидуите да започнат да размислуваат за она што го знаат и за она што не го знаат за конкретниот предмет.

Фазата на истражување, им нуди на учениците физички искуства и социјална интеракција. Во текот на оваа фаза учениците можат да искушат дисеквилибриум. Последните два сегменти, дискусијата и фазата на примена, помагаат за само-насочување нудејќи дополнителна социјална интеракција и можност за учениците да го прошират концептот/концептите на поинакви ситуации. Наместо една активност на применување, се препорачува учениците да го применат главниот концепт на лекцијата во неколку активности. Овие можности вклучуваат воспоставување врски со нештата со кои се среќаваат во секојдневниот живот. Индивидуите кои се вклучени во истражувања на концептите на учениците веруваат дека ним им се потребни неколку можности да ги применат концептот/концептите од лекцијата, вклучувајќи искуства кои може да најдат примена во нивниот личен живот (Osborne & Freyberg, 1985). Постои верување дека овие искуства им помагаат на учениците да ги разјаснат или доизградат своите концепти за конкретни природни феномени и служат како добро средство за вреднување на успешноста на лекцијата.

Наставниците кои го користат циклусот на учење треба да посветат посебно внимание на содржината на нивните лекции за да на ги потценат или преценат менталните способности на своите ученици.

## НАУЧНОТО ИСТРАЖУВАЊЕ И ЦИКЛУСОТ НА УЧЕЊЕ

Пред неколку години, група научници составија список на вештини кои тие ги користат при научните истражувања (SAPA, 1968). Овој список е поделен на основни и интегрирани вештини. Иако основните вештини се поврзани една со друга, можно е да се развиваат независно една од друга. Интегрираните вештини, од друга страна, се сметаат за покомплексни. Стекнувањето способност за користење на интегрираните вештини бара ефикасна употреба на две или повеќе основни вештини. Овој дел од материјалов ги идентификува и опишува овие вештини. По нивното проучување, ќе воочите дека тие не се корисни само кај природните науки, туку дека се интегрален дел од нашите секојдневни животи. Во литературата за образованието во подрачјата од природните науки, овие вештини се познати како процесни *вештини на природните науки*. Сепак, посоодветно е да се гледаат како *вештини на размислување*.

### ВЕШТИНИ НА РАЗМИСЛУВАЊЕ

#### Основни вештини

**Набљудување** – Оваа вештина вклучува прибирање информации со помош на користење едно или повеќе сетила. Онаму каде директното сензорно искуство е неадекватно за изведување на потребното набљудување, се користат индиректни методи. На пример, со помош на користењето на инструменти како микроскопи, термометри, ваги, компјутерски сонди, научниците можат да ги засилат своите сетила за попрецизни набљудувања.

**Претпоставување** – Претпоставката е идеја базирана на набљудување или серија набљудувања. Поставувањето на претпоставка бара евалвација и суд базирани на претходни искуства.

**Предвидување** – Ова е изјава за очекуван резултат базирана на претходно искуство. Релијабилноста на претпоставката зависи од прецизноста на претходните набљудувања и од природата на настанот кој се предвидува.

**Класификување** – Групирање на предмети или настани според некоја утврдена шема. Шемите за класификување се базираат на сличности и разлики на арбитарно избрани карактеристики кои можат да се набљудуваат.

**Мерење** – Мерењето на карактеристиките на предметите или настаните може да се постигне со директна споредба или со индиректна споредба со арбитарни единици кои, за потребите на комуникација, можат да бидат стандардизирани.

**Комуницирање** – Ова е трансферот на информации по пат на устен или пишан збор или по пат на некакво графичко претставување.

## Интегрирани вештини

**Толкување на податоци** – Толкувањето на податоците бара примена на други вештини, како што се претпоставување, предвидување, класификување и комуницирање. Низ овој процес се утврдува корисноста на податоците преку решавањето на проблеми и одговарањето на прашања.

**Формирање на прашања и хипотези** – Прашањата се формираат врз основа на направените набљудувања. Вообичаено, прашањата претходат на обидот да се процени некоја ситуација или настан. Формирањето на хипотези, директно зависи од прашањата, набљудувањата, претпоставките и предвидувањата што може да доведе до разработка на тврдење кое може да се провери/тестира.

**Оперативно дефинирање** – Оперативните дефиниции се прават со цел да се поедностави комуникацијата во врска со феноменот кој се испитува. Тие се засновани на видливите карактеристики на феноменот и на операциите кои треба да се изведат.

**Експериментирање** – Ова е процесот на дизајнирање на процедурите за прибирање на податоци како и процесот на прибирање на податоци соодветно на целите на тестирање на одредена хипотеза.

**Формирање модели** – Моделите, било да се физички или ментални, се изработуваат врз основа на прифатлива хипотеза или хипотези кои допрва треба да се тестираат. Моделите се користат за опишување и објаснување на меѓуповрзаноста на идеите. Во многу случаи моделот подразбира нова хипотеза; ако тестирањето на овие хипотези резултира со нови информации, моделот се менува со цел да ги вклучи овие нови податоци.

## ВЕШТИНИТЕ НА РАЗМИСЛУВАЊЕ И АКТИВНОСТИТЕ НА НАУЧНИЦИТЕ

Иако научниците можат во голема мера да се разликуваат еден од друг во поглед на нештата кои ги истражуваат, сепак, заеднички им се вештините на истражување. На пример, теренски биолог се разликува во начинот на кој ги прибира податоците од хемичар кој спроведува контролиран експеримент во лабораторија. Теренскиот биолог може да го помине поголемиот дел од времето внимателно набљудувајќи ги шемите на однесување на некоја животинска популација. По многу часови работа, биологот ќе направи претпоставки врз основа на своите податоци за да оформи одредени заклучоци во врска со природата и значењето на одредени однесувања кои биле набљудувани.

Хемичарот, од друга страна, можеби се обидува да утврди кои видови хемикалии се присутни во некое соединение. За да дојде до овие информации, хемичарот ќе изведе неколку тестови со цел да се обиде да ја изолира секоја хемикалија во соединението. Врз основа на овие тестови, хемичарот ќе формира заклучоци околу различните хемикалии во соединението.

Во примерите дадени погоре, двата научници се користеа со одредени основни и интегрирани процесни вештини. Сепак, овие примери воедно укажуваат дека не постои единствен комплет процедури кој научниците мора да го користат при прибирањето на податоците. Во принцип, видот на прашањето кое треба да се одговори или проблемот кој треба да се реши го води научникот кон видот на процедури кои треба да се искористат за да се осигура прибирање на прецизни податоци.

## НАУЧНОТО ИСТРАЖУВАЊЕ Е ЗА СЕКОГО

Едукаторите во полето на природните науки главно се согласуваат дека вештините на истражување кои ги користат научниците исто така можат да ги користат индивидуите при решавањето на секојдневните проблеми (Rutherford & Ahlgren, 1990). Од Вас, секојдневно се бара да изведете најразлични задачи. Многу од овие задачи бараат внимателни набљудувања и логичко толкување на податоци – истите оние вештини кои ги користат научниците.

Овие едукатори веруваат дека доколку луѓето знаат како научниците ја работат својата работа, најверојатно подобро ќе знаат како науката е поврзана со нивниот живот. Тие, исто така, веруваат дека проучувањето на природните науки како средство за истражување треба експлицитно да се истакне во курикулумот од основно и од средно образование и тоа од забавиште до дванаесетто одделение.

## ВЕШТИНИТЕ НА РАЗМИСЛУВАЊЕ И ЦИКЛУСОТ НА УЧЕЊЕ

Основните вештини треба да се во нижите одделенија од основното образование и да се користат во текот на целиот двенаесетгодишен курикулум за природните науки. Интегрираните вештини бараат покомплексно размислување, па затоа се воведуваат во средните одделенија од основното образование, а се продлабочуваат во вишите одделенија од основното образование и во средно образование. Со други зборови, вештините на размислување треба да бидат интегрална компонента на секој план на часот и треба да се вклучени во лекциите по природни науки кога учениците се интелектуално подготвени да ги развијат овие вештини.

Циклусот на учење е извонредно средство за воведување и развивање на процесни вештини. Во секоја од фазите можат да се планираат активности кои ќе им понудат на учениците можности за користење на една или повеќе вештини на размислување.

Дискутирајте за лекцијата за ГУСТИНА, дадена погоре, во вашата група.

1. Потсетете се на листите на вештини на размислување дадени погоре.
2. Прегледајте ги фазите во оваа лекција.
3. Можете ли да ги идентификувате вештините на размислување во оваа лекција кои треба да ги употребат учениците?

**Тема 4**

**ДИЗАЈНИРАЊЕ  
И ВРЕДНУВАЊЕ  
НА СОПСТВЕНИТЕ ЛЕКЦИИ**

# ДИЗАЈНИРАЊЕ НА ЛЕКЦИИ СПОРЕД ЦИКЛУСОТ НА УЧЕЊЕ

Намерата на овој дел е да даде конкретни идеи за развивањето на лекциите според циклусот на учење и само-вреднување на лекциите пред и после нивната реализација.

## ЧЕКОР-ПО-ЧЕКОР ПРЕДЛОЗИ ЗА СОСТАВУВАЊЕ НА ЛЕКЦИИ

- Чекор 1** – Идентификувајте го концептот или концептите кои сакате да ги презентирате во лекцијата.
- Чекор 2** – Направете преглед на потребните информации поврзано со концептот или концептите кои сте ги одбрале. Внимавајте да не се обидуваат да постигнете премногу! Подоброто е да се фокусирате на еден концепт или на повеќе поврзани концепти. На пример, темата електрични кола содржи неколку поврзани концепти, како спроводливост, отворени и затворени струјни кола, и сериски и паралелни струјни кола. Големо е искушението да се комбинираат сите овие идеи во една лекција. Сепак, за учениците ментално да ги усвојат сите овие информации, би било многу посоодветно да се креираат три посебни лекции; една која ќе се однесува на спроводливоста, друга која ќе се однесува на отворени и затворени струјни кола, и трета лекција во врска со сериските и паралелните струјни кола. Ова ќе им обезбеди на учениците доволно време да ги направат неопходните ментални врски за да ги разберат односите меѓу овие концепти.
- Чекор 3** – Поставете конкретна цел или цели за секоја лекција. Овие цели ќе ви помогнат да се фокусирате на главните идеи кои се презентирани во лекцијата. Иако резултатите на учениците најчесто не се ограничени на она што е наведено во целите, овие искажани цели можат да помогнат во проценката на ефикасноста на секоја лекција.
- Чекор 4** – Идентификувајте соодветни стратегии и активности за секоја фаза од лекцијата. Одредени активности и стратегии на поучување покажуваат најдобри резултати во одредени фази од циклусот на учење. Подолу е наведена делумна листа на соодветни стратегии за поучување за секоја фаза.
- Чекор 5** – Кога еднаш лекцијата е развиена, навратете се на целите кои сте ги поставиле за таа лекција. Важно е, главните идеи на лекцијата да се постојани низ секоја од фазите.

## ОДБРАНИ СТРАТЕГИИ ЗА ПОУЧУВАЊЕ ЗА СЕКОЈА ФАЗА ОД ЛЕКЦИЈАТА

### Ангажирање

- Поставувајте им прашања на учениците кои се однесуваат на конкретен концепт (пр., за лекција во врска со физички промени, покажете парче хартија и побарајте од учениците да го опишат неговиот изглед. Потоа, згужвајте го во топка и побарајте од учениците да го опишат неговиот изглед. Прашајте ги учениците: во што се разликува хартијата во двата случаи? Кои се сличностите?
- Побарајте од учениците да направат предвидување во врска со посебен концепт. (пр., на лекција за гравитација, покажете два предмета со различна маса на исто растојание од земјата. Прашајте: дали овие предмети ќе ја допрат земјата во исто време? Или, дали едниот ќе пристигне пред другиот?
- Пишување потсетници – побарајте од учениците да запишат на едната страна од картичката (3x5) она што го знаат за главната тема или теми кои ги покрива лекцијата. Овие картички би можеле да се употребат на крајот на лекцијата за да се процени какви промени се случиле кај разбирањето на учениците за главните идеи на лекцијата.
- Brainstorming (Бура на идеи) – побарајте од учениците да споделат се што знаат околу главната содржина/тема што се презентираат во лекцијата.
- Мапирање на концепт– учениците прават мапа на концептот за главните идеи во лекцијата. (види Novak, J.D. and Gowin, D.B. 1984. Learning how to learn. NY: Cambridge University Press.)

### Истражување

- Конкретни искуства кои ги вклучуваат учениците во активности за кои е потребен физички и умствен ангажман. Овие активности можат да вклучат кооперативни искуства на учење (види Johnson, D.W., Johnson, R.T., Johnson, E. and Holubec, P.R. 1984. Circles of Learning: Cooperation in the Classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.)
- Презентирање на неочекувани настани (види Liem, T. 1987. Invitations to Science Inquiry (2nd ed.). Chino Hills, CA: Science Inquiry Enterprises.)
- Компјутерски симулации или интерактивни видео презентации кои ги вклучуваат учениците во решавање проблеми.

## Дискусија

- Презентација од учениците на информациите кои ги прибрале во фазата на истражување.
- Дискусија водена од наставникот која се однесува на главните идеи во лекцијата.
- Демонстрации на наставникот поврзани со главните идеи во лекцијата.
- Материјали, како што се учебници, видео ленти, видео дискови, ЦД ромови и книги. Можат да се користат како извор на информации поврзани со лекцијата.

## Примена

- Конкретни искуства кои ги вклучуваат учениците во активности за кои е потребен физички и умствен ангажман. Овие активности можат да вклучат кооперативни искуства на учење.
- Компјутерски симулации или интерактивни видео презентации кои ги вклучуваат учениците во решавање проблеми.
- Симулации кои ги вклучуваат учениците во одлучување.
- Мапирање на концепт–учениците го покажуваат своето разбирање на главните идеи на лекцијата конструирајќи мапи на концепти.

Во рамките на Вашата група подгответе лекција според циклусот на учење. Користете го моделот за планирање даден подолу.

**Тема на лекцијата:**

**Потребни информации:**

**Цели на лекцијата:**

*Учениците ќе можат да:*

*Потребни предзнаења и вештини:*

**Материјали:**

**Претходна подготовка:**

**Воведно ангажирање:**

**Истражување:**

**Дискусија:**

**Примена:**

## ВРЕДНУВАЊЕ НА ПЛАНИРАЊЕТО НА ВАШИТЕ ЛЕКЦИИ

Оваа листа е понудена за да Ви помогне во планирањето на Вашите лекции пред да ги искористите со Вашите ученици. Користете ја за да утврдите дали треба да се менуваат некои конкретни компоненти на вашата лекција. Поради тоа што делот за *планирање пред лекцијата* не е дел на самата лекција, наведен е како посебна категорија.

### Чек-листа за вреднување лекции во фазата на планирањето

#### ПЛАНИРАЊЕ ПРЕД ЛЕКЦИЈА

	ДА	НЕ
<input type="checkbox"/> Идентификувани се поимите или вештините кои ќе се поучуваат.	___	___
<input type="checkbox"/> Има доволно претходни информации за да се развие лекцијата.	___	___
<input type="checkbox"/> Целите се јасно искажани.	___	___

#### АНАЛИЗА НА ЛЕКЦИЈАТА

	ДА	НЕ
<b>Ангажирање:</b>		
<input type="checkbox"/> Се користи стратегија за проценка на претходно знаење на ученикот.	___	___
<b>Истражување:</b>		
<input type="checkbox"/> Оваа фаза содржи конкретни искуства кои ги вклучуваат учениците во активности за кои е потребен физички и умствен ангажман.	___	___
<input type="checkbox"/> Обезбедено е доволно време за изведување на активности.	___	___
<b>Дискусија:</b>		
<input type="checkbox"/> Концепт и/или соодветен вокабулар е воведен како резултат на фазата на истражување.	___	___
<input type="checkbox"/> Се случува социјална интеракција меѓу учениците, и меѓу наставникот и учениците.	___	___
<b>Примена:</b>		
<input type="checkbox"/> Учениците го користат концептот во нова ситуација.	___	___
<input type="checkbox"/> Се користат соодветни активности и/или стратегии за примена на концептот(ите).	___	___
<input type="checkbox"/> Има доволно време за изведување за активностите.	___	___
<input type="checkbox"/> Евалвацијата на лекцијата се однесува на искажаните цели.	___	___

Со користење на чек–листата вреднувајте ја лекцијата.

### Тема на лекцијата или лекција: ЕЛЕКТРИЧНИ СТРУЈНИ КОЛА

#### Потребни информации:

- Што е електрична струја и кои се елементи на електричен струен круг?

#### Цели на лекцијата:

- Учениците да поврзуваат електрични струјни кола

#### Потребни предзнаења и вештини:

- Како се сврзуваат елементите во електричен струен круг

#### Материјали:

- Батерии, светилки, изолирани жици, тастери

#### Претходна подготовка:

- Да се нацрта шемата на електричен струен круг

#### Воведно ангажирање:

На учениците им се дава батерија, светилки, изолирани жици и од нив се бара да нацртаат шема на електричното струјно коло и истото практично да го поврзат.

#### Истражување:

Учениците со добиените материјали треба да сврзуваат електрично струјно коло и да набљудуваат кога светилката свети, а кога не свети.

#### Дискусија:

Учениците ги споделуваат своите набљудувања и донесуваат заклучок за разликата меѓу отворено и затворено електрично коло.

#### Примена:

На учениците им се дават потребни материјали со кои тие ќе можат да електрично коло со прекинувач кој може да ја вклучи и исклучи светилката и да опишат како прекинувачот го отвора и затвора колото.

Во оваа лекција од учениците се очекува да набљудуваат и да разликуваат отворени и затворени електрични струјни кола. Фазата на ангажирање нуди информации околу тоа дали учениците веќе знаат да поврзуваат отворени и затворени електрични струјни кола. Останатите три фази им дозволуваат на учениците најпрво да ја воочат разликата меѓу отворени и затворени електрични струјни кола, како и практично да поврзуваат електрични струјни кола и да објаснат зошто и кога свети светилката, односно зошто и кога не свети светилката. Со други зборови, секоја фаза конкретно се однесува на објаснувањето на разликата меѓу отворени и затворени електрични струјни кола.

## ВРЕДНУВАЊЕ НА РЕАЛИЗАЦИЈАТА НА ВАШИТЕ ЛЕКЦИИ

Следнава листа е дизајнирана да понуди механизам за само – вреднување на Вашите лекции откако истите биле реализирани со Вашите ученици. За првите лекции кои ќе ги дизајнирате, Ве охрабруваме да ја снимите реализацијата на лекциите и да ја користите оваа аналитичка листа за нивно вреднување.

### Листа за аналитичко вреднување

Сегмент од лекцијата	Категории кои се вреднуваат		
	Бара подобрување	Прифатливо	Примерно
<b>Ангажирање</b>	<p>Недоволно испланирано. Стратегијата не беше во врска со концептите/вештините кои треба да се развијат.</p> <p>Можеби поставив неколку прашања, но учениците не се вклучија во длабинско размислување за концептот/вештината</p> <p>Не им дадов време на учениците за целосно да ги искажат своите идеи. Не добив доволно информации за нивното претходно знаење.</p>	<p>Испланирав стратегија за вклучување на учениците во концептот/вештината, но не проверив претходно знаење.</p> <p>Им дадов време на учениците да го искажат своето моментално разбирање на концептите/вештините.</p> <p>Поставив некои прашања поврзани со концептите/вештините кои се учат, претходното знаење и добив идеја за тоа што знаат.</p>	<p>Добро испланирав стратегија која вклучуваше сесија со прашања дизајнирана да ги вклучи учениците во смислено проверување на претходните знаења за концептот/вештината.</p> <p>Им дадов време на учениците да ги забележат тековните разбирања на концептот/вештината во пишана или цртана форма (може да е индивидуално или групно).</p> <p>Учениците беа желни да започнат со истражувачката активност како природен следен чекор бидејќи поставуваа прашања или беа љубопитни.</p>



Сегмент од лекцијата	Категории кои се вреднуваат		
	Бара подобрување	Прифатливо	Примерно
<b>Истражување</b>	<p>Им дадов информации на учениците, наместо да осмислам начин на кој тие ќе научат по пат на свое истражување.</p> <p>Не ги вклучив во вистинско истражување (користејќи една или повеќе од процесните вештини).</p> <p>Активноста беше главно водена од наставникот тогаш кога учениците би можеле повеќе да истражуваат.</p> <p>Активноста не беше добро испланирана – учениците не знаеа зошто ја изведуваат активноста.</p>	<p>Користена/дизајнирана е активност која ги вклучи учениците во користење на една или повеќе од процесните вештини за истражување на концептот/вештината.</p> <p>Учениците ја завршија и уживаа во активноста, но можеби не разбраа зошто ја прават.</p> <p>Активноста беше презентирана на таков начин што учениците не поставуваа свои прашања или не покажаа љубопитност подалеку од активноста.</p>	<p>Користена/дизајнирана е активност која ги вклучи учениците вовистинско истражување користејќи се со една или повеќе процесни вештини.</p> <p>На учениците им беше презентирани проблем или предизвик кој го предизвика нивниот интерес.</p> <p>Забележливо беше дека учениците не само што уживаа во активноста, туку и генерираа нови прашања и демонстрираа љубопитност.</p> <p>Имате чувство дека оваа активност би Ве повела и Вас и учениците во друга лекција поради прашањата кои ги поставуваа.</p>
<b>Примена и проценка на напредокот</b>	<p>Побарав од учениците да направат нешто што не беше поврзано со концептот/вештината или ако беше поврзано, не побарав од нив да го применат своето ново разбирање на концептот/вештината.</p> <p>Стратегијата не остави можност за ученикот да го примени новото разбирање на концептот/вештината во секојдневниот живот. Стратегијата не понуди информации за проценка на новото разбирање на концептот/вештината.</p>	<p>Стратегијата ги вклучи учениците во користење на концептот/вештината во нова ситуација или во објаснување на тоа што го научиле.</p> <p>Учениците направија бледи или минимални врски со она што го правеа во претходните делови од лекцијата. Учениците направија очигледни или минимални врски со своите секојдневни животи.</p>	<p>Стратегијата ги вклучи учениците во применување на своето ново знаење за концептот/вештината при решавањето проблем; одговараат на прашања поврзани со концептот/вештината; и/или објаснуваат за тоа како новата информација е поврзана со работите кои ги прават во секојдневниот живот.</p> <p>Оваа стратегија им помогна на учениците да станат свесни за тоа како се промени нивното разбирање и даде содржина за напредокот на учениците која може да послужи за проценка на нивната изведба.</p>



Сегмент од лекцијата	Категории кои се вреднуваат		
	Бара подобрување	Прифатливо	Примерно
<b>Сумарно за целиот циклус</b>	<p>Стратегиите користени во две или повеќе од фазите не го промовираа очекуваното „размислувачко однесување“ кај учениците за таа конкретна фаза.</p> <p>Две или повеќе од фазите не се однесуваа на целите поставени во врска со концептот/вештината во овој циклус на учење.</p>	<p>Стратегиите користени во секоја фаза поттикнува „размислувачко однесување“ кај учениците за таа конкретна фаза.</p> <p>Една од фазите не се однесуваше на целите поставени во врска со концептот/вештината во овој циклус на учење.</p>	<p>Стратегиите користени во секоја фаза поттикнува „размислувачко однесување“ кај учениците за таа конкретна фаза.</p> <p>Сите фази се однесуваа на целите поставени во врска со концептот/вештината во овој циклус на учење и овозможува мирен тек на процесот на учење.</p>





**ПРИЛОЗИ**

**Наставна тема: РАБОТА И ЕНЕРГИЈА**

**Наставна единица: ЗАКОН ЗА ЗАПАЗУВАЊЕ НА МЕХАНИЧКАТА ЕНЕРГИЈА**

**Цел на лекцијата:**

Учениците да:

- го образложат Законот за запазување на механичката енергија;
- го потврдат Законот за запазување на механичката енергија, преку изведување на практични активности;
- го применуваат Законот за запазување на механичката енергија во секојдневниот живот.

**Материјал:**

- полукружна патека
- топчиња
- кош
- топка
- статив
- конец
- тегови

**Потребни предзнаења:**

- Што е енергија?
- Кога телата имаат потенцијална, а кога кинетичка енергија?
- Како се пресметува потенцијалната и кинетичката енергија?

**Воведно ангажирање:**

*Што ќе се случи ако камен со маса од 2kg, подигнат над Земјата 5m го фрлиме?*

Со поставување на соодветни прашања од учениците се бара да размислат, дискутираат и да дадат претпоставка (хипотеза) – Каков вид на енергија има каменот во моментот кога се фрла, во текот на паѓањето и во моментот пред да падне на Земјата? – кинетичка или потенцијална или ги има двата вида на енергија...

**Истражување:**

Учениците се делат во четири групи. Користејќи го претходно подготвениот материјал, секоја од групите испитува каков вид на енергија имаат

телата во соодветните положби А, В, С.... Потоа од учениците се бара да ги скицираат своите размислувања за соодветните положби од извршеното набљудување и испитување.

### Дискусија:

Различните групи ги презентираат своите цртежи и ги објаснуваат своите набљудувања за видот на енергија што го има телото во дадената положба. Во четирите набљудувани примери, учениците од сите групи заклучуваат дека во некои положби телото ги има и двата видови на енергија и доаѓа до претворање на потенцијалната во кинетичка енергија и обратно. Ова се искористува за да се дефинира Законот за запазување на механичката енергија – еден од основните закони во природата. Од учениците се бара да ги дополнат своите размислувања применувајќи го Законот за запазување на механичката енергија:

$$E = E_k + E_p = \text{const}$$

како и во задачата на почетокот од часот да ја пронајдат бројната вредност на  $E_k$  и на  $E_p$

### Примена:

Од секоја група се бара да размисли и објасни што ќе се случи со секое тело од четирите примери ако не би постоеле отпорот на воздухот и силата на триење (идеални услови или затворен систем). Учениците се запознаваат со идејата за конструирање на вечната машина – перпетуум мобиле и од нив се бара да откријат нешто повеќе за неа за наредниот час. На крајот од часот учениците за домашна работа добиваат соодветни задачи кои се решаваат со користење на Законот за запазување на механичката енергија.

### Средства и постапки за оценување на постигнатите резултати:

Се следи:

- Целокупните активности на ангажираност на учениците
- Соработка во групи, комуникативност, заинтересираност
- Логичко размислување и донесување на заклучок
- Точност во извршувањето на задачите.

**Наставна тема: ПРИТИСОК****Наставна единица: ПОТИСОК****Цел на лекцијата:**

Учениците да:

- дефинираат сила на потисок која дејствува на сите тела потопени во течност или опколени со некоја гасовита супстанција;
- откријат од кои величини зависи силата на потисок (формула за Архимедовиот закон);
- ги одредат условите при кои едно тело, во зависност од големината на силата на потисок и силата на Земјината тежа, плива тоне или лебди;
- го опишуваат принципот на работа на ареометрите.

**Потребни предзнаења и вештини:**

- Што е Земјина тежа и која е нејзината насока и правец?
- Што е хидростатички притисок?
- Користење на динамометар и читање на неговата скала.

**Материјал:**

- динамометар, конец, помал камен, мензури 4 од 500 ml, стативи, метални ленти со дупчиња, метални топчиња, Al-цилиндри, плута, пердув, лесно топче

**Воведно ангажирање:**

На учениците им се поставуваат следните прашања:

- *Кога сте биле на летување на езеро или море, дали сте се обиделе да подигнете камен што се наоѓа во водата и каков впечаток сте добиле?*
- *Што се случи кога каменот го подигнавте над водата? Дали е полесен или потежок од претходно?*
- *Што се случи пак ако топката сакавте да ја ставите под вода? Дали најдовте на отпор?*

Од учениците се бара да размислат, дискутираат.

Наставникот изведува експеримент: определување на тежина на тело со динамометар и определување на тежината на истото тело потопено во вода. Од учениците се бара да ги наведат разликите меѓу двата обиди и да дадат претпоставка (хипотеза) која е силата која го поткрева телото потопено во течност, какви се нејзиниот правец и насока, од кои величини зависи нејзината големина...

**Истражување:**

Учениците се делат во 4 групи и секоја група има своја задача и материјал за работа.

Наставникот им дава одредени напатствија и правила на работа во текот на часот.

Соопштува: На секое тело потопено во течност делува сила која го истиснува телото и нејзината големина зависи и од густината на течноста.

Учениците имаат задача да испитаат кои се сили дејствуваат на телата од задачите, какви се нивните правци и насоки графички да ги претстават истите.

По две групи добиваат иста задача: на импровизирана терезија чии тасови се заменети со метална лента со дупчиња, поставуваат исти Fe и Al цилиндри од двете страни, ги потопуваат во иста течност, а другите две групи во различна течност (слатка и солена вода)

**Дискусија:**

Учениците од секоја група ги презентираат своите набљудувања од изведените обиди, пропратени со графичко претставување на силите.

Врз основа на изведените експерименти донесуваат заклучоци:

- Силата која дејствува на потопените тела има ист правец, но спротивна насока од силата на Земјината тежа
- Силата која го истиснува телото е поголема доколку е поголема густината на течноста.

Потоа наставникот, ако има потреба, ги дообјаснува заклучоците од изведените обиди и ги поврзува со новоизучениот поим: Сила на потисок. Се дефинира Архимедовиот закон и се изведува негова формула.

**Примена:**

Секоја група добива мензура со вода и соодветно тело: метално топче, пингпонг топче, плута и пердув, кое го потопува во водата. Од учениците, врз основа на претходно кажаното, се бара да размислат и објаснат зошто некое од телата ќе потони, плива или лебди.

Групите ги презентираат своите размислувања, проверуваат, и се врши споредба меѓу групите. Наставникот ги дообјаснува условите при кои телата пливаат, лебдат или тонат. На таблата истите се претставуваат графички и математички.

Учениците се запознааваат со принципот на работа на ареометрите.

За домашна работа од нив се бара да откријат нешто повеќе за подморниците и нивниот принцип на работа, како и да најдат информации и подготват презентација за различни превозни средства кај кои има примена на Архимедовиот закон.

**Постапки за оценување на учениците:**

Во текот на часот се следи работата на членовите во секоја група. За секоја презентација се одбира друг член од групата и на тој начин се проверува знаењето што учениците го стекнале на часот и колку биле внимателни и активни во групата.

**Наставна тема: ВНАТРЕШНА ЕНЕРГИЈА**

**Наставна единица: КОЛИЧЕСТВО ТОПЛИНА**

**Цел на лекцијата:**

Учениците да:

- ја познаваат физичката величина специфичен топлински капацитет;
- можат со практична активност да откријат од што зависи количеството топлина (масата, промена на температурата, својствата на супстанцијата);
- практично да го измерат  $c$  на водата

**Потребни предзнаења и вештини:**

- На кои начини може да се промени внатрешната енергија на едно тело?
- Што е топлина (количество топлина)?
- Користење на вага за мерење масата на водата;
- Користење на texas-инструментот, за мерење на температурата на водата;
- Користење на штоперица, за мерење на времето.

**Материјали:**

- чајник на ел. струја со позната моќност, texas-инструмент, вага, тегови, садови за вода, штоперица

**Воведно ангажирање:**

На учениците им се поставува следното прашање:

*Дали водата во Охридското езеро е попогодна (потопла) за капење во месец мај или септември?*

Учениците одговараат од свое искуство или претпоставуваат: песокот на плажата во мај можеби е затоплен, но водата сеуште е ладна, додека во септември ја постигнува својата максимална температура. Од учениците се бара да размислат, дискутираат и постават хипотеза (претпоставка): Колку топлина е потребно да се загрее 1kg вода и од што зависи нејзината вредност?

**Истражување:**

Учениците се делат во 3 групи и секоја група има своја задача и материјал за работа.

Наставникот им дава одредени напатствија и правила на работа во текот на часот.

Со користење на подготвениот материјал од учениците се бара да испитуваат и да ја проверат својата претпоставка (хипотеза).

Првата група има задача да ја измери температурата (почетна и крајна) на 1kg вода, која се загрева со чајникот 10 секунди. Постапката се повторува додека не се измери крајна температура од 80° C.

Втората група врши мерења со 2kg вода, а третата со 3kg.

Податоците од мерењата се внесуваат во табела.

### Дискусија:

Трите групи ги внесуваат своите податоци во заедничка табела на таблата. Од секоја група по еден ученик ги претставува резултати ид мерењето. Од табелата, учениците заедно со наставникот извлекуваат заклучок: Еднакво количество на топлина ја покачува температурата за еднаков износ.

Ова наставникот го користи да ја изведи формулата за количество топлина – зависноста на топлината од величините: маса и промена на температурата. Потоа се дефинира новиот поим специфичен топлински капацитет  $c$  и се изведува нејзината мерна единица.

### Примена:

Од секоја група се бара со користење на новоизучената формула и претходно познатата формула за моќност, со своите податоци добиени од мерењата, да го пресмета специфичниот топлински капацитет на водата. Резултатите од пресметувањата ги презентира по еден член од групата. Добиените резултати се проверуваат со точната вредност на  $c$ , посочена во учебникот (табела).

Споредувајќи ги вредностите на  $c$  за различни супстанции, од учениците се бара да објаснат Зошто сите крајбрежни предели имаат блага и умерена клима? Истотака од учениците се бара да размислат за практичната примена на голем број материјали (за облека или градежни цел) според приложената табела во учебникот.

### Постапки за оценување на учениците:

Во текот на часот се следи работата на членовите во секоја група. За секоја презентација се одбира друг член од групата и на тој начин се проверува знаењето што учениците го стекнале на часот и колку биле внимателни и активни во групата.

За изведбените активности (извршените мерења), наставникот користи чек-листи за секоја група на ученици. Чек-листите ги содржат сите компоненти на активност и се констатира присуство/отсуство.

**Наставна тема: ЗА СИЛАТА****Наставна единица: ТЕЖИШТЕ И ВИДОВИ РАМНОТЕЖА****Претходни информации:**

- Силата е причина за да се промени положбата на едно тело
- Силата е причина за да се промени големината на брзината на движење
- Силата е причина за да се промена насоката на движење
- Гравитациона сила – Земјина тежа
- Сложување на сили

**Цел на лекцијата:**

Учениците да:

- го дефинираат поимот тежиште и рамнотежа
- определуваат тежиште на тело
- ги дискутираат условите за да биде едно тело во рамнотежа
- ги применат своите знаења во секојдневниот живот

**Потребни знаења и вештини:**

- поим за сила
- земјина тежа
- тежина
- сложување сили

**Материјали:**

- Линијар, гума, креда, тетратка, постер, картон со правилна и неправилна форма, конец, прстен, топка...

**Претходна подготовка:**

- Изработка на тела со правилна и неправилна форма од картон

**Воведно ангажирање:**

Од учениците се бара со користење на ученичкиот прибор (гума, молив, линијар, тетратка...) да се обидат да постигнат рамнотежа. Со оваа активност се воведува поимот тежиште.

**Истражување:**

Учениците се делат на четири групи. Користејќи го претходно подготвениот материјал, 2 групи определуваат тежиште на тела со правилна геометриска форма, а 2 групи тежиште на тела со неправилна форма.

**Дискусија:**

Учениците ги споделуваат своите набљудувања меѓу групите, дискутираат меѓу себе и донесуваат заклучоци.

Поимите рамнотежа и стабилност на телата, наставникот ги извлекува од учениците, користејќи едноставни опити од секојдневниот живот.

**Примена:**

Преку примери од секојдневниот живот, од учениците се бара да откријат од што зависи стабилноста на телата и нејзиното значење.

За домашна задача да направат кукла која секогаш ќе стои во исправена положба. (Да видат пример од учебникот).

# СОДРЖИНА

<b>ВОВЕД</b>		<b>5</b>
<b>ТЕМА 1</b>	<b>КВАЛИТЕТНА НАСТАВА</b>	<b>7</b>
	1.1. Работилница 1	8
	1.2. Квалитетна настава	9
	1.3. Воведен час по физика	10
	1.4. Работилница 2	12
	1.5. Карактеристики на различни типови на часови по физика	13
	1.6. Работилница 3	18
<b>ТЕМА 2</b>	<b>ФОРМИРАЊЕ НА ПОИМИ</b>	<b>19</b>
	2.1. Работилница 4	20
	2.2. Формирање на поими	21
	2.3. Работилница 5	23
	2.4. Ментална активност при формирањето на поими	24
	2.5. Дали начинот на презентирање на содржината влијае на формирањето и разбирањето на поимите?	26
	2.6. Работилница 6	28
<b>ТЕМА 3</b>	<b>ЦИКЛУС НА УЧЕЊЕ</b>	<b>29</b>
	3.1. Циклус на учење во четири фази	31
	3.2. Поврзување на циклусот на учење и формирањето на концепти	36
	3.3. Научното истражување и циклусот на учење	37
	3.4. Вештините на размислување и активностите на научниците	39
	3.5. Научното истражување е за секого	40
	3.6. Вештините на размислување и циклусот на учење	41
	3.7. Работилница 7	42
<b>ТЕМА 4</b>	<b>ДИЗАЈНИРАЊЕ И ВРЕДНУВАЊЕ НА СОПСТВЕНИТЕ ЛЕКЦИИ</b>	<b>43</b>
	4.1. Чекор–по–чекор предлози за составување на лекции	45
	4.2. Одбрани стратегии за поучување за секоја фаза од лекцијата	46
	4.3. Работилница 8	48
	4.4. Вреднување на планирањето на вашите лекции	49
	4.5. Работилница 9	50
	4.6. Вреднување на реализацијата на вашите лекции	51
	<b>ПРИЛОЗИ</b>	<b>55</b>