



Универзитет у Новом Саду
Природно – математички факултет
Депарتمان за физику



**ПОТРЕБЕ УЧЕНИКА ЗА ИСТОРИЈСКИМ
ПОДАЦИМА У НАСТАВИ ФИЗИКЕ
- мастер рад -**

Ментор:

Др Маја Стојановић

Кандидат:

Бојана Беатовић

Нови Сад, 2016.

Садржај:

стр

1. УВОД	3
2. ФИЗИКА КАО НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ	5
2.1. УЧЕЊЕ У НАСТАВИ ФИЗИКЕ	9
2.2. МОТИВАЦИЈА У НАСТАВИ ФИЗИКЕ	14
3. ОБРАЗОВАЊЕ	17
3.1. ФОРМАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ	18
3.2. НЕФОРМАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ	19
3.3. ИНФОРМАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ	20
3.4. УЏБЕНИЦИ ИЗ ФИЗИКЕ ЗА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ У Р. СРПСКОЈ	21
4. МЕТОДОЛОГИЈА ЕМПИРИЈСКОГ НЕЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ИСТРАЖИВАЊА	25
4.1. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА	25
4.2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	26
4.3. ХИПОТЕЗЕ	26
4.4. ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	27
4.5. ПОПУЛАЦИЈА И УЗОРАК ИСТРАЖИВАЊА	29
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	30
6. ПРИЈЕДЛОЗИ САДРЖАЈА ЗА ДЕВЕТИ РАЗРЕД	52
6.1. МАТЕМАТИЧКО КЛАТНО И ЧАСОВНИК	52
6.2. ФРЕНКЛИНОВ ГРОМОБРАН	54
6.3. ГАЛВАНИЈЕВ ЕКСПЕРИМЕНТ	56
7. ЗАКЉУЧАК	60
8. ПРИЛОЗИ	62
9. ЛИТЕРАТУРА	65

1. УВОД

Човјек од постанка тражи објашњење за појаве које се дешавају у његовом окружењу. Временске непогоде, несреће ближњих чине људско биће немоћним, што га подстиче да користи ум са крајњим циљем да се природа разумије и „укроти“. Већи дио људске историје обиљежиће митолошко и религијско објашњење свега што човјека окружује. Младо људско биће учило је од старијих чланова осим правила понашања, вјештине неопходне за рад и преживљавање, али исто тако знања о божанствима, небеским тијелима, осјећају за лијепо што ће бити основа за продужавање и развијање неке културе. Ту се већ могу уочити преплитања митолошког, створеног људском маштом и стварног знања, као резултата људског искуства. Стари Грци су први кренули пут разумног, логичног објашњавања природних појава, раздвајајући знања од митологије заувјек.

Данас, дјеца у школама уче о природним појавама кроз неколико наставних предмета, чији предмет изучавања јесу области из природних наука. Заступљеност одређених садржаја, као и старосна граница када се исте почињу изучавати, те методе и облици рада, зависе од наставних планова и програма које свака држава доноси за своје ученике. Код нас, у Србији и Републици Српској, настава је организована у складу са традицијом наставе претходне заједничке државе, али и уз сталну тежњу и рад на модернизацији наставе. Ученици у Републици Српској похађају основну школу од шесте године живота, кроз девет школских година. Физика као наставни предмет се изучава од седмог разреда.

Садржаји који се обрађују током наставе у нижим разредима не изостављају проучавање природних појава, те самим тим, предмет наставе физике не долази као сасвим непознат. Међутим, због великог броја нових појмова, симболике, физичких константи, мјерних јединица и неизоставних рачунских задатака, разумљиво је да ученици имају потешкоће при усвајању градива. Наставници имају обавезу да користе сва расположива средства у подстицању мотивације и олакшавања учења. Мотивација јесте један од веома важних фактора, ако не и најважнији при учењу. Када је у питању настава физике, на располагању су различити облици рада и наставне методе, који се могу

комбиновати из часа у час. Настава физике се може учинити занимљивијом и очигледнијом, уколико су демонстрациони огледи, једноставни експерименти, анимирани филмови који обрађују тему часа, интернет анимације, укључени у наставу кад год услови то дозвољавају. У овом раду се бавимо претпоставком да се осим поменутих садржаја, на часу физике могу пружати и додатне, пропратне информације из живота научника који су дали допринос развоју физике, неке анегдоте које и не морају бити истините, могу бити средство подстицања мотивације за учење физике, макар код одређеног броја ученика. Овим се не мисли, наравно, износити на часу податке из историје физике и евентуално очекивати да се исти репродукују за оцјену. Идеја је да се на тај начин буди интересовање код дјете, те да се ствара један логичан, хронолошки слијед догађаја који су обиљежили развој науке. На тај начин би се остваривала корелација са наставом историје, те би се познавајући и једно и друго, могло закључити како су политичке и историјске околности утицале на науку у одређеном периоду, како су утицале на појединца, а нарочито како су изнедрила највеће умове људске историје, међу њима и физичаре. Тиме се постижу и васпитни циљеви, јер се на примјеру таквих личности може говорити о марљивости и креативности појединца, упркос условима у којима су генији стварали. Условно речено, и на тај начин би се могла подстицати мотивација.

У оквиру овог рада, проведено је емпиријско неекспериментално истраживање, путем анкетања ученика завршних разреда основних школа у двије општине у Републици Српској. Испитивани су ставови ученика о додатном укључивању оваквих садржаја у редовну наставу, њиховом самоиницијативном учењу овим путем, досадашњој заступљености у уџбеницима или у предавању наставника. Такође, осим садржаја који се већ налазе у обавезном уџбенику за девети разред у Републици Српској, понуђени су додатни садржаји који би примјеном различитих наставних метода, а по избору наставника могли бити дио часа физике.

2. ФИЗИКА КАО НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ

Физика спада у основне природне науке. Назив потиче из грчког језика од ријечи φύσις – фисис, што значи природа. Предмет изучавања физике јесу природне појаве, које се најопштије описују као кретање материје, при чему је, опет, материја основна грађа природе. Постоји уска повезаност са осталим природним наукама, те су многи научни резултати данас остварени кроз сарадњу различитих наука.

Физика као обавезан наставни предмет се јавља у седмом разреду основне школе у Републици Српској, односно у шестом разреду у Србији. Ученици тог узраста имају довољно предзнања из других области, да би могли кренути са упознавањем апстрактних физичких појмова. То није лак посао за ученике. Готово константно постоји корелација између математике и физике. Физички закони и међусобна зависност између физичких величина се записује уз помоћ математичких образаца. Рачунски задаци су један од поступака у настави физике кроз које се остварују циљеви и задаци часа. У нашим школама су веома заступљени. Скоро је немогуће замислити час физике на којем, у извјесној мјери неће бити примјењени неки математички прорачуни. Добро познавање математичког апарата није гарант добрих резултата, али јесте предуслов који увелико олакшава сам поступак рјешавања задатака из физике.

Садржаји из физике се уче првенствено упознавањем и објашњавањем дате природне појаве кроз теоријски преглед. Уџбеници нуде различите дефиниције, законе, објашњења, схеме, историјски развој изучавања, који су неопходни за разумјевање. То никако не значи да су ти садржаји и довољни. Ученик може одлично репродуковати написане садржаје, а да истовремено не разумије и не умије примјенити исте код датог проблема. То је најнижи ниво учења, такозвани репродуктивни ниво. Један од начина да се знање ученика подигне на виши ниво јесте примјена задатака. Ту ученик уочава на који начин може примјенити тек усвојену законитост.

Наставник може темељним радом подстаћи ученика на дубље усвајање градива. Прије свега, то захтијева квалитетну припрему за час. Између осталог, рачунски задаци се

унапријед бирају за наредни час. Такође, наставник води рачуна како учинити час занимљивијим, те тражи начин да ученике приближи теми. Зависно од тога да ли је у питању час обраде новог градива, утврђивања, понављања или вјежбања, бирају се садржаји. Не умањујући значај рачунских задатака, те њихову учесталост на часовима, важна је и улога огледа. Демонстрација на часу физике је неопходна ради постизања различитих дидактичких принципа: очигледности, научности и систематичности, повезаности теорије и праксе и принцип свјесне активности. Једноставни експерименти у настави физике се могу изводити на скоро сваком часу обраде новог градива. Њихова предност је у економичности, како материјалној, тако и временској. Могу се комбиновати у том смислу са мноштвом других наставних метода. Рецимо, неки вид демонстрације може се појавити у уводном дијелу часа, а у остатку да се иста појава анализира примјењујући најпогодније методе и облике рада. Примјењивост демонстративне методе увелико зависи од услова рада, опремљености учионица, али и од воље и креативности наставника. Оно што не може бити демонстрирано у школским условима, може бити приказано ученицима путем видео снимака или интернет анимација.

Наставници који раде са дјецом нижег узраста, често примјењују „пригодан разговор или причу“ у уводном дијелу часа, за различите наставне предмете и теме унутар њих. У настави физике се понекад може прибјећи оваквом уводу. При томе, треба нагласити да се такви разговори могу водити са ученицима током свих дијелова часа, гдје се рецимо наводе различити примјери из живота, а у вези са темом часа, затим извођење закључака кроз активно учешће ученика у демонстрацијама итд. За уводни дио, требало би истаћи пригодним разговор о физичарима или анегдоте везане за њихов живот и рад. То није могуће, а ни неопходно на сваком часу. Када се ради о часовима на којима се обрађује прва наставна јединица из неке нове теме, пожељно је истаћи неке чињенице из живота научника. Ученици су заинтересовани да чују када се дошло до неког закона, ко је уочио законитост, којим путем је тај научник дошао до својих закључака, а нарочито ако је пропраћено занимљивошћу попут Архимеда који узвикује : „Еурека“ или Њутнове јабуке. Уџбеници не нуде много таквих садржаја. Због тога, уколико наставник сматра потребним, мора да се припреми за изношење тачних информација, те одговоре на могућа питања. Моје скромно искуство је показало да се већина ученика лако заинтересује за такве садржаје, те се мора планирати вријеме које ће се посветити томе, да се не би

отишло далеко од теме. Осим наставниковог излагања, пожељно је за неке часове предложити ученицима да сами истражују о датој теми, уз упуте о релевантним изворима, те да то буде излагано у форми реферата или презентације од стране ученика.

Оно што може утицати на жељу за учењем неког предмета јесу и увријежене претпоставке о тежини или важности садржаја. Према истраживању¹ које је извршио Истраживачки тим подружнице Педагошког друштва Краљева, у априлу/марту 2008. године под координацијом Мила Кенића, а које је испитивало ставове ученика осмог разреда о тежини наставних предмета, дошло се до закључка које потврђује једно од општих мишљења. Наиме, на узорку од 235 ученика из 10 основних школа, испитивала се ученичка перцепција тежине наставних предмета. Хипотеза у истраживању је претпоставка да је оцјена из наставних предмета у корелацији са ученичком процјеном тежине. Истраживању се пришло имајући у виду устаљено мишљење међу ученицима и наставницима о подјели наставних предмета на „лаке“ и „тешке“. Резултати анкете су показали да ученици рангирају физику као веома тежак предмет, одмах иза математике, док је рецимо, историја предмет средњег нивоа тежине. Скала је имала пет нивоа: веома лак предмет, претежно лак, средњи ниво тежине, углавном тежак и веома тежак предмет. Резултати су варирали од школе до школе, но физика је у свим школама рангирана од средњег нивоа па до веома тешког. Историја опет, креће се од претежно лаког па до средњег нивоа тежине предмета.

Истраживање је проведено на релативно малобројном узорку, те није оправдано доносити неке уопштене закључке на основу добијених резултата. Но, чињеница да се ученички ставови релативно подударају са стереотипним мишљењем о тежини предмета, то може послужити у мотивацији ученика. Да ли су историјски садржаји заиста лакши и занимљивији за учење у односу на физичке, није толико важно. Уколико ученици вјерују у то, онда би се могла остварити корелација између та два предмета на свим часовима гдје је то могуће. Ученици су, на примјер упознати са културом и политичким приликама у античкој Грчкој кроз наставу историје. На часовима физике (а и других наставних предмета који су у домену природних наука) се може кроз разговор истаћи улога античке

¹ <http://www.pedagog.rs/s/stavovi%20ucenika.php> (8/17/2016., 12:52)

филозофије на развој физике. На тај начин, ученици увиђају колико су старе неке идеје, те стварају властити хронолошки преглед проучавања природе кроз вијекове.

Када је у питању оцјењивање, историјски садржаји обично нису предвиђени као крајњи исход учења наставе физике. У том смислу, треба имати на уму да су овакви подаци само један од путева ка мотивисању ученика. Сами по себи нису довољни да би ученици били оцјењени, јер то више не спада у физику, него у историју физике. Наставник треба истаћи ученицима да није крајњи циљ репродуковање података о датуму рођења или смрти научника, години издавања значајних дјела и подаци из њиховог породичног живота . Но, оправдано је говорити о вијеку који је обиљежен дјелатношћу познатих физичара, затим о школама и учењима који су утицали на исте, те највише огледи и анегдоте који су уско повезани са самим физичким законом. Уколико је ријеч о једноставнијем огледу, може се исти демонстрирати на часу. На тај начин би историјски подаци били само један од елемената часа, те један од путева којим би се дошло до остваривања циљева часа.

2.1. УЧЕЊЕ У НАСТАВИ ФИЗИКЕ

Учење као појам има веома широко значење. Према литератури² која се бави психологијом учења код дјеце, не постоји јединствена дефиниција. Може се говорити о учесталом поимању учења као процеса у којем долази до промјена у активности појединца, а што је посљедица његовог ранијег искуства. Овдје није обухваћено сазријевање и развој појединца.

Позивајући се на психолога Клинга (Kling) и његову ревизију „Експерименталне психологије“ (Woodworth and Schlosberg, 1971.), Радоњић др Славољуб у својој „Психологији учења“ прихвата идеју о појму учења као примјереном за наслов више различитих поглавља, која обрађују различита схватања учења. У анализи, првенство даје класичном или лаичком поимању учења.

Класично и лаичко схватање учења имају доста додирних тачака, као и преклапања у карактеристикама. Сам назив је примјерен и директно описује суштину таквог поимања. Радоњић наводи следеће карактеристике³ оваквог схватања учења:

- оно је свјесна, намјерна, циљу усмјерена активност;
- циљ те активности је стицање знања и вјештина;
- учење је најчешће везано за понављање.

Уколико се осврнемо на исходе учења, циљеве часа, те функционалне задатке који се очекују од наставника физике и ученика, а према наставним плановима и програмима, предложеним од стране Републичког педагошког завода у Бањалуци, уочићемо извјесна преклапања са претходно поменутим карактеристикама. Наиме, општи циљеви програма наставе физике подразумевају: упознавање са природним појавама и физичким законитостима, повезивање физичких закона са искуствима из свакодневног живота, учење о извођењу експеримената и њиховом значају, те извођење истих, објашњавање добијених резултата, стицање правилног односа према наставним средствима, учење

² - Радоњић, С., *Психологија учења*, Завод за уџбенике и наставна средства Београд, (1992), (стр.18)

- Вучић др Лидија, *Педагошка психологија – учење*, Центар за примењену психологију Друштва психолога Србије Београд, (2007), (стр.28)

³ Радоњић др Славољуб, *Психологија учења*, Завод за уџбенике и наставна средства Београд, (1992), (стр.15)

примјене математичког апарата, графикона и табела у физици и овладавање комуникацијом у физици као једној од фундаменталних природних наука.

О учењу се у новијој литератури говори као о релативно трајној и прогресивној промјени понашања појединца, као посљедици његовог искуства, вјежбања и праксе. Истиче се ријеч „релативност“, зато што се научено, у извјесној мјери заборавља. Прогресивност се може објаснити усавршавањем и адаптацијом личности током учења.

Општи циљеви предвиђени наставним планом и програмом се остварују путем различитих облика учења, при чему треба истаћи активно и интерактивно учење. Прије сусрета са физиком, као наставним предметом, ученици су стекли извјесна знања и искуства. Дobar дио наученог садржаја је савладан путем активног или пасивног учења, који су међусобно супротни. Активно учење подразумијева логичну обраду материјала – лекције, издвајањем и уопштавањем битног, те активним репродуковањем. Насупрот томе би било пасивно учење, које се остварује путем читања, слушања, посматрања и без активног репродуковања. Имајући у виду садржаје из физике, не само да је препоручљиво, него и неопходно инсистирати на интеракцији између субјеката. Дјелимично, неки садржаји из физике хоће бити предмет активног или пасивног учења, што није погрешно. Међутим, то се може искористити у сврху интерактивног учења које би требало бити најзаступљеније.

Уколико размишљамо о циљевима наставе физике који су постављени пред субјекте, наставнике и ученике, можемо уочити како се одвија процес учења предложеног градива. Прво, имамо упознавање са природним појавама и законима. Наставник рачуна на ученичко искуство, јер се природне појаве уочавају у свакодневници и буде радозналост у људском бићу одувијек. Прикладан разговор ће навести ученика да се присјети свих могућих примјера који су у вези са датом темом. Рецимо, када се говори о статичком електрицитету, чак и дјеца млађег узраста могу навести примјере из живота. На овај начин је остварена интеракција кроз разговор наставник – ученик или ученик – ученик. Упознавање са законом већ захтијева објашњење од стране наставника, ново је за ђаке, те укључује елементе и пасивног и активног учења. Наставник износи чињенице, записује, објашњава, док ученик слуша, посматра или записује без репродукције. Активно учење је неопходно ради трајнијег савладавања истог садржаја и може се остварити кући. Међутим, ни једно ни друго није изоловано примјењено, него само као елементарни

дијелови једног интерактивног учења. Даље, говори се о повезивању знања из физике са свакодневним животом. Дјелимично је о томе већ речено. Што се више градива прелази, лакше је логички повезати различите законе, уочити везе са садржајима из других наставних предмета, те пронаћи адекватне примјере у окружењу. Примјер, да би се објаснила заштита од грома, потребно је савладати скоро цијелу област која се тиче електрицитета. Наредне ставке говоре о значају експеримената, што лабораторијских вјежби, пропраћених прецизним мјерењима и детаљном обрадом података, што о једноставнијим огледима изводивим и у кућним условима. Тим путем, ученик се упознаје са начином до којих се дошло до одређених природних закона. Путем лабораторијских вјежби се рецимо могу провјерити неке константе у физици, које су раније директно узимане из табела или једноставно памћене (попут приближне вриједности гравитационог убрзања Земље, што такође може бити провјерено лабораторијски). Физика је експериментална наука, а објашњава широк спектар природних појава кроз своје различите дисциплине, од микросвијета кроз корелацију са хемијом, до доприноса истраживању галаксија, те је у том смислу и фундаментална. Посматрати извођење лабораторијске вјежбе, обрадити резултате примјеном математике, или самостално демонстрирати неке једноставније огледе, значи оспособити ученика да самостално проучи неку природну појаву и стекне искуство и жељу за евентуални рад и високо образовање у овом подручју. Осим тога, што се може подвести под остваривање васпитних циљева, ученик стиче навику да се брижљиво односи према материјалу, средствима, па чак и одржавању једним дијелом. Наравно, не смије се занемарити важан дио учења физике, који је споменут у пар ставки о општим циљевима наставе физике, а то је корелација са математиком. Паралелно са новим физичким терминима, учи се њихова симболика и мјерне јединице, те се уочава њихова веза и математички запис. То су различите формуле или обрасци који описују законе, симболи физичких величина, њихове мјерне јединице и веза између мјерних јединица, те графичко и табеларно приказивање резултата физичких задатака. Математика је најпримјењенија у физици, те се већина часова физике остварује кроз корелацију ова два наставна предмета. Одређене области из физике захтијевају корелацију са садржајима из хемије. То је очекивано, јер су све природне науке. Међутим, може бити занимљиво повезати садржаје из историје и физике. Велики физичари су обиљежили достигнућима своје вријеме, неки међу њима чак и

вијекове. За ученике је корисно да имају одређене информације о животу и раду великана науке, између осталог, да би се могао пратити ток развоја науке, те достигнућа пореданих хронолошки. Занимљивости и анегдоте из живота познатих личности се лакше памте, него „сува“ теорија. У том смислу, могло би се уз одговарајуће разговоре о животу научника са ученицима, пробудити њихово интересовање, навести на размишљање о истом проблему, разумјети вријеме у којем су откривени закони, те подстаћи на самостално истраживање у различитој литератури.

Према др Светозару Чановићу⁴, важно је истаћи шта би било природно учење. То је спонтано стицање знања, вјештина и навика које су неопходне појединцу за његово дјеловање. Примјери би били учење вјештина неопходних за занатске радове, брига о домаћинству, традиционално извођење музике, те рецимо рад са техником, примитивнијом или модерном, а неопходном за свакодневни живот. Самим тим, природно учење је функционално и као једини вид учења, одлика је неразвијеног друштва.

Развој друштва и индустријализација буди масовну потребу за систематичнијим, економичнијим и потпунијим видом учења. Да би појединац био оспособљен за живот и дјеловање у развијеном друштву, мора стећи тражена знања, вјештине, те стећи одређене навике. На тај начин се учење у настави поставља као неопходни сегмент друштва.

„Учење у настави се може одредити као рационално и економично усвајање друштвеног искуства у виду научених сазнања систематизованих у научни систем у оквиру планског, савремено организованог у цјелисходно вођеног наставног процеса.“⁵

Смјернице за наставника и ученика су дате планом и програмом, а субјекти у настави су наставник и сваки ученик. Ученици, прије свега, развијају своје интелектуалне способности. Предности природног учења су у истраживању, трагању, односно у самоиницијативи онога који учи. Предности учења у настави се огледају у равноправности, систематичности, економичности, те припреми за најразличитија занимања. У животу појединца треба бити заступљено и једно и друго учење. Уколико се ускладе и правилно усмјере, оба вида учења дају боље резултате у наставном раду.

Појам који се често повезује са учењем, а који је предмет различитих истраживања, јесте људско памћење. Иако је људско памћење предмет интересовања учених људи још

⁴ Зборник радова Филозофског факултета Универзитета у Приштини (1995)

⁵ Зборник радова Филозофског факултета универзитета у Приштини (1995), (стр. 36.)

од античке Грчке, истражује се тек вијек уназад. Према Бедлију⁶, меморија означава структурне аспекте памћења, а само памћење се односи на процесе који дјелују над меморијским системима.

„Људско памћење је систем за складиштење и извлачење информације до које се дошло нашим чулима.“⁷

Зависно од чула, разликујемо више система меморије, од којих су визуелни и аудитивни систем меморије најдетаљније испитани. Интересовање за ове системе меморије су последица њихове важности у самом процесу памћења. Кинеска пословица⁸ на занимљив начин описује разлоге због којег се одређени системи меморије морају више активирати кроз наставу, а гласи: *„Оно што чујем – заборавим. Оно што видим – запамтим. Оно што урадим – разумијем.“* Настава по својој природи не искључује било који од ових система меморије, те је активација аудитивног система меморије неопходна. Оно што чини наставу успјешном, јесте активација свих система меморије. Због тога учених треба чути садржаје, видјети демонстрацију или илустрацију, те самостално примјенити знање гдје год је то могуће. Сви ови системи меморије у процесу школског учења се активирају са једним циљем, а то је радна меморија. Према ауторима из области психологије учења и памћења, радна меморија је систем за привремено задржавање информација и оперисање са њима, односно њихову примјену у непознатој ситуацији. Исти истичу улогу памћења у когницији, која дјелује као радна меморија. То је спознаја стварности на основу опажања, расуђивања и закључивања, односно поимање стварности на основу искуства појединца. Као што видимо, кроз наставу, ученик долази до спознаје о предвиђеним садржајима, под дејством властите радне меморије подстакнуте кроз одговарајуће наставне методе и облике раде, а путем различитих система меморије базираних на људским чулима.

⁶ Бедли, А., *Људско памћење – теорија и пракса*, ЗУНС Београд, 2004., (стр. 3)

⁷ Бедли, А., *Људско памћење – теорија и пракса*, ЗУНС Београд, 2004., (стр. 9)

⁸ Обадовић, Д., Ранчић, И., *Практикум једноставних експеримената у настави физике*, Нови Сад, 2012., (стр. 6)

2.2. МОТИВАЦИЈА У НАСТАВИ ФИЗИКЕ

Мотивација је ријеч изведена из латинског језика од *moves, movere* што значи кретати се. Најчешће се дефинише као унутрашња покретачка снага која наводи човјека на дјеловање ка остварењу неког циља. Разликујемо спољашњу – екстринзичну и унутрашњу – интринзичну мотивацију.

Спољашња мотивација долази од вањских фактора, како и сам назив каже. То могу бити подстицаји, али и притисци од стране родитеља или наставника. Неке од карактеристика:

- површан приступ учењу,
- учење „за оцјену“,
- ученик испуњава обавезе у наставном предмету ради других (наставник или родитељ),
- незаинтересованост за активности које се не награђују (оцјена као награда),
- страх од неуспјеха (и посљедица које носи неуспјех, казна на примјер),
- исходи учења нису примјењиви.

Унутрашња мотивација је лични циљ и долази из унутрашње потребе појединца да се напредује у одређеној области или наставном предмету. У складу са тим, унутрашња мотивација је ближа општој дефиницији мотивације са почетка пасуса. Карактеристике су:

- зависност од личне жеље и интересовања за учење одређеног садржаја,
- темељнији приступ учењу, разумијевање и примјена знања,
- захтијева лични ангажман ученика,
- захтијева самопоуздање ученика (осјећај да је дорастао задатку),
- награда је задовољство у самој активности, дјеловању, док оцјена само прати сву активност.

Мотивација у учењу одређеног наставног предмета, нарочито у основној школи се постиже комбинацијом интринзичне и екстринзичне мотивације. Пракса је показала да је

код великог броја ученика доминантна спољна мотивација, попут учења за оцјену или страх од родитељске казне. Циљ је подстицати унутрашњу мотивацију код сваког ученика, те је учинити доминантнијом. Иако је у томе значајна улога наставника, те зависи од његове креативности, стручности и марљивости, постоје и други фактори. Наиме, свако одјељење је група сасвим различитих индивидуа. Сваки ученик је личност са одређеним способностима, интересовањима, талентима, предзнањем, односом породице према школи итд. У том смислу, наставник не може имати потпуну контролу при координисању у буђењу мотивације. Наставник ће индивидуално приступити сваком ученику, имајући у виду све поменуте факторе. Најуспјешније ученике треба подстицати за даљи рад, будити жељу за самостално учење. То могу бити разни пројекти, реферати, домаћи задаци за рад у мањим групама. Ученици који уче „за оцјену“, морају бити анимирани занимљивијим садржајима, анегдотама из живота научника, појединачним задацима, рецимо извођењем једноставних огледа уз помоћ доступног материјала. Ученици који су доживјели више неуспјеха, имају низак ниво предзнања, те су изгубили мотивацију у потпуности, захтијевају више рада. Допунска настава није само са циљем поновног излагања најважнијих садржаја да би се научило за пролазну оцјену. То је добра прилика да се у мањој групи таквих ученика ради на мотивацији, да се пробуди исконска људска радозналост и жеља да се нешто сазна.

Једна од улога наставника при мотивисању ученика јесте упућивање на то у којим животним ситуацијама се примјењују знања из физике. Захваљујући самој природи садржаја, примјера је много. Конкретно, када су у питању историјски садржаји, мора се посебно објаснити њихов значај. Развој науке је вишемиленијумски процес који се одвијао у неколико различитих цивилизација. Сама подјела на научне дисциплине какве данас познајемо је релативно нова. Масовна примјена људског знања у пракси полази тек од индустријске револуције, те је довела до глобализације која је одлика нашег времена. Знање човјечанства је доступно на свим меридијанима, а не само у привилегованим земљама Запада. Могућности појединаца у различитим културама су питање неке друге проблематике, те је сасвим јасно да апсолутне равнопраности нема. Ваља истаћи ученицима како су исправне или погрешне претпоставке о природи у прошлости биле доступне ријетким појединцима, писменим људима који су познавали латински и грчки језик. Савремено школство широм свијета нуди знања на матерњем језику, те ученици

који стекну формално образовање, располажу основним знањима о природним законима. Такви ученици требају бити мотивисани идејом да су равноправни са својим вршњацима у процесу образовања које друштво намеће као обавезно. У том смислу, свако дијете је потенцијални научник или инжењер, захваљујући чињеници да иде у школу. Истицањем историјских садржаја о развоју физике, постижу се неки од важних васпитних циљева попут систематичности у раду и колегијалности. Мотивација за учење се може подстаћи кроз рад у пару или у групи, а то нису обавезно огледи. Потрага за тачним информацијама кроз релевантне изворе може бити пут да се постигну поменути циљеви. Између осталог, ученици ће схватити да „папир све трпи“, те да све што је написано није и тачно. Сретање са различитим научним заблудама кроз историју, а које су разбијали научници захваљујући спознаји, развија критички поглед на свијет. Најједноставнији примјер јесте Галилеов приступ проблему тијела различитих маса која се под истим околностима нађу у стању слободног пада. Укључивање ученика у овакве активности доприносе динамичности часа. Све наведено се може реализовати кроз домаћи рад ученика. Поред редовних домаћих или школских задатака, који су карактеристични за наставу физике, пронаћи и занимљиве теме за неки групни домаћи задатак. Наставник координише ученичким „путовањем кроз развој неке физичке идеје“, водећи рачуна који су подаци важни, те која је литература поуздана. Затим се све презентује на часу према плану. Пожељна је употреба мултимедија, одговарајуће илустрације или филмова који су васпитно – образовне природе. Дакле, осим постизања васпитних циљева кроз упућивање ученика једних на друге, заједнички рад на оваквим темама доприноси мотивацији.

3. ОБРАЗОВАЊЕ

Образовни систем је дио једног општег, социјалног система. Свако друштво је имало и има свој образовни систем. Институције образовања су школе, које су организоване институције. Још од антике, школе су предмет критика, што позитивних, што негативних. Данас, образовање подразумјева основно, средње, универзитетско образовање и образовање одраслих. Са педагошког становишта, *под појмом образовања подразумјева се процес преношења знања и вјештина значајних за обављање радних и професионалних улога, али у контексту преношења социјалног наслеђа, система, идеја и вриједности одређеног друштва.*⁹

Један од основних ресурса модерног друштва је знање. Самим тим, знање је јавно добро, јер се примјењује на рад, служи продуктивности, те се разликује од појма знања ради знања, како је био случај у античкој Грчкој.

Васпитање је појам који је често неодвојив од образовања, мада је шири појам. Према Диркему, *функција васпитања је преношење норми и вриједности одређеног друштва које може опстати захваљујући дејству колективне свијести.*¹⁰ Данас се често користи појам *едукација*, која је из енглеског језика, а обухвата и образовање и васпитање.

Ученик, као субјект у настави има своја очекивања од школе. Она треба да му пружи одговарајуће знање и припрему за будуће напредовање и дјеловање, те је у том смислу школа инвестиција и мјерило друштвеног успјеха. У тим тежњама, важну улогу имају жеље родитеља. Модерне земље инсистирају на основном образовању као обавезном, чиме се постижу предуслови за национални развој.

Наставник, као субјект у настави има своја очекивања. То је често питање финансија, која условљава и број наставног кадра. Међутим, наставничко занимање, осим остваривања личне материјалне користи, пружа и задовољство. Преносити знање, ширити погледе, оспособљавати за самоедукацију и образовање на вискошколским установама, те васпитавати, чине ово занимање једним од најзначајнијих професија. То значи оставити траг у свом пољу дјеловања и локалној заједници, те имати свијест о одговорности, постављати нове циљеве свакодневно.

⁹ Мировић, др Драгутин, *Социологија образовања*, Бијељина (2004), (стр. 73.)

¹⁰ Мировић, др Драгутин, *Социологија образовања*, Бијељина (2004), (стр. 77.)

3.1. ФОРМАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ

Формално образовање је онај вид образовања које се стиче путем формалног образовног система, дакле у школама. Обухвата све нивое програмираног образовања, од предшколских установа до факултета. Образован појединац стиче одговарајуће дипломе које доказују његову оспособљеност, односно стиче звање. Као што је раније речено, наставни планови и програми прописују шта појединац треба да научи из појединих наставних предмета, стандарде при оцјењивању, те компетенције за рад на крају самог процеса, што се наводи у самим дипломама.

Формално образовање је присутно у свим развијеним друштвима, а функционисање је прописано законима о образовању. Суштина је у равноправним приликама за сваког појединца, који ће их искористити у складу са својим могућностима, способностима или интересовањима.

Школско образовање је базирано на формалним принципима образовања који се огледају у следећем:

- стицање знања и вјештина у складу са планом и програмом;
- однос наставник – ученик је вертикалан. Наставник је носилац знања, а ученик прималац;
- подјела на разреде и степене;
- стицање диплома и звања;
- неприлагођеност индивидуалним потребама.¹¹

Неки од недостатака оваквог образовања су: старосна граница за упис у средње школе, нефлексибилност универзитета који би требали пружати прилику и запосленим појединцима, те недостатак праксе на свим нивоима образовања. Велики дио садржаја и стечених знања се не примјењују касније кроз живот.

¹¹ Павићевић, М., Петровић, Д., *Разлике између формалног, неформалног и информалног образовања*, Зборник радова Учитељског факултета, 9, 2015, (стр. 104.)

3.2. НЕФОРМАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ

Усљед свих поменутих недостатака формалног образовања, јавља се потреба да се ради изван ових оквира. На тај начин настаје неформално образовање. Оно је допуна формалном, одвија се према одређеним програмима, али је флексибилније. Једна од карактеристика је хоризонталан однос предавач – ученик, што значи размјену искустава.

Школе јесу и даље централне установе за образовање, али се изван ње појединац може оспособљавати у различитим областима и учити садржаје који нису никако или у довољној мјери обрађени у школи. Појединац добровољно приступа неформалном образовању, у складу са својим потребама. Код нас, најчешће заступљени вид неформалног образовања јесу школе и курсеви страних језика и рада на рачунару. Велико интересовање произилази из потражње на тржишту рада, те из личне жеље појединца да стекне виши ниво знања него што је омогућено формалним образовањем.

Предавачи морају имати одговарајуће звање, да би на адекватан начин омогућили полазницима стицање знања и вјештина. Неформално образовање које се стиче у одређеним организацијама, може имати за циљ и васпитавање које се тиче схватања живота. То се реализује кроз спортске кампове, размјену ученика и студената, волонтерски рад и сличне активности.

Такође, постоји начин да се потврде компетенције појединца који су успјешно прошли кроз неки од програма неформалног образовања. Због тога, постоје стандарди на основу којих се вреднује напредовање појединца. Осим тога, на крају образовног процеса се добијају дипломе и сертификати. Обзиром на то да су програми прилагођени потребама заједнице, те креирани према прописима и стандардима, дипломе и сертификати се вреднују при запошљавању у складу са правилницима.

3.3 ИНФОРМАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ

Информално образовање подразумијева стицање знања, вјештина и навика у свакодневном животу, изван организованих васпитно – образовних установа. То није планирано, систематско учење, те се може сматрати случајним. Кључни мотив је интересовање појединца.

Зависно од окружења, информално образовање може допринијети прогресивној промјени појединца, али и обрнуто, уколико се усвајају неприхватљиви обрасци понашања. Информално образовање се може реализовати путем филма, књиге, часописа, музике Данас, уз помоћ интернета, листа могућности је проширена. Наравно, интернет има добре и лоше стране. У том смислу, када дијете школског узраста информалним образовањем надопуњава формално, неопходна је координација родитеља и наставника. Велика доступност различитих информација, тачних и нетачних, захтијева одређени вид надзора и савјетовања од стране лица који располажу одговарајућим знањем.

Информално образовање у настави физике је условљено интересовањем појединца. Првенствено, родитељ у складу са својим знањем објашњава дјетету природне појаве, које подстичу радозналост веома рано. Затим, ту су енциклопедије за предшколски и рани школски узраст, анимирани филмови који обрађују теме из свијета науке и слични извори. Даље, сусрет са физиком као наставним предметом треба бити пропраћен интересовањем за те садржаје. Веома је важно да наставник упућује ученике како доћи до валидних информација. Ученици који су заинтересовани за физику, своје знање могу проширити читајући занимљивости из живота научника, о путевима који су довели до открића физичких закона, гледати извођење различитих огледа или интернет анимације огледа. Ресурси су, дакле, књиге или интернет, уз препоруку наставника.

За разлику од формалног и неформалног образовања, информално не обезбјеђује директно потврду у виду дипломе или сертификата. Није могуће вредновати степен усвојености знања, вјештина и навика овим путем. Међутим, као елемент формалног образовања, може допринијети напредовању ученика.

3.4. УЏБЕНИЦИ ИЗ ФИЗИКЕ ЗА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ

Закон о основном и средњем образовању Републике Српске дефинише школски уџбеник као основно и обавезно наставно средство, те извор учења прописан Наставним планом и програмом. Уџбенике одобрава министар, а објављује се у каталогу уџбеника за сваку школску годину.

За школску 2016. / 2017. годину, као и претходне обавезни уџбеници из физике су:

- За 7. разред: *Физика*, Ј. Шетрајчић, М. Распоповић, Д. Пећанац, Д. Мирјанић, ЗУНС Источно Сарајево;
- За 8. разред: *Физика*, М. Распоповић, ЗУНС Источно Сарајево;
- За 9. разред: *Физика*, М. Распоповић, Ј. Шетрајчић, Д. Пећанац, Б. Цветковић, Д. Пећанац, ЗУНС Источно Сарајево.

Када су у питању подаци из живота научника, те занимљивости из њиховог рада, дјелимично су заступљени по областима. Записани су мањим фонтом од осталих садржаја, те се на тај начин закључује да су мање важни. У уџбенику за осми разред, на 20. страни, дата је кратка биографија Исака Њутна уз податке о доприносу науци: „*Најистакнутији физичар, математичар и астроном свога доба. Формулисао је три основна закона позната као Њутнови закони класичне механике. Установио је и закон опште гравитације. На основу тог закона Њутн је описао и објаснио кретање небеских тијела и њихових сателита. Тако је Њутн постао и творац небеске механике.*“ Још се наводи да је Милутин Миланковић сматрао да је Њутнов закон гравитације највеће сазнање човјечанства, те цитат са надгробне плоче који описује Њутна као највећег ума људског рода. Ови подаци се налазе у самом уводу у наставну тему Динамика. Следећа наставна тема у истом уџбенику је Гравитационо поље на страни 30, започиње кратким текстом о Њутну и јабуци, пропраћеним одговарајућом илустрацијом: „*Сваког љетњег дана 1665. године, Исак Њутн (1642. – 1727.) је посматрао природу у којој се налазио. Посебну пажњу је обратио на падање зрелих јабука.*“ Као што видимо, није наглашено да је у питању анегдота, те да нико са сигурношћу не зна да ли се заиста закон изродио из једне шетње воћњаком. Оно што је корисно, јесте само помињање претпоставке што оставља

довољно простора наставнику да сам припреми опширнији садржај за час обраде новог градива који би био и увод у ново поглавље. Наставник има више могућности при избору наставних метода, те се може одлучити на оне које су најприступачније и најефективније, рецимо краћи филм¹² који би касније био пропраћен разговором са ученицима.

Иста наставна тема под насловом Слободан пад нуди садржај о Галилеовом огледу на кривом торњу. Уз пригодну илустрацију и без наглашавања да историчари науке никада нису потврдили да је исти оглед заиста изведен, пише: *„Италијански физичар Галилео Галилеј пуштао је куглице различитих маса да падају са косог торња у италијанском граду Пизи. Занемаривши отпор ваздуха, он је на основу мјерења пређеног пута и протеклог времена одредио брзину кретања појединих куглица. На тај начин је установио да се брзина равномерно повећава, што значи да убрзање тијела при слободном паду има сталну вриједност. Пошто су времена падања за све куглице била једнака, он је закључио да куглице добијају једнака убрзања услед привлачне силе Земље, без обзира на њихову масу.“* И у овом случају се говори о огледу као да се поуздано зна да је извођен, те да постоје докази како се одвијао процес сазнања код самог научника. Наставник не може обрадити слободан пад на часу без помињања Галилеа, али мора самостално припремити садржаје којим ће бити разјашњене недоумице на часу.

Једино ове двије наставне теме располажу занимљивостима и историјским подацима, те су уједно цитирани садржаји и једини у уџбенику из физике за осми разред. Обзиром на узорак истраживања, односно ученике деветог разреда основних школа у Сокоцу и Хан - Пијеску, уџбеник за девети разред јесте предмет анализе.

Према Наставном плану и програму, физика се у деветом разреду основних школа у Републици Српској остварује кроз 68 часова током школске године, односно два часа седмично. Наставе теме су:

- Осцилације и таласи (9 часова);
- Електрицитет (10 часова);
- Електрична струја (19 часова);
- Магнетизам (11 часова);
- Оптика (16 часова);

¹² Примјер кратког анимираног филма: <https://www.youtube.com/watch?v=h48BWDeBLno> (8/19/2016, 20:08)

- Физика микросвијета (3 часа).

Наставна тема под насловом Електрицитет у оквиру Кулоновог закона нуди кратку биографију Шарла Кулона, уз његов портрет. Ту пише: *„Шарл Кулон (Charles Coulomb, 1736. – 1806.), француски научник познат по својим радовима у области електрицитета и магнетизма. Проучавао је и силу трења. Упоредо са изучавањем узајамног дјеловања наелектрисаних тијела, Кулон је проучавао и узајамно дјеловање магнета.“*¹³

У области Магнетизам, исти уџбеник на 46. страни обрађује наставну јединицу Електромагнетна индукција, иза чијег садржаја на 49. страни пише Фарадејева биографија. Овај садржај је опширнији од Кулонове биографије. Наиме, ту стоји следеће: *„Фарадеј Мајкл је енглески физичар. Био је самоук, али, захваљујући својој оштроумности и истрајности у раду, од радника у књижари и разносача новина, уздигао се до великог научника у члана Лондонског краљевског друштва. Открио је појаву електромагнетне индукције и установио основни закон електромагнетне индукције (1831). Утврдио је законе електролизе у времену од 1833 – 1835 године. Постулирао је постојање јона. Увео је појмове: електролит, електрода, катода, анода. Зато је он оснивач електрохемије. Фарадеј је први увео појам „поље“ и његово сликовито приказивање линијама силе. По Ајнштајновом мишљењу, идеја поља била је најоригиналнија Фарадејева идеја и једно од највећих открића од Њутновог времена. Био је велики популизатор физике. Његова књига „Историја свијеће“ преведена је на многе свјетске језике. У знак поштовања Фарадеја уведена је јединица за електрични капацитет фарадеј (F).“* У овом случају дато је више информација из живота и рада научника, те податак о мјерној јединици. На наставнику је да одлучи да ли истицати на часу неке додатне податке, те у складу са могућностима презентовати на занимљив начин.

Послења лекција у овом поглављу јесте Трансформатори. На крају је дата биографија Николе Тесле : *„Рођен је 1856. године у Смиљану код Госпића (Лика). Већ у дјетињству су га занимале природне науке, нарочито физика. Као студент у Грацу запазио је недостатке једносмјерне струје у преношењу електричне енергије на даљину. Неуморним радом успио је 1887. године у Будимпешти да открије генератор трофазне струје. Пошто није наишао на разумјевање за свој истраживачки рад у Европи, отишао*

¹³ Распоповић, М., Шетрајчић, Ј., Пећанац, Д., Мирјанић, Д., Физика за девети разред основне школе, ЗУНС 2009, (стр. 8)

је у Америку. Послије упорног и тешког рада, Тесла је успио да оствари свој циљ: наизмјенична струја је освојила свијет. Тесла је конструисао мотор за једнофазну и двофазну електричну струју. Пронашао је високофреквентне, тзв. Теслине струје. Има око 1000 проналазака, од којих је преко 700 патентирао.“

Садржај о Николи Тесли понуђен у овом уџбенику је неопходан. Он сам по себи је врло оскудан, мада садржи најважније чињенице. Тачно је да није примарни циљ наставе физике учење о научницима, али Тесла је изузетак из више разлога. Прво, разбијање предрасуде да је Тесла „измислио струју“. То се постиже истицањем онога шта се о струји знало прије Теслиног дјеловања, односно обнављање раније усвојеног градива, а затим и разговором о томе у чему је стварни његов допринос. Пошто је Никола Тесла био Србин, људи са поносом говоре о њему, без икаквог знања о његовом стварном доприносу и поменути мит се мора разбијати на вријеме, у школи, и инсистирати на томе тако да и ученици са најнижим оцјенама не прихватају ту причу. Чињеница јесте да је Тесла био један од највећих умова у историји човјечанства, те је о њему остало доста и записаног. Наставник би могао организовати један час посвећен само овом великом научнику. Може бити испуњен презентацијама израђеним од стране групе ученика, приказивањем неког краћег филма, те излагањем материјала који би трајно остао у учионици, попут цртежа талентованог ученика или паноа са одабраним садржајем. Овим се прије свега постижу васпитни циљеви наставе. Докучити Теслина сазнања је немогуће због ширине његовог ума. Довољно је да ученици науче оно што се очекује од њих. Међутим, важно је истаћи и примјену његових открића. Осим тога, познавање Теслине биографије је корисно не само из патриотских разлога, него због чињенице да је и он рођен и одрастао на сиромашном Балкану, у политички турбулентним временима, те гледати га као узор и доказ да нема изговора гдје постоји воља за радом.

4. МЕТОДОЛОГИЈА ЕМПИРИЈСКОГ НЕЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ИСТРАЖИВАЊА

4.1. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет овог истраживања јесте утицај наставне методе која укључује историјске податке и занимљивости из живота научника у настави физике, као мотивационог фактора учења физичких садржаја код ученика деветих разреда. Моје скромно искуство је показало да велики број ученика није мотивисан за учење садржаја из наставног предмета физика. Како је ово наставни предмет чији часови могу бити обogaћени на различите начине, кроз демонстрацију једноставнијих огледа, лабораторијских вјежби, примјену компјутерских анимација, па и додатних садржаја који укључују анегдоте о открићима закона, неоправдано је наставу физике свести на репродуковање дефиниција, закона и рјешавање рачунских задатака. Овај рад и истраживање се осврће управо на наставу која укључује податке из живота научника и занимљивости, те евентуалном подстицању мотивације код ученика путем реализације исте.

Проблем овог истраживања јесте испитати релације између пропратних садржаја из историје физике које наставници у основним школама користе приликом рада са ученицима и мотивације за учење садржаја из физике, као и релација између социо – статусних карактеристика као што су пол, школа коју похађају, одјељење.

Мотивација за учење предмета физике је операционализована као зависна варијабла овог истраживања. Перцепција мотивације за учење ће бити приказана као континуум гдје су на једном крају ученици које мотивише наставни метод који обухвата историјске податке и занимљивости из живота научника, а на другом крају континуума су ученици који нису имали таква предавања која садрже поменуте елементе.

Историјски подаци и занимљивости из живота научника у настави физике као наставни метод су операционализовани као независна варијабла овог истраживања.

4.2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ овог емпиријског – неексперименталног истраживања јесте сагледавање и анализирање релације између наставне методе дефинисане као независна варијабла и мотивације за учење предмета физике дефинисаног као зависна варијабла. Другим ријечима, циљ јесте сагледавање природе односа мотивације ученика за учењем садржаја наставног предмета физика као зависне варијабле, и наставних метода које укључују историјске податке и занимљивости из физике, као независне варијабле.

Практични циљ је да на основу добијених резултата о утврђеним релацијама између наставне методе која укључује поменуте садржаје, социјалних обиљежја и мотивације за учење, се покаже „објективна“ слика наставе која укључује историјске занимљивости из развоја физике, насупрот настави која исте искључује, а све у сврху побољшавања рада наставника физике.

4.3. ХИПОТЕЗЕ

Основна хипотеза

Претпостављамо да би ученици имали израженије потребе за учењем физике ако би се уз постојеће садржаје презентовали и садржаји о биографијама научника и занимљивостима о њиховим научним открићима, да би им такви часови били занимљивији, те да би на такав начин успјешније усвајали градиво.

Подхипотезе

Претпостављамо да социјално-статусна обиљежја ученика (пол и школа коју похађају) не детерминишу њихове потребе за додатним образовним информацијама у процесу учења физике.

1. Претпостављамо да постигнуће ученика (оцјена) и став о прихватању предмета физика детерминишу њихове потребе за додатним образовним информацијама из физике, односно, да мање успјешни ученици имају мање потребе за додатним образовним информацијама из предмета физика.

Претпостављамо да ученици у процесу учења физике користе мањи број образовних извора, да их наставници у довољној мјери не упућују на додатне изворе образовних информација, као и да ученици нису мотивисани да самостално дођу до образовних информација о животу и научном раду научника.

Претпостављамо да ученици сматрају да би уџбеници физике требали садржавати више података о занимљивостима о научницима и њиховим открићима, као и да довољној мјери не садрже наведене информације.

4.4. ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

У склопу остваривања циља истраживања проистекло је неколико *задатака*:

1. Испитати ставове ученика да ли би им били занимљивији часови, ако би им током истих били представљени додатни подаци о животу и научном раду научника.

2. Испитати у којој мјери су ученици усвојили знања из физике, када су им уз обавезне садржаје представљени и неке од занимљивости из живота научника.
3. Испитати однос социјално-статусних обиљежја ученика (пол и школа коју похађају) и потреба за додатним образовним информацијама из физике.
4. Испитати однос постигнућа ученика из предмета физика (оцјене) и потреба за додатним образовним информацијама из физике.
5. Испитати однос става (прихватања) према наставном предмету физика и потреба за додатним образовним информацијама из тог предмета.
6. Испитати које образовне изворе најчешће користе ученици у стицању сазнања из физике.
7. Испитати у којој мјери наставници физике упућују ученике на додатне изворе образовних информација из физике.
8. Испитати да ли су ученици мотивисани да самостално трагају за образовним информацијама о животу и научном раду научника из области физике.
9. Испитати став ученика да ли би уџбеници из физике требали садржавати више података о занимљивостима о научницима и њиховим открићима.
10. Испитати став ученика да ли уџбеници физике у довољној мјери садрже информације о животу и научном раду научника.
11. Испитати потребе ученика за стицањем нових сазнања из физике путем образовних садржаја који садрже податке о животу научника и занимљивостима у њиховим научним открићима.

4.5. ПОПУЛАЦИЈА И УЗОРАК ИСТРАЖИВАЊА

Ово емпиријско неекспериментално истраживање је проведено у двије основне школе, Основној школи „Соколац“ у Сокоцу и Основној школи „Милан Илић – Чича Шумадијски“ у Хан – Пијеску. Испитаници су били ученици деветог разреда у пет одјељења ове двије школе. Укупан број испитаника је 101, од чега 50 дјевојчица, или 49,5% и 51 дјечак или 50,5%.

Табела 1. Пол

Пол	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
Женски	50	49,5	49,5	49,5
Мушки	51	50,5	50,5	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

Обзиром да се ради о општинама са малим бројем становника, основна школа у Хан – Пијеску има по једно одјељење сваког разреда. У овој анкети је учествовало 79 ученика соколачке основне школе, у четири одјељења, или 78,2% од укупног броја испитаника. Једино одјељење из Хан – Пијеска које је учествовало у анкети броји 22 ученика, или 21,8% од броја учесника у анкети.

Табела 2. Основна школа

Школа	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
Соколац	79	78,2	78,2	78,2
Хан-Пијесак	22	21,8	21,8	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

1. Ставови ученика о занимљивостима часова физике на којима би се говорило о животу и научном раду научника

У истраживању нас је занимало какве ставове ученици имају о часовима физике на којима се говори о животу научника и занимљивостима о њиховима научним открићима. Добијени резултати представљени су у оквиру фреквенција у табели бр. 3.

Табела 3. Да ли су занимљиви часови физике на којима се говори о животу научника и занимљивостима о њиховим научним открићима?

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	1	1,0	1,0	1,0
1 Никада	9	8,9	8,9	9,9
2 Ријетко	24	23,8	23,8	33,7
3 Понекад	36	35,6	35,6	69,3
4 Често	25	24,8	24,8	94,1
5 Веома често	6	5,9	5,9	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

Из добијених резултата примјетно је да малом броју ученика (8,9%) часови физике, на којима се говори о занимљивостима из научног живота научника, нису *никада* занимљиви. Међутим, најмање ученика (5,9%) се изјаснило да су им такви часови *веома често* занимљиви. Када је у питању процјена занимљивости часова у наведеном образовном контексту, ученици су се најчешће одредили за интензитете *ријетко* (23,8%), *понекад* (35,6%) и *често* (24,8%). Ако занемаримо исказане одговоре који су

приписани интензитету *ријетко*, можемо видјети да у прилично једнаком односу су ученици којима су часови са наведеним информацијама занимљиви и незанимљиви.

2. Ниво усвојености знања из физике на часовима на којима се говорило о занимљивостима из живота и научног рада научника

У циљу сагледавања нивоа усвојености сазнања која су представљена на часовима физике на којима је говорено о занимљивостима из живота и научног рада научника, ученици су тестирани на основу три питања за које им је било понуђено више одговора. Сва питања се односе на градиво које је обрађено ранијих школских година. Као резултат успјешности процјењивани су њихови тачани одговори на постављена питања. Резултати одговора на постављена питања представљени су у табелама бр: 4, 5 и 6. Тачни одговори су истакнути (болдирани). Табела број 4 се односи на питање шта је Галилео показао изводећи оглед на Кривом торњу у Пизи. Наиме, поменута анегдота се налази у уџбенику за осми разред и пропраћена је пригодном илустрацијом.

Табела 4. Галилео – тест знања

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	17	16,8	16,8	16,8
1 А	25	24,8	24,8	41,6
2 Б	20	19,8	19,8	61,4
3 В	16	15,8	15,8	77,2
4 Г	21	20,8	20,8	98,0
5 Д	2	2,0	2,0	100,0
Total	101	100,0	100,0	

На питање: „Шта је Галилео показао пуштајући тијела да падају са Кривог торња у Пизи?“, само 19,8% ученика је тачно одговорило. Највећи број ученика, 24,8% је заокружило одговор под А, гдје се тврди да тијела различитих маса падају различитом брзином. Имајући у виду понуђени одговор под Г, гдје се испитаник изјашњава да је чуо за оглед, али не зна шта је показао, може се закључити да збирно са тачним одговорима, барем 41 ученик је имао прилику да чује/прочита анегдоту. Упркос томе, највећи број ученика је застарјелог увјерења, против којег се Галилео борио са аристотеловцима. Из овог истраживања се не може утврдити да ли су ученици добили само садржај анегдоте или су имали информације о Галилеовом ставу о тада увријеженом Аристотеловом мишљењу, па да могу направити компарацију између законитости и интуитивне претпоставке. Могуће је да би то олакшало разумјевање појаве.

Табела број 5 показује одговоре ученика на питање из градива осмог разреда, које се такође налази у уџбенику за осми разред. Осим уџбеника, који пружа осим ове анегдоте и пригодну илустрацију, скоро сваки кабинет физике је обогаћен Њутновом сликом или илустрацијом открића закона са јабуком која пада. Обзиром на све Њутнове законе који се обрађују у оквиру исте наставне теме, вјероватно је да наставници обавезно и пружају информације о научниковом раду. Треба имати на уму да је о Исаку Њутну снимљено више, што играних, што анимираних филмова, те да је било и неформалног учења. По научнику је названа и мјерна јединица за силу, која је једна од најчешће кориштених мјерних јединица у настави физике, те је његово име оно које се морало запамтити. У том смислу, могуће је да се остварује асоцијативно памћење на релацији научник – мјерна јединица – закони.

Табела 5. Њутн – тест знања

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	6	5,9	5,9	5,9
1 А	8	7,9	7,9	13,9
2 Б	10	9,9	9,9	23,8
3 В	66	65,3	65,3	89,1
4 Г	11	10,9	10,9	100,0
Total	101	100,0	100,0	

На питање: „Који закон описује анегдота о Њутну и јабуци?“, 65,3% ученика дало је тачан одговор. Очекиван је овакав резултат. Ако узмемо у обзир све речено, могуће је да се Њутн „сматрао најважнијим“ међу великанима физике, те да јесте говорено о анегдоти из воћњака на часу обраде новог градива. Овдје се може тврдити да су тачни одговори дати са сигурношћу, јер су сви остали понуђени такође Њутнови закони, тако да је лако могло доћи до забуне при одговарању. Ако погледамо остале одговоре, погрешни одговори су бирани у приближном постотку. Одређени број ученика, 5,9% није уопште одговорило на питање, тако да је нејасно колики број међу њима зна тачан одговор. Уједно, у односу на друга питања, овдје је најмањи број ученика „избјегло“ да да одговор.

Табела број 6 се односи на питање које се тиче градива из седмог разреда. Како су ученици деветог разреда испитивани, донекле је очекивано да резултата буде лошији у односу на питање са Њутновим законом гравитације, које је изучавано годину дана касније.

Табела 6. Архимед – тест знања

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	16	15,8	15,8	15,8
1 А	21	20,8	20,8	36,6
2 Б	23	22,8	22,8	59,4
3 В	11	10,9	10,9	70,3
4 Г	30	29,7	29,7	100,0
Total	101	100,0	100,0	

Ученици су питани: „Коју је законитост Архимед уочио приликом уласка у каду са водом, када је узвикнуо „Еурека“?“. Тачно је одговорило 29,7% ученика. Уџбеник за седми разред спомиње Архимеда и говори да је случајно, уласком у каду открио законитост о сили потиска. Овдје нема детаља из анегдоте, не спомиње се кључна ријеч „еурека“ и нема пратеће илустрације. Ипак, анкета је показала да се већи број ученика овог закона сјећа, иако је то „старије“ градиво него Галилеов слободан пад куглица. Из питања се не може закључити са сигурношћу шта је све демонстрирано на часовима, или разговарано. Но, може се претпоставити да је из неког разлога анегдота о Галилеу добила мање пажње и времена, него друге двије.

Ако у обзир узмемо средњу вриједност тачних одговора (38,26%) можемо закључити да су ученици дјелимично усвојили физичке законитости и трајно меморисали путем асоцијација на општепознате анегдоте. Занемари ли се питање о Галилеу, средња вриједност тачних одговора би била 47,5%. Да би се могли знати неки конкретни одговори зашто је резултат лошији од очекиваног, ваљало би имати податке о томе на који начин су провјеравани закони изучавани. Уколико има разлика у методици обраде градива, то би могло објаснити и разлике у добијеним процентима тачних одговора. Било би корисно имати информације да ли је демонстриран Галилеов оглед на часу.

3. Социјално-статусна обиљежја и потребе ученика за стицањем нових сазнања из физике путем образовних садржаја који садрже податке о животу научника и занимљивостима о њиховим научним открићима

3.1. Пол и потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивостима о великим открићима

У циљу потпунијег сагледавања предмета и циља истраживања извршили смо и истраживање у погледу пола испитаника и њиховог односа према додатним образовним садржајима из предмета физика. као што је раније речено, у хипотезама, претпостављамо да нема значајне разлике у резултатима када је у питању пол испитаника. Оваква претпоставка је оправдана из разлога што данас сви ученици, без разлике у полу имају једнаке услове за учење. Такође, неоправдано је дијелити научне области на „мушке“ и „женске“, те је ово истраживање, између осталог, у циљу потврде да су оба пола једнако заинтересована за учење физике, те да су и њихови постигнути резултати без значајног одступања.

χ^2 тестом независности испитивана је веза између ове двије категоријске варијабле, односно, поређене су учесталости или пропорције случајева једне категоријске варијабле у свакој од категорија друге категоријске варијабле. Резултати поређења наведених варијабли (промјенљивих) представљени су у табели бр. 7.

Табела 7. Пол

			Потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивостима о великим открићима - укрштање								
			никада или скоро никада				ријетко	понекад	често	веома често	Укупно
Пол	Женски	Број	10	16	18	5	1	50			
		%Пол	20,0%	32,0%	36,0%	10,0%	2,0%	100,0%			
		% Потребе за додатним сазнањима	43,5%	59,3%	48,6%	41,7%	50,0%	49,5%			
		% укупно	9,9%	15,8%	17,8%	5,0%	1,0%	49,5%			
	Мушки	Број	13	11	19	7	1	51			
		% Пол	25,5%	21,6%	37,3%	13,7%	2,0%	100,0%			
		% Потребе за додатним сазнањима	56,5%	40,7%	51,4%	58,3%	50,0%	50,5%			
		% укупно	12,9%	10,9%	18,8%	6,9%	1,0%	50,5%			
Total		Број	23	27	37	12	2	101			
		% Пол	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0%			
		% Потребе за додатним сазнањима	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			
		% укупно	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0%			

χ^2 тестом независности добили смо сљедеће резултате χ^2 (df=4, n=101)=1,67; p=0,80; $\bar{f}_i=0,13$, што показује да разлика између поређених група није статистички значајна, односно да не постоји статистички значајна разлика између испитаника женског и мушког пола у погледу потреба за сазнањима из области физике путем биографија научника и занимљивости о њиховим открићима.

3.2.Школа и потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивостима о великим открићима

Са аспекта поставки овог истраживања занимало нас је да ли школе које похађају испитаници детерминишу њихове ставове о потребама за додатним сазнањима из предмета физика. Такође, поређење између школа које су обухваћене истраживањем извршено је помоћу χ^2 теста независности. У истраживању учествују ученици из двије основне школе, које су уједно и једине у својим општинама, Соколац и Хан – Пијесак. Такође, свака од школа укључених у истраживање запошљава по једног наставника физике. Другим ријечима, сви ученици у Сокоцу су ученици једног наставника физике, а сви ученици у Хан – Пијеску су ученици другог наставника. Ученици у Сокоцу су различитог мјеста боравка, у смислу да постоји одређен број оних који живе у околним селима општине, те су сви распоређени у истој смјени ради превоза. Та одјељења су бројнија из истог разлога. Ако се изузме тај податак, може се сматрати да сви ученици једне школе имају истовјетне услове за учење и рад, те да су добили подједнак број информација током часова. Добијени резултати представљени су у табели бр. 8.

Резултати добијени χ^2 тестом независности: χ^2 (df=4, n=101)=2,67; p=0,61; fi=0,16., показали су да разлика између поређених група није статистички значајна. Односно да не постоји значајна разлика између ученика Основне школе Соколац и Основне школе у Хан-Пијеску у погледу потреба за додатним образовним садржајима из предмета физика, односно, садржаје који се односе на живот научника и занимљивости у њиховима научним открићима.

Табела 8. Основна школа

			Потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивостима о великим открићима - укрштање					Укупн о
			никада или скоро никада	ријетко	понекад	често	веома често	
Основна школа	Соколац	Број	20	21	28	8	2	79
		% Основна школа	25,3%	26,6%	35,4%	10,1%	2,5%	100,0 %
		% Потребе за додатним сазнањима	87,0%	77,8%	75,7%	66,7%	100,0%	78,2%
		% укупно	19,8%	20,8%	27,7%	7,9%	2,0%	78,2%
	Хан- Пијесак	Број	3	6	9	4	0	22
		% Основна школа	13,6%	27,3%	40,9%	18,2%	0,0%	100,0 %
		% Потребе за додатним сазнањима	13,0%	22,2%	24,3%	33,3%	0,0%	21,8%
		% укупно	3,0%	5,9%	8,9%	4,0%	0,0%	21,8%
Укупно		Број	23	27	37	12	2	101
		% Основна школа	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0 %
		% Потребе за додатним сазнањима	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0%	100,0 %
		% укупно	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0 %

3.3. Оцјена и потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивости о великим открићима

Један од фактора за које смо претпостављали да могу утицати на потребе за додатним сазнањима из физике је и постигнуће (оцјена) ученика коју су постигли из физике на полугодишту. У циљу стицања потпуније слике о постигнућу ученика из предмета физика у табели бр. 9. предављена си њихова остварења на полугодишту из физике.

Табела 9. Закључна оцјена из физике - на полугодишту

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	3	3,0	3,0	3,0
1 Недовољан	8	7,9	7,9	10,9
2 Довољан	47	46,5	46,5	57,4
3 Добар	20	19,8	19,8	77,2
4 Врло добар	14	13,9	13,9	91,1
5 Одличан	9	8,9	8,9	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

Занимало нас је да ли постигнуће ученика детерминише њихов став у погледу представљених потреба. Овај однос смо истраживали помоћу χ^2 теста независности. Добијени резултати су представљени у форми фреквенција у табели бр. 10.

Табела 10. Оцјена из физике на полугодишту

			Потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивостима о великим открићима					
			никада или скоро никада	ријетко	понекад	често	веома често	Укупн о
Оцјена на полугоди -шту	Без одговора	Број	1	1	0	1	0	3
		% оцјена	33,3%	33,3%	,0%	33,3%	,0%	100,0 %
		% Потребе за дод. сазнањ.	4,3%	3,7%	,0%	8,3%	,0%	3,0%
		% укупно	1,0%	1,0%	,0%	1,0%	,0%	3,0%
Недовољан	Број	Број	2	2	3	0	1	8
		% оцјена	25,0%	25,0%	37,5%	,0%	12,5%	100,0 %
		% Потребе за дод. сазнањ.	8,7%	7,4%	8,1%	,0%	50,0%	7,9%
		% укупно	2,0%	2,0%	3,0%	,0%	1,0%	7,9%
Довољан	Број	Број	11	14	18	4	0	47
		% оцјена	23,4%	29,8%	38,3%	8,5%	0,0%	100,0 %
		% Потребе за дод. сазнањ.	47,8%	51,9%	48,6%	33,3%	0,0%	46,5%
		% укупно	10,9%	13,9%	17,8%	4,0%	,0%	46,5%
Добар	Број	Број	3	8	6	2	1	20
		% оцјена	15,0%	40,0%	30,0%	10,0%	5,0%	100,0 %
		% Потребе за дод. сазнањ.	13,0%	29,6%	16,2%	16,7%	50,0%	19,8%
		% укупно	3,0%	7,9%	5,9%	2,0%	1,0%	19,8%

Врло добар	Број	3	2	5	4	0	14
	% оцјена	21,4%	14,3%	35,7%	28,6%	0,0%	100,0 %
	% Потребе за дод. сазнањ.	13,0%	7,4%	13,5%	33,3%	0,0%	13,9%
	% укупно	3,0%	2,0%	5,0%	4,0%	0,0%	13,9%
Одличан	Број	3	0	5	1	0	9
	% оцјена	33,3%	0,0%	55,6%	11,1%	0,0%	100,0 %
	% Потребе за дод. сазнањ.	13,0%	0,0%	13,5%	8,3%	0,0%	8,9%
	% укупно	3,0%	0,0%	5,0%	1,0%	0,0%	8,9%
Укупно	Број	23	27	37	12	2	101
	% оцјена на полугодишту	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0 %
	% Потребе за дод. сазнањ.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0%	100,0 %
	% укупно	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0 %

Резултати примјењеног теста: χ^2 (df=20, n=101)=20,92; p=0,40; fi=0,46, показују да разлика између поређених група није статистички значајна. На основу резултата овог тестирања можемо закључити да постигнуће (оцјена) ученика не детерминише њихов став о потребама за додатним информацијама о животу научника и занимљивостима њихових открића.

3.4. Став (прихватање) према наставном предмету физика и потреба за додатним образовним информацијама из тог предмета

Један од задатака истраживања је и да се утврди став ученика према наставном предмету физика, као и да ли он детерминише потребе према додатним образовним информацијама из наведеног предмета. У циљу наведеног у табели бр. 11. представљамо резултате ставова ученика према наставном предмету физика, који су представљени у форми фреквенција.

Табела 11. Колико воле наставни предмет физику

	фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
1 Не волим	51	50,5	50,5	50,5
2 Довољно	47	46,5	46,5	97,0
3 Много	3	3,0	3,0	100,0
Total	101	100,0	100,0	

На основу представљених резултата може се видјети да половина ученика *не воли* наставни предмет физику, њих 46,5% се изјаснило да *довољно* воли наведени предмет, а само 3% испитаника се изјаснило да *много* воли физику. На основу ових резултата можемо закључити да ученици немају позитиван став према физици као наставном предмету.

У настојању да утврдимо да ли став ученика према наведеном предмету детерминише и њихове потребе за додатним садржајим из овог предмета, добијене резултате смо обрадили помоћу χ^2 теста независности, који су представљени у табели бр. 12.

Табела 12. Колико воле наставни предмет физику

			Потребе за сазнањима из физике путем биографија научника и занимљивостима о великим открићима					
			никада или скоро никада	ријетко	понекад	често	веома често	укупно
Колико	Не волим	Број	19	15	15	2	0	51
воле		% Колико воле физику	37,3%	29,4%	29,4%	3,9%	0,0%	100,0%
физику		% Потребе за дод. сазнањ.	82,6%	55,6%	40,5%	16,7%	0,0%	50,5%
		% укупно	18,8%	14,9%	14,9%	2,0%	0,0%	50,5%
Довољно			4	12	21	8	2	47
		% Колико воле физику	8,5%	25,5%	44,7%	17,0%	4,3%	100,0%
		% Потребе за дод. сазнањ.	17,4%	44,4%	56,8%	66,7%	100,0%	46,5%
		% укупно	4,0%	11,9%	20,8%	7,9%	2,0%	46,5%
Много			0	0	1	2	0	3
		% Колико воле физику	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
		% Потребе за дод. сазнањ.	0,0%	0,0%	2,7%	16,7%	0,0%	3,0%
		% укупно	0,0%	0,0%	1,0%	2,0%	0,0%	3,0%
Укупно		Број	23	27	37	12	2	101
		% Колико воле физику	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0%
		% Потребе за дод. сазнањ.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% укупно	22,8%	26,7%	36,6%	11,9%	2,0%	100,0%

Коришћењем наведеног теста добили смо следеће резултате χ^2 (df=8, n=101)=25,75; p=0,00; fi=0,51. Разлика између поређених група је статистички значајна, односно, ученици који су исказали став да *много* воле физику имају значајно истакнутије потребе за сазнањима из физике која обухватају биографије научника и занимљивости о њиховим научним открићима, од ученика који су се изјаснили да *не воле* или *довољно* воле физику.

3.5.Коришћење образовних извора

Један од циљева овог истраживања је био да се испита које изворе информација ученици користе приликом стицања сазнања из наставног предмета физике. Предложени су уџбеник, свеска са предавања, уџбеник и свеска са предавања, те обоје уз енциклопедије, изворе са интернета и остале изворе. Очекивано је да ученици користе макар интернет, као додатни извор информација, обзиром на доступност у свакодневном животу. Осим тога, очекивано је да ће велики број ученика користити само уџбеник, или уџбеник и свеску са предавања, уколико се узме у обзир да се уз помоћ тих извора информација највјероватније може добити очекиваа оцјена. Резултати тестирања представљени су у табели бр. 13.

Табела 13. Извори образовних информација за наставни предмет физика

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	2	2,0	2,0	2,0
1 Уџбеник	13	12,9	12,9	14,9
2 Свеска с предавања	29	28,7	28,7	43,6
3 Уџбеник и свеска с пред.	55	54,5	54,5	98,0
4 Уџбеник, свеска, енциклопедије, интернет...	2	2,0	2,0	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

На основу добијених резултата примјетно је да 12,9% ученика користи *уџбеник* за стицање сазнања из области физике, 28,7% њих користи *свеску са предавања*. Највише испитиваних ученика (54,5%) користи *уџбеник* и *свеску с предавања*. Само 2% испитаника поред уџбеника и свеке са предавања користи *енциклопедије, интернет* и друге изворе сазнања за потребе наставног предмета физика.

3.6. Упућивање ученика од стране наставника на друге изворе образовних информација за потребе наставног предмета физика

Истраживањем смо настојали утврдити колико наставици физике испитиване ученике упућују на додатне изворе образовних информације за потребе наставног предмета физика. Добијени резултати представљени су о оквиру табеле бр. 14., гдје су представљени кроз фреквенције.

Табела 14. Упућивање ученика од стране наставника на изворе додатних информација о физици

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
0 Без одговора	1	1,0	1,0	1,0
1 Никада или скоро никада	26	25,7	25,7	26,7
2 Ријетко	21	20,8	20,8	47,5
3 Понекад	35	34,7	34,7	82,2
4 Често	13	12,9	12,9	95,0
5 Веома често	5	5,0	5,0	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

На основу резултата о овој појави можемо закључити да се 25,7% испитиваних ученика изјаснило да их наставници физике *никада или скоро никада* не упућују на додатне изворе информација везано за предмет физика. 20,8% испитаника се изјаснило да то наставници раде *ријетко*, 34,7% се изјаснило да их на додатне изворе информација наставници физике упућују *понекад*. Веома мали број испитиваних ученика се изјаснио да их наставници физике *веома често* (5%) упућују на додатне изворе информација. Дакле, од укупног броја испитаника, чак 81,2% сматра да их наставници на додатне изворе учења упућује *никада или ријетко*. Овај податак говори да се од ученика очекује да уче само из уџбеника или са предавања, а највјероватније комбинујући оба извора. Непримјерено је очекивати од ученика основне школе да сами истражују из додатних извора, ако им *никада или веома ријетко*, долази препорука за исто. Осим подстицаја за самостално истраживање, у неограниченом броју доступних информација наше интернет ере, неопходно је предложити релевантне изворе, да би дјеца могла селективно претраживати податке.

3.7. Мотивисаност ученика да самостално трагају за образовним информацијама о животу и научном раду научника из области физике

Такође, интересовало нас је колико су ученици мотивисани да самостално предузимају активности по питању трагања за образовним информацијама о научним радовима научника из области физике. У анкети је постављено питање са понуђеним одговорима, на скали од 1 до 5, дакле затвореног типа. Добијени резултати су представљени у виду фреквенција у табели бр. 15.

Табела 15. Колико ученици траже додатне информације везано за наставни предмет физика

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
1 Никада или скоро никада	26	25,7	25,7	25,7
2 Ријетко	40	39,6	39,6	65,3
3 Понекад	27	26,7	26,7	92,1
4 Често	7	6,9	6,9	99,0
5 Веома често	1	1,0	1,0	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

Добијени резултати су показали да само 1% испитиваних ученика *веома често* самостално тражи додатне информације из области физике, а које се односе на живот и занимљивости научника из ове области. Мотивисаност осталих испитиваних ученика за овакву врсту активности је слједећа: *никада или скоро никада* – 25,7% , *ријетко* – 39,6%, *понекад* – 26,7% и *често* – 6,9%. Овај резултат је у складу са претходним. Мотивисаност ученика за самостално истраживање података из додатне литературе или других извора, директно призилази из подстицаја којег има или нема од стране наставника.

3.8. Став ученика о томе да ли би уџбеници физике требали садржавати више података о занимљивостима о научницима и њиховим открићима

Занимао нас је став ученика о томе да ли би уџбеници физике требали садржавати више додатних информација које би се доводиле у везу са наставним предметом физика.

На основу овог њиховог става употпуњавали смо слику о њиховим потребама за таквим садржајима. Резултати истраживања по овом питању представљени су у табели број 16.

Табела 16. Да ли уџбеник физике треба да садржи више података и занимљивости о научницима и њиховим открићима

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
1 Не	53	52,5	52,5	52,5
2 Да	48	47,5	47,5	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

Резултати истраживања су показали да 52,5% испитиваних ученика не сматра да би уџбеници из физике требали да садрже више података и занимљивости о научницима и њиховим открићима, док је њих 47,5% супротног става. Нешто више од половине испитаника не жели додатне садржаје у уџбеницима. С друге стране, ако се упореди са претходне двије табеле, скоро полвина је одговорила потврдно. Значи, упркос недовољним подстицајима од стране наставника и показаној личној незаинтересованости и недостатка иницијативе, далеко више ученика би хтјело имати више информација у уџбеницима. Другим ријечима, велики је број ученика који сами не би тражили податке у додатним изворима, али би хтјели имати понуђене информације.

3.9. Ставови ученика да ли постојећи уџбеници из физике у довољној мери садрже занимљивости из живота научника и њиховим научним открићима

Настојали смо, у овом истраживању, и да сагледамо ставове ученика о томе да ли уџбеници које користе из наставног предмета физике у довољној мјери садрже додатне информације из физике. Резултати истраживања представљени су у табели бр. 17.

Табела 17. Да ли уџбеник из физике у довољној мјери садржи биографије научника и занимљивости о њиховим открићима

	Фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
1 Не	26	25,7	25,7	25,7
2 Да	75	74,3	74,3	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

На основу добијених резултата можемо закључити да 25,7% ученика сматра да уџбеници из физике у довољној мјери не садрже додатне информације из предмета физика, а њих 74,3% сматра да уџбеници садрже дате информације у довољној мери. Овај податак даје другачију слику у односу на претходни, а питања су уско повезана. Далеко више је ученика који сматрају да уџбеник садржи довољно информација, него ли број оних који не би хтјели додатне податке. Ипак, треба овдје имати на уму податке колики број ученика користи искључиво уџбеник или свеску за учење. Додатне информације у уџбенику за њих вјероватно представљају додатну количину информација која се *мора* усвојити. Самим тим, изјашњавање које потврђује потребу за додатним садржајима у физици, могло би се интерпретирати као потреба за обавезујућим додатним садржајима. Дакле, ученици немају ништа против, чак и желе додатне информације на часу физике,

које се излажу и усвајају на различите начине, међутим, не желе их обавезним, а поготово не обавезним у смислу репродуковања за оцјену.

3.10. Потребе ученика за стицањем нових сазнања из физике путем образовних садржаја који садрже податке о животу научника и занимљивостима у њиховим научним открићима

Један од најважнијих задатака овог истраживања је сагледавање колико ученици имају потреба за додатним информацијама из наставног предмета физика, односно од биографијама и занимљивостима из научног живота научника. Добијени резултати представљени су у табели бр. 18.

Табела 18. Колико ученици имају потребе за додатним информацијама из предмета физика

	фреквенција	Проценат	Важећи проценат	Кумулативни проценат
1 Никада или скоро никада	23	22,8	22,8	22,8
2 Ријетко	27	26,7	26,7	49,5
3 Понекад	37	36,6	36,6	86,1
4 Често	12	11,9	11,9	98,0
5 Веома често	2	2,0	2,0	100,0
Укупно	101	100,0	100,0	

На основу представљених резултата можемо закључити да 22,8% испитаника *никада или скоро никада* нема потребу за додатним информацијама из

наведеног предмета. Њих 26,7% *ријетко* има потребу за таквим информацијама или садржајима, 36,6% *понекад* има представљену потребу. Потребу за оваквом врстом информација истакао је мали број испитаника: њих 11,9% ову потребу има *често*, а само 2% *веома често*.

6. ПРИЈЕДЛОЗИ САДРЖАЈА ЗА ДЕВЕТИ РАЗРЕД

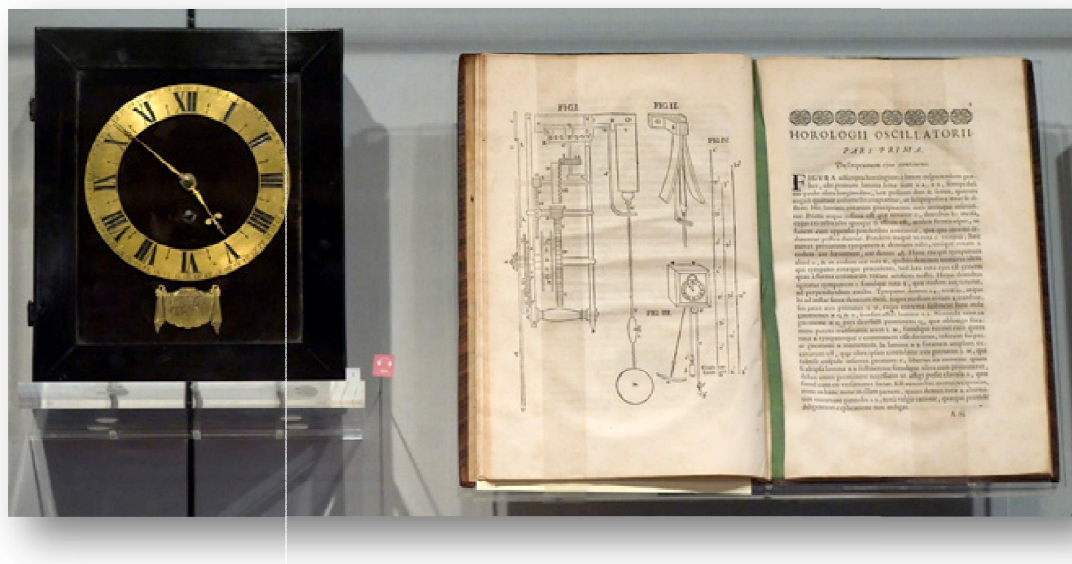
6.1. МАТЕМАТИЧКО КЛАТНО И ЧАСОВНИК

Област Осцилације и таласи не садржи предложене историјске садржаје у уџбенику. Наставник може у оквиру наставне јединице Математичко клатно изнијети податке везано за примјену у пракси сазнања која се у том дијелу градива изучавају.

Математичко клатно је један од физичких модела. То је куглица објешена о неистегљиву нит. Пречник куглице је значајно мањи од дужине нити. Маса нити је знатно мања од масе куглице, те се слободно може сматрати да је нит без тежине, а куглицу можемо апроксимирати материјалном тачком. Визуелизација математичког клатна се може лако постићи израдом једноставног модела, гдје су неопходни само неистегљиви конач, куглица која може бити повезана концем те сталак. Да би се истакла примјена стеченог знања о амплитуди, периоду и фреквенцији осциловања, наставник се може вратити на историју физику. Наиме, математичко или физичко клатно кажемо да осцилује изохроно ако имају једнаке периоде осциловања. Изохроност клатна је први уочио Галилео Галилеј.

Вјерује се да 1581. године посматрао црквена кандила катедрале у Пизи, која су се клатила. Закључио је да је период осциловања за мање амплитуде једнак. Посљедица је проналазак већ поменуте изохроности клатна. Галилео је уочио зависност периода осциловања математичког клатна и убрзања Земљине теже. Ова сазнања воде директно усавршавању постојећих часовника, односно открићу механичког сата са клатном, који прецизније показује часове и минуте, за разлику од свих својих претходника. Клатно одговарајуће дужине, која се може лако подешавати, може имати период од 1 секунде. Ту чињеницу ће искористити Хајгенс, те конструисати први овакав часовник. Како је вјешита људска потреба да на неки начин рачуна вријеме, часовник као направа се јавља веома давно. Први сатови су били водени (клепидра), пјешчани, сунчани. Механички сат, као савршенији модел справе за мјерење времена, покретан је истицањем воде или теговима. Такви сатови у Европи су били у употреби вијековима, до 1656. године, када је Хајгенс примјенио клатно, те га учинио прецизним. Главни дијелови овог сата су: опруга као

погонски механизам, ради чега и навијамо сат (заправо тиме подешавамо опругу); клатно, чија је улога објашњена раније, а чији период осциловања директно утиче на помјерање (и темпо помјерања) зубчаника; зубчаници који опет, покрећу казаљке. Хајгенсов часовник са клатном је изложен у музеју у Лајдену, Холандија.



Слика 1. Хајгенсов часовник са клатном и скица истог¹⁴ у Лајдену

¹⁴ <http://www.wired.com/2011/06/historic-clocks/> (8/21/2016, 18:58)

6.2. ФРЕНКЛИНОВ ГРОМОБРАН

Муња и гром, као необјашњива појава током већег дијела људске историје, били су предмет дивљења, обожавања, али прије свега извор страха. У уџбенику за девети разред, налази се наставна јединица „Електричне појаве у атмосфери“ као последња у поглављу Електрицитет.

¹⁵Садржај у уџбенику даје објашњење природног процеса који доводи до ових појава. Водена пара, која је топлија од ваздуха креће се у више слојеве атмосфере. Долази до кондензовања и промјене агрегатног стања, односно стварања водених капљица. Овај процес се објашњава и ученицима нижих разреда на часовима Познавања природе. Молекуле водене паре се сусрећу са молекулима ваздуха, а последица њихових судара је наелектрисавање облака. Долази до електричне инфлуенције између два облака или облака и виших објеката на тлу. Напон при тим процесима је веома висок, од више милиона волти. Оно што ми видимо



Слика 2. Електрично пражњење – гром

као бљештећу нит која се простире из облака ка тлу, јесте електрично пражњење. Та „бљештећа нит“ може бити дужине од пар километара, а само пражњење траје краће од једне секунде. Оно што је неизоставно јесте веома гласан звук, познат као грмљавина. Пражњење између облака и објеката на тлу Земље јесте гром. Честа последица грома је паљење, пожари у шумама, што настаје услед ослобађања велике количине топлоте.

У истој лекцији се укратко говори о чињеници да је Бенџамин Френклин пронашао громобран са шиљком, те о начину на који громобран штити високе зграде. Уколико се има у виду сама појава грома, као неизбежна појава на свим насељеним дијеловима Земље, важно је дјечи објаснити детаљније исту. Заштита од грома је у овом уџбенику занемарена. Штуро се говори о Френклиновом громобрану, не предлаже се демонстрација. Следежи садржај је у уџбенику: „Овај громобран се састоји од шипке, постављене на навишем дијелу зграде или објекта који треба заштитити од грома. Горњи крај шипке

¹⁵ Извор слике: <http://www.niri.rs/grom.html> (9/10/2016, 20:00)

*завршава се оштрим шиљком и она је повезана дебелом бакарном жицом или поцинчаном траком, са бакарном плочом, која је дубоко закопана у влажну земљу.*¹⁶

Упркос томе што уџбеници не дају много информација о постанку и заштити од грома, наставник би требао да говори о животу и раду Бенџамина Френклина, као и да демонстрира саму појаву путем једноставног огледа. Бенџамин Френклин је био свестрана личност, значајна за америчку, али и свјетску историју.

¹⁷Бенџамин Френклин (Benjamin Franklin, 1706 – 1790) рођен је у Бостону, у сиромашној, бројној породици. Брат му је био штамапар, те је њему помагао, што му је омогућило приступ бројним књигама. Након пар година рада у штампаријама, покреће часопис у Филаделфији, потом Библиотечко друштво. Друштво добија Лајденску боцу 1745. године. Бави се експериментисањем са електрицитетом, а о резултатима пише свом пријатељу у Енглеској. Био је научник, писац и политичар. Један је од твораца америчке Декларације о независности, залагао се за укидање ропства, те дао значајан допринос у научним открићима. Најпознатије је откриће громобрана. Било би интересно предочити ученицима дио писма који се односи на приједлог о громобрану: „Зар не би могло познавање моћи шиљкова да послужи човјечанству у чувању кућа, цркви, бродова, итд. од удара муње тако што би причврстили на највишим дијеловима зграда усправне жељезне штапове, зашиљене као игла и позлаћене да се спријечи рђање; са њиховогдоњег краја треба провести жицу дуж вањског зида до земље, или – ако је брод – до воде. Зар ови шиљкови неће по свој прилици мирно извлачити ватру из облака, прије него што постане довољна за удар, и тако нас заштитити од изненадне и страшне опасности?”¹⁸



Слика 3. Приказ громобрана на кући

¹⁶ Распоповић, М., Шетрајчић, Ј., Пећанац, Д., Мирјанић, Д., Физика за девети разред основне школе, ЗУНС (стр. 15.)

¹⁷ Извор слике: <http://svenajednomjest.weebly.com/blog/gromobran-kao-najbolja-zatita-od-udara-munja> (9/10/2016, 20:03)

¹⁸ Млађеновић, М., Јакшић, М., Историја класичне физике за ученике средњих школа, ЗУНС Београд, Завод за уџбенике Нови Сад, 1993. (стр. 118)

Осим изношења информација, корисно је даученицима буде демонстриран и једноставан оглед. То је оглед под називом *Модел Френклиновог „громобрана“*¹⁹. За извођење је потребан доступан материјал: два надувана балона, конач, вуна, игла и љепљива трака.

Поступак :

Надуване балоне завежемо са два конца, а потом оба за трећи, те их причврстимо љепљивом траком. Оба балона се протрљају вуноми долази до одбијања. Они устају у раздвојеном положају. Уколико се постави игла између балона, они се приближе.

Балони су се на почетку огледа раздвојили, јер су били наелектрисани истоименим наелектрисањем, што је последица трења са вуном. Када се игла постави између балона, због индукције се електрони у металу крећу ка доњем крају и преко људске руке одводе у Земљу. Врх игле је у том случају позитиван, ради „одласка“ електрона преко људског тијела, па привлачи негативно наелектрисане балоне. На врху игле долази до пражњења, а у околини се формира јако електрично поље. Како се у ваздуху налазе јони, као носиоци наелектрисања, они у тако јаком пољу врше даљу јонизацију. Тако настали јони су разелектрисали балоне, те се они више не одбијају.

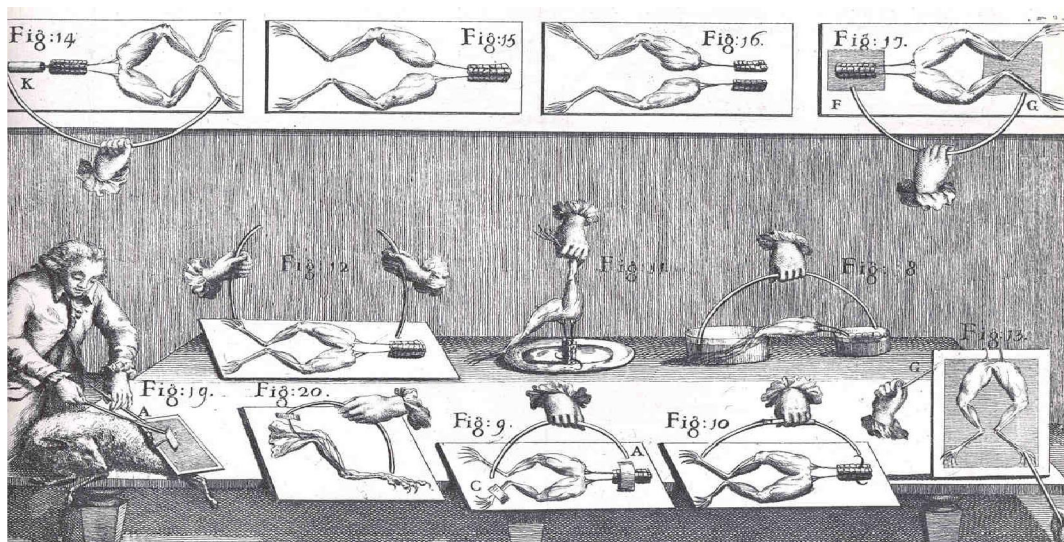
На овај начин се може очигледно представити громобран са шиљком. Наелектрисани балони су модел облака, а систем рука – тијело – игла модел громобрана са шиљком.

¹⁹ Обадовић, Д., Ранчић, И., *Практикум једноставних експеримената у настави физике*, Нови Сад, 2012., (стр. 14.)

6.3. ГАЛВАНИЈЕВ ЕКСПЕРИМЕНТ

У поглављу Електрична струја, на самом почетку се говори о носиоцима наелектрисања. Ту се истиче да су течности слаби проводници, али да проводљивост повећава присуство соли, киселина и база. Након обраде наставне јединице Електрични извори, а прије обраде Омовог закона, наставник би могао демонстрирати једноставан оглед под називом *Лимун као батерија*. Прије саме демонстрације, путем презентације или погодног видео снимка, ученике треба упознати са причом о Луиџију Галванију и његовом познатом огледу.

Галвани је био лекар из 18. вијека, професор анатомије на Универзитету у Болоњи. Вјерује се да је до открића дошао случајно. Наиме, у свом раду је забиљежио: „*Расјекао сам и припремио жабу...И док сам се бавио нечим другим, оставио сам је на столу на коме је стајала електрична машина, прилично удаљена од проводника машине. Кад је једно од присутних лица случајно и лагано дотакло унутрашњи бутни нерв жабе врхом скалтела, изгледало је као да се сви мишићи стежу...*“



Слика 4. Галванијев²⁰ оглед са сецираном жабом

За разумјевање значаја овог случајног огледа, треба се осврнути и на његова запажања. Примјетио је да осим контакта са ножем, треба бити и електричног пражњења.

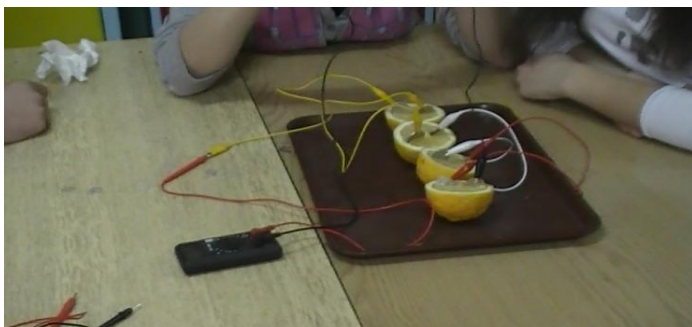
²⁰ Извор слике: <http://www4.ncsu.edu/~kimler/hi322/electric.html> (9/17/2016, 21:10)

Рука треба држати метални дио ножа. Додиривање жабе предметима од стакла и других изолационих материјала неће довести до грчења. Исто се може постићи и без електричне машине, уколико је подлога метална. Неће сви метали дати исти резултат. Галвани је то интерпретирао анималним електрицитетом, о којем је и прије њега било говора, јер су људи знали за неке врсте риба у Европи и Јужној Америци, код којих су грчења мишића изазивала удар. Касније ће се Волта послужити Галванијевим сазнањима.

Такође, сматрам да ученицим атреба објаснити саму појаву такозваног анималног електрицитета. Рибе попут *Torpedo nobilijana* из Сјеверног Атлантика и амазонска јегуља Електрофорус могу створити довољно струје да убију ситнији плијен или ошамуте крупнији величине човјека. Древни риболовци су знали за ове особине одређених врста рибе, но било је отворено питање зашто се то дешава. Извор електрицитета код риба су ћелије под именом електроплаке. Мембрана овакве ћелије пропушта јоне калијума, а јоне натријума не. На тај начин долази до разлике у количини ових јона на самој мембрани. Резултат је разлика потенцијала. Иако се ради о малој вриједности напона, у организму се налази велики број оваквих ћелија које су серијски везане, те се разлике потенцијала сабирају. Укупна струја обично тече ка истакнутим дијеловима тијела, попут главе или репа. Људи су одавно примјетили да се такве врсте рибе не смију ловити копљем, на примјер, јер се оно понаша као проводник.

Данас, није могуће у учионици изводити исти оглед. Сецирање лимуна је прихватљивије. За оглед су потребни лимун, јабука или кромпир, новчић и ексер или шараф. Углавном, води се рачуна да су ти предмети од цинка и бакра. Користи се и волтметар. Препоставимо да се изводи оглед са лимуном. Потребно је исти размекшати, а потом расјећи на пола. У једну половину се постављају оба метална предмета. Они представљају електроде. Јони се крећу кроз електролит – вода и лимунска киселина. Цинк, материјал од којег је начињена једна плочица отпушта електроне, а јони киселине узимају електроне. Реакција престане када се смањи количина јона, или када бакарна електрода буде у потпуности обложена јонима. Између електроде од цинка и јона се ствара електрично поље, а више јона у средини обезбјеђује веће електрично поље. Повежемо ли ове плочице металном жицом, долази до протицања електрона са цинка на бакар. Повежу ли се осјетљивим мјерним инструментом, уочићемо разлику потенцијала на електродама. Овај систем представља галвански елемент. Ученицима би могло бити

интересантно да се на исти начин припреме још три половине лимуна. Повежу ли се тако четири половине лимуна редно, и споји на волтметар, уочићемо сабирање напона.



Слика 5. Лимун као батерија²¹

²¹ Извор слике: <https://osdjurajaksicjelasnica.wordpress.com/2015/03/> (9/17/2016, 21:15)

7. ЗАКЉУЧАК

*„Ако сам и видео даље од других,
то је зато што сам стајао на раменима дивова.“
Исак Њутн*

Искуства наставника физике наводе на закључак да су наши ученици недовољно заинтересовани за учење физике. Обавеза сваког просветног радника јесте да размишља о начинима како да се настава унапреди, у оквирима које прописују закони и правилници о образовању, у складу са могућностима које пружају школе и дозвољавају економске прилике. Природа садржаја наставног предмета физика оставља довољно простора да сваки наставник начини адекватан избор наставне методе, наставних средстава и наставних облика рада који ће резултирати занимљивим и успјешним часом. Један од могућих садржаја, на одређеном броју часова, свакако могу бити додатне информације из живота научника, занимљивости и анегдоте о открићу физичких закона, а понекад у пратњи демонстрације пригодног једноставног огледа.

У овом раду су истакнуте одлике наставног предмета физика, као једног од путева који воде појединца ка упознавању и разумјевању природе. Наука се развија у континуитету, од оног тренутка кад је прво људско биће тражило одговоре, узроке и посљедице појава које су у савршеном складу дириговане од саме природе. Вишевијековна је борба између рационалног и митолошког. Свака цивилизација је оставила одређен ниво знања о природи, које су се преливале у друге цивилизације, те на тај начин постајале доступне све већем бројем људи. На крају те борбе, између мита и разумног објашњења, имамо постојећу цивилизацију, која стоји на темељима изграђеним у Античкој Грчкој, развијаним и поткопаваним током религиозног средњег вијека, те масовно примјењеним након индустријске револуције. Данас су универзална знања доступна широким масама, захваљујући развијеном школству.

Један од проблема са којима се наставници суочавају, јесте како мотивисати ученика. Због тога, у овом раду је направљен осврт управо на мотивацију у процесу формалног образовања, а кроз наставу физике. Људско памћење је предмет интересовања од давнина. Задатак сваког наставника јесте открити путеве којим се максимално ангажује радна меморија код сваког ученика, а кроз различите меморијске системе. Другим

ријечима, један од задатака јесте реализовати интерактивну наставу, примјењујући одговарајуће наставне облике рада и методе.

У оквиру овог рада је проведено и емпиријско неекспериментално истраживање, путем анкетирања ученика деветих разреда у двије основне школе у Републици Српској. Истраживане су узрочно – посљедичне везе између мотивисаности ученика за рад, активно учешће у настави физике и наставних метода које укључују поменуте садржаје. Узорак од 101 ученика није довољан за доношење неких уопштених закључака, али се може узети за потврду или негацију неких претпоставки. Могло се уочити да ученици углавном не сматрају физику омиљеним наставним предметом, те да не желе додатне садржаје у важећим уџбеницима. С друге стране, немају ништа против да настава буде обogaћена пропратним садржајима из историје физике. Оваква, условно речено, контрадикција, могуће је да произилази чињенице да велики број ученика учи „за оцјену“. Ту се враћамо на мотивацију. Недовољно је присутна унутрашња мотивација. Ово истраживање је показало да ученици углавном уче из уџбеника и свеске са предавања. Такође, ученици сматрају да наставници не износе довољно додатних информација, те да их никако или ријетко упућују да самостално дођу до поменутих информација.

Сматрамо да би се поменути садржаји требали износити на неким часовима, рецимо, у уводном дијелу часа, са циљем мотивисања и интересовања за рад у току часа. Изнесени су и неки приједлози садржаја који би могли бити изнесени на часовима физике у деветом разреду. Наравно, не треба инсистирати на веома честој примјени истог метода, поготово имајући у виду ширину могућности да се час физике учини занимљивим. Настава физике треба бити разноврсна, у смислу примјењених наставних облика и метода, а ради постизања различитих наставних принципа. С друге стране, историјски подаци из физике, занимљивости и анегдоте из живота и рада научника не смију бити занемарене. Тиме се постижу васпитни циљеви наставе, јер су ти људи итекако добар узор за рад на личном усавршавању, подстиче мотивација на више начина, развија колегијалност кроз заједничко истраживање развоја науке, те кроз корелацију са наставним предметима из области друштвених и хуманистичких наука, стиче и његује општа култура сваког појединца.

8. ПРИЛОЗИ

Анкета за ученике основних школа

Историјски подаци и занимљивости у уџбеницима из Физике

1. Година рођења: _____
2. Пол (заокружи): М Ж
3. Разред: _____
4. Школа: _____
5. Оцјена из физике на крају првог полугодишта: _____
6. Уџбеник из физике којег издавача се користи у твом одјељењу? _____

7. Да ли волиш физику (заокружи одговор)?

А) много, Б) доволно, В) не волим.

8. Koju oblast fizike smatraš najzanimljivijom (upisati jedan ili više odgovora)?

9. Коју литературу користиш за учење физике (заокружи одговор)?

А) уџбеник, Б) свеску са наставниковим предавањима,
В) уџбеник и свеску, Г) уџбеник, свеску, енциклопедије, интернет...

10. Да ли уџбеник из физике који користиш садржи у довољној мјери биографије научника и занимљивости о њиховим открићима (заокружи одговор)?

А) да Б) не.

11. Да ли су занимљиви часови током којих се спомиње живот великих научника и занимљивости о њиховим открићима (заокружи одговор)?

А) никада или скоро никада Б) ријетко В) понекад Г) често Д) скоро увијек

12. Наведи имена или презимена научника о чијем сте животу и постигнућима говорили на часовима Физике.

13. Шта је Галилео показао пуштајући тијела да падају са кривог торња у Пизи (заокружи одговор)?

- А) тијела различитих маса падају различитом брзином,
- Б) тијела истих димензија, а различитих маса падају истом брзином,
- В) тијела падају због гравитације,
- Г) чуо сам за оглед, али не знам шта је доказао,
- Д) никад нисам чуо за оглед.

14. Анегдота о Њутну и јабуци описује који закон (заокружи одговор)?

- А) Закон силе,
- Б) Закон инерције,
- В) Закон гравитације,
- Г) Закон акције и реакције.

15. Архимед је узвикнуо „Еурека“ уочивши једну законитост приликом уласка у каду са водом. Како гласи законитост коју је тада „открио“ (заокружи тачан одговор)?

- А) Хидростатички притисак се преноси једнако на све стране, те једнако дјелује на све стране потопљеног тијела;
 - Б) Тијело плива у течности, ако је мање густине него сама течност;
 - В) Уочио је појаву хидростатичког парадокса;
 - Г) Сила потиска која дјелује на тијело уроњено у течност је једнака тежини истиснуте течности.
-

16. Да ли те наставник упућује на књиге или интернет сајтове из којих можеш додатно сазнати о развоју физике (заокружи одговор)?

А) никада или скоро никада Б) ретко В) понекад Г) често Д) скоро увек

17. Да ли желиш да сазнаш више о развоју физике путем биографија научника и занимљивости о великим открићима (заокружи одговор)?

А) никада или скоро никада Б) ријетко В) понекад Г) често Д) скоро увијек

18. Да ли сам покушавао доћи до таквих информација (заокружи одговор)?

А) никада или скоро никада Б) ријетко В) понекад Г) често Д) скоро увијек

19. Сматраш ли да у уџбенику треба бити више података и занимљивости о научницима и њиховим открићима (заокружи одговор)?

А) да, Б) не.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Млађеновић, М., Јакшић, М., *Историја класичне физике за ученике средњих школа*, Завод за уџбенике и наставна средства - Београд, Завод за уџбенике - Нови Сад (1993)
2. Млађеновић, М., *Великани физике*, Нови Сад (2008)
3. Бедли, А., *Људско памћење – теорија и пракса*, Завод за уџбенике и наставна средства - Београд, (2004)
4. Радоњић, С., *Психологија учења*, Завод за уџбенике и наставна средства - Београд (1992)
5. Крнета, Д., *Интерактивно учење и настава*, Факултет за политичке и друштвене науке – Бања Лука (2006)
6. Вучић, Л., *Педагошка психологија*, Центар за примјењену психологију Друштва психолога Србије – Београд (2007)
7. Рот, Н., *Општа психологија – уџбеник за педагошке академије*, Завод за уџбенике и наставна средства – Београд (1974)
8. *Зборник радова Филозофског факултета XXV (1995)*, Универзитет у Приштини (1996)
9. Мировић, Д., *Социологија образовања*, Педагошки факултет – Бијељина, Виша школа за спољну трговину – Бијељина (2004)
10. Вокер, Џ., *Летећи циркус физике*, Pi – Press – Пирот (2010)
11. Обадовић, Д., Ранчић, И., *Практикум једноставних експеримената у настави физике*, Универзитет у Новом Саду, Природно – математички факултет, Нови Сад (2012)
12. Распоповић, М., *Физика за осми разред основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства – Источно Сарајево (2011)
13. Распоповић, М., Шетрајчић, Ј., Пећанац, Д., Мирјанић, Д., *Физика за девети разред основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства – Источно Сарајево (2009)
14. Галилеј, Г., *Дијалог о два главна система света*, Академска књига – Нови Сад (2012)

15. <http://www.pedagog.rs/s/stavovi%20ucenika.php>
16. <https://www.youtube.com/watch?v=h48BWDeBLno>
17. ¹ <http://www.wired.com/2011/06/historic-clocks/>
18. : <http://www.niri.rs/grom.html>
19. <http://svenajednomjest.weebly.com/blog/gromobran-kao-najbolja-zatita-od-udara-munja>
20. <http://www4.ncsu.edu/~kimler/hi322/electric.html>
21. <https://osdjurajaksicjelasnica.wordpress.com/2015/03/>



Кратка биографија кандидата

Бојана Беатовић је рођена 15.08.1986. године у Зеници. Од 1996. године живи у Сокоцу, у Републици Српској, гдје је завршила основну школу и гимназију. Дипломирала је на Филозофском факултету Универзитета у Источном Сарајеву, на два одсјека, те стекла звања професор разредне наставе и професор математике и физике. Године 2014. је уписала мастер студије на Природно – математичком факултету Универзитета у Новом Саду, на департману за физику, смјер Мастер – професор физике. Двије године је била запослена као наставник физике у Основној школи „Соколац“. Од 2014. године је професор математике у Средњошколском центру „Василије Острошки“ у Сокоцу. Мајка је деветогодишњег Стефана.

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације: Монографска документација

ТД

Тип записа: Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада: Мастер рад

ВР

Аутор: Бојана Беатовић

АУ

Ментор: Др Маја Стојановић

МН

Наслов рада: Потребe ученика за историјским подацима у настави физике

НР

Језик публикације: Српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода: српски/енглески

ЈИ

Земља публикавања: Србија

ЗП

Уже географско подручје: Војводина

УГП

Година: 2016

ГО

Издавач: Ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса: Природно-математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 4, Нови Сад

МА

Физички опис рада: Број поглавља/број страна/број табела/ број слика/број референци/: 8/73/18/5/21

ФО

Научна област: Физика

НО

Научна дисциплина: Методика наставе физике

НД

Предметна одредница/кључне речи: Историја физике / настава физике у основној школи

ПО**УДК**

Чува се: Библиотека департмана за физику, ПМФ-а у Новом Саду

ЧУ

Важна напомена: нема

ВН

Извод: У раду су испитиване потребе ученика за додатним, историјским подацима из развоја физике, као мотивационим фактором у настави физике у завршном разреду основне школе.

ИЗ

Датум прихватања теме од НН већа:

20.10.. 2016.

ДП

Датум одбране:

26.10.2016.

ДО

Чланови комисије:

КО

Председник:

Проф. др Милан Пантић, редовни професор

Члан:

Проф. др Соња Скубан, ванредни професор

Члан:

Проф. др Маја Стојановић, ванредни професор

UNIVERSITY OF NOVI SAD

FACULTY OF SCIENCES

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph publication

DT

Type of record: Textual printed material

TR

Content code: Final paper

CC

Author: Bojana Beatović

AU

Mentor/comentor: Ph. D Maja Stojanović

MN

Title: The needs of students for historical data in teaching Physics

TI

Language of text: Serbian (cyrilics)

LT

Language of abstract: English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2016

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publication place: Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description: 8/73/18/5/21

PD

Scientific field: Physics

SF

Scientific discipline: Methodics of teaching physics

SD

Subject/ Key words: History of Physics / elementary school physics teaching

SKW**UC**

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note: none

N

Abstract: This paper describes the needs of students for additional, historical data from the development of physics as a motivational factor in the teaching of physics in the last grade of primary school.

AB

Accepted by the Scientific Board: 20.10.2016.

ASB

Defended on: 26.10.2016.

DE

Thesis defend board:

DB

President: PhD Milan Pantić, Full Professor

Member: PhD Sonja Skuban, Associate Professor

Member: PhD Maja Stojanović, Associate Professor