

Анђела Н. Миловановић

ОШ „9. октобар”, Прокупље

Ирена Б. Голубовић-Илић

Универзитет у Крагујевцу

Факултет педагошких наука у Јагодини

Катедра за дидактичко-методичке науке

Милан Ј. Стојановић

ОШ „Бранко Радичевић”, Бор

УДК 373.3.046-021.64:3/5

DOI [10.46793/Uzdanica22.1.267M](https://doi.org/10.46793/Uzdanica22.1.267M)

Стручни рад

Примљен: 27. децембар 2024.

Прихваћен: 14. фебруар 2025.

РЕАЛИЗАЦИЈА ЧАСА ПРИМЕНОМ СТЕ(ПА)М КОНЦЕПТА – ИДЕНТИФИКОВАЊЕ И КОРИГОВАЊЕ ПОГРЕШНИХ УВЕРЕЊА УЧЕНИКА

Апстракт: У раду је представљен пример примене СТЕПАМ концепта у настави Природе и друштва који је имао за циљ кориговање погрешних уверења ученика у вези са садржајима о електрицитету и електричној струји. Рад се базира на претпоставци да приличан број ученика IV разреда има погрешна уверења о појави електрицитета, наелектрисавању, електричном колу и електричној струји. У овом контексту, развијен је наставни час који integriше различите дисциплине СТЕПАМ концепта како би, активним учењем и решавањем проблема, ученици своја погрешна уверења исправили. Интердисциплинарни приступ омогућава ученицима да, кроз практичан рад и комбиновање елементарних технолошких, инжењерских, уметничких вештина и физичких активности, на динамичан, интересантан и узрасту примерен начин развијају научне концепте. Рад садржи предлог структуре часа осмишљеног на тај начин да омогућава примену СТЕПАМ активности у свакодневној настави, са посебним акцентом на усвајање научно утемељених садржаја и могућност кориговања погрешних уверења ученика.

Кључне речи: СТЕПАМ концепт, погрешна уверења, Природа и друштво, електрична струја.

УВОД

У последњих неколико година, примена СТЕМ концепта у образовању постаје све значајнији аспект наставног процеса, посебно у области природних и друштвених наука. СТЕМ (енгл. *STEM*) је приступ учењу и подучавању који се заснива на интеграцији природних наука (*Science*), технологије (*Technology*), инжењерства (*Engineering*) и математике (*Mathematics*). Овај приступ наглашава интердисциплинарност и практичну примену знања у реалним ситуацијама, с посебним акцентом на развој критичког мишљења,

решавање проблема и иновативност (Бајби 2013). Временом се, додавањем уметности (*Arts*), да би се подстакли креативност и естетски аспект учења, СТЕМ концепт проширује у СТЕАМ. Овај приступ тежи да балансира научни и уметнички начин размишљања, што би требало да допринесе бољем разумевању и интерпретацији садржаја, али и повећању мотивације ученика (Јакман 2008; Маеда 2013). СТЕАМ додатно укључује читање и писменост (*Reading*), наглашавајући важност комуникационих вештина и критичког разумевања текста као темеља за успех у осталим областима (Квигли, Херо 2016). Једна од варијанти интегративног приступа настави је и СТЕПАМ приступ, који у СТЕМ оквир укључује и физичко васпитање (*Physical Education*), јер је за развој целокупне личности ученика важна и физичка активност, посебно у контексту тимског рада, моторичких вештина и опште добробити (Бекет, Бекет 2012). Физичка активност у овом концепту није само метод за активизацију ученика, већ динамички елемент који омогућава ученицима да визуелизују и физички доживе теоријске појмове. Еволуција СТЕМ до СТЕПАМ приступа подразумевала је, дакле, додавање и интеграцију других, нових научних области приликом реализације наставе како би се повећали образовни исходи, а знања ученика постала квалитетнија и трајнија. Све наведене варијанте омогућавају већу флексибилност наставе, дубље и свеобухватније разматрање научних појмова и развој вештина неопходних за решавање сложених проблема у свакодневном животу.

Један од изазова савремене наставе који би се поменути приступима могао да реши је проблем ефикасног кориговања и отклањања искуствених, научно неутемељених, непроверених идеја и схватања ученика са којима они углавном започињу своје школовање. Једном формиране такве идеје и схватања изузетно је тешко променити (Еген, Каучак 2004), а оне могу имати озбиљне последице на учење, даље образовање, разумевање и примену научних знања. Идеја, односно разумевање неког концепта, које се разликује од научног, именује се у литератури на различите начине (Антић 2007) – предубеђења, алтернативне идеје, наивна уверења, мисконцепције, али ће у овом раду бити коришћен термин *погрешна уверења*. Погрешна уверења могу настати услед различитих фактора, као што су претходна искуства, интуитивно размишљање или недовољно дубоко разумевање појава (Драјвер, Гесне, Тибергијен 1985; Восниаду, Бруер, 1992). Могу се појавити у свим областима, али су посебно уочљива у природним наукама, где комплексност појмова често доводи до неправилних закључака (Чи 2005). У овом контексту, СТЕ(ПА)М концепт се издваја као приступ који би, уз адекватно дидактичко-методичко обликовање, могао да утиче на кориговање погрешних уверења кроз креативне, практичне и истраживачке активности које ученицима омогућавају да своје заблуде препознају и коригују искуственим, ситуационим и вршњачким учењем (Бел, Гилберт 1996; Лихт, Тајс 1990).

СТЕ(ПА)М концепт није статичан, већ динамичан концепт који омогућава сталну интеграцију нових области знања, чиме се образовни процес обогаћује, а ученици боље припремају за савремене изазове. Његов значај огледа се у томе што омогућава да наставни процес буде у складу са најновијим научним и образовним трендовима, те да се стално усавршава како би одговарао потребама ученика и захтевима савременог друштва (Бирс 2011; Морисон, Њуман 2020). Такође, СТЕ(ПА)М концепт не само да побољшава разумевање, већ подстиче и ученичку радозналост и активну интеракцију са научним садржајем, што је кључно за промену њихових погрешних уверења (Морисон, Њуман 2020).

ПРИМЕНА СТЕ(ПА)М КОНЦЕПТА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

Због комплексности и интердисциплинарних садржаја које обухвата, наставни предмет Природа и друштво омогућава интеграцију различитих наставних садржаја других предмета и научних дисциплина који се обрађују на млађем школском узрасту, пружа различите могућности за примену СТЕ(ПА)М концепта, па је циљ овог рада да се кроз представљање примера реализације часа Природе и друштва применом овог концепта истакне могућност кориговања погрешних уверења ученика о електрицитету и електричној струји. Примена СТЕПАМ концепта у настави Природе и друштва не представља само могућност за унапређење наставних метода, већ и начин да се ученицима омогући стицање применљивих знања и вештина. Према теорији конструктивизма (Пијаже 1976) и теорији активног учења (Колб 1984), ученици најбоље уче када активно учествују у процесу, кроз истраживање, експериментисање и повезивање различитих области знања.

У тренутним околностима у нашој земљи, недовољно развијена стручна литература на српском језику и ограничени капацитети наставника (у смислу компетенција за такав начин рада) значајно ограничавају могућност његове ефикасне примене. Када је реч о литератури на другим језицима, неопходној како будућим, тако и садашњим наставницима да би развијали своје компетенције за реализацију СТЕПАМ концепта, већина се односи на предметну наставу и рад са ученицима средњих школа (Квигли, Херо, 2019; Култау, Маниотес, Каспари 2019). Проблем је, такође, што недостају адекватни приручници, збирке сценарија за СТЕАМ и СТЕПАМ активности у разредној настави, посебно на српском језику, како би учитељи имали примере и идеје за њихову реализацију са ученицима нижих разреда основне школе. Имајући у виду ове изазове, сматрамо да је од суштинске важности понудити конкретне примере и смернице које би и наставницима у Србији

омогућиле да започну интеграцију STEAM и STEPAM активности на својим часовима.

Кроз приказ једног интегративног часа, одржаног у оквиру прелиминарног микроистраживања са ученицима четвртог разреда, представимо начин на који се STEPAM активности могу користити за кориговање идентификованих погрешних уверења ученика о електрицитету и електричној струји. Један од разлога за одабир STEPAM приступа је принцип очигледности који наглашава важност укључивања што већег броја чула у процес учења. Физичке активности и практичне вежбе које су део овог приступа омогућавају ученицима да директно искусе и боље разумеју сложене научне концепте. Према истраживању које су спровели Хрињевич, Хоружа, Руденко и Прошкин (2022), STEM приступ може имати позитиван утицај на развој когнитивних и социјалних вештина ученика, али и на њихову мотивацију и ангажованост у учењу. Овај приступ је посебно користан у кориговању погрешних уверења, јер омогућава ученицима да кроз искуствено учење препознају своје заблуде и замене их тачним појмовима (Драјвер и др. 1985; Восниаду, Бруер 1992). Пример часа може послужити као идеја за осавремењавање наставног процеса јер садржи практичне смернице за унапређење наставе, с акцентом на развијање критичког мишљења ученика и дубљег разумевања наставних садржаја, чиме се унапређује и сам квалитет образовања.

У складу са актуелним Програмом наставе и учења природе и друштва за IV разред основне школе¹, наводимо пример часа током кога су интегрисани садржаји предмета Природа и друштво, Физичко васпитање, Ликовна култура и Математика са елементима технологије и инжењерства. Током часа² ученици су били у прилици да кроз практичне и креативне активности разумеју сложене научне концепте о електрицитету и електричној струји, али и исправе своја дотадашња погрешна уверења. Реализација часа била је део прелиминарног истраживања о могућностима кориговања ученичких мисконцепција (детаљније о методологији и резултатима истраживања у раду Миловановић, Голубовић-Илић, Станковић 2025).

Полазећи од чињенице да обрада садржаја о електрицитету и електричној струји у четвртом разреду има за циљ усвајање основних знања о овим појмовима, тј. да је *Правилником о програму наставе и учења за четврти разред* предвиђено да ученик буде у стању да испита електричну проводљивост различитих материјала помоћу једноставног струјног кола и наведе примере рационалног коришћења електричне енергије (*Сл. гласник РС – Просветни гласник*, бр.11/2019), приликом конципирања структуре часа узели смо у обзир и податак да је у оквиру самосталног практичног рада

¹ *Службени гласник РС – Просветни гласник*, бр. 11/2019

² Час је реализован у ОШ „9. октобар” у Прокупљу

ученика предвиђено извођење огледа, а у погледу очекиваног нивоа знања *обавештениости* (Петровић 2006). Истраживање В. Петровић (2006) је показало да ученици на питања о електрицитету често дају одговоре који се могу сврстати у групу спонтаних одговора, што указује на непотпуно или неправилно разумевање ових појмова, чиме сугерише да у области електрицитета постоји могућност даље идентификације погрешних уверења која ометају правилно разумевање ових сложених научних концепата. Стога, осмишљавање питања која могу открити та погрешна уверења постаје кључни део наставног процеса, јер одговори ученика наставнику могу дати драгоцен увид у начин на који ученици (не) разумеју електрицитет и електричну струју. Овај увид је кључан за ефикасну наставу, јер омогућава наставнику да прилагоди своје методе и облике рада како би кориговао и/или уклонио откривена погрешна уверења.

У креирању структуре часа примена СТЕПАМ концепта подразумева ла је редизајн наставних активности са нагласком на интеграцији физичког васпитања у наставни процес и повезивање са осталим научним дисциплинама – првенствено науком (природа и друштво), елементима технологије, инжењерства, уметности и математике. Такав приступ омогућио је ученицима да, кроз физичке активности, на интерактиван и забаван начин провере и примене научене концепте, а физичко васпитање, потреба за кретањем током учења, директно је повезано са основним предметним садржајима. На овај начин, теоријски концепти постали су „опипљиви” и блиски ученицима, а учење се претворило у активан процес који обједињује когнитивни и моторички аспект, при чему физичка активност није била само додатак, већ саставни део наставног процеса.

КОРЕКЦИЈА ПОГРЕШНИХ УВЕРЕЊА ПРИМЕНОМ СТЕПАМ КОНЦЕПТА – ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИЈЕ ЧАСА

Када говоримо о структури наставног часа, дидактика и методике различитих предмета одражавају традиционалну форму часова и стандардну методичку структуру која се састоји из уводног, главног и завршног дела часа. Сваки од наведених делова, притом, има своје специфичности у погледу трајања, функције, структуре и начина комуникације (Лазаревић, Банђур 2001). Уводни део је намењен стварању радне атмосфере, мотивисању ученика, подстицању радозналости и интересовања, повезивању претходно наученог са новим градивом. Главни део часа фокусиран је на обраду предвиђених садржаја, корак по корак. Завршни је усмерен на интеграцију обрађених садржаја и глобално понављање наученог, са акцентом на кључне појмове и суштинске односе (Де Зан, 2005). Водећи се тиме и узимајући у

обзир специфичности СТЕПАМ концепта, осмишљена је шема организације наставног (дво)часа на коме је примењен СТЕПАМ приступ (Табела 1).

Табела 1. Структура часа на коме је примењен СТЕПАМ приступ

Уводни део часа	– Проблемска ситуација (видео-снимак са информацијом да ће у одређеном периоду бити искључења струје)
	– Проблемско питање <i>Шта нећемо моћи (не можемо) да радимо када нестане струја?</i>
	– Решавање скривалице
	– Најава наставне јединице и истицање циља часа
Главни део часа	– Демонстрација видео-материјала о изворима и начинима настанка електричне струје
	– Проблемски задаци:
	1) направити струјно коло
	2) испитати који материјали проводе ел. струју
Завршни део часа	3) испитати који метали су добри проводници
	– Игролика активност бр. 1: Совине очи
	– Игролика активност бр. 2: Отворено и затворено струјно коло
	– Игролика активност бр. 3: Проводници и изолатори

Уводни део часа започет је представљањем проблемске ситуације путем видео-снимка. Вилотијевић проблемску ситуацију дефинише као „стање изненађења, упитности, велике заинтересованости и високе умне и емоционалне напрегнутости појединца који треба да реши задати проблем” (Вилотијевић 1998: 77). Учитељ демонстрира видео-запис националног дневника са обавештењем о предстојећем периоду искључења струје у њиховом насељу. Ова информација је у функцији подстицаја на дискусију, али и увода у тему часа. Проблемска настава полази од тога да будућност наставе не може бити у томе да се реалност упознаје посредством туђег искуства. Током решавања проблема ученик ангажује своја ранија искуства у решавању новонасталих ситуација у властитом сазнајном простору (Голубовић 1991). Учитељ поставља проблемско питање: *Шта нећемо моћи да радимо када нестане струја?* које има за циљ да ученике подстакне на размишљање о различитим аспектима свакодневног живота који зависе од електричне енергије и на дискусију о утицају нестанка струје на кућне активности, школске обавезе и функционисање заједнице.

Дискусија се проширује питањима о изворима струје: *Шта су извори струје?*, *Које врсте извора струје постоје?*, *Где се струја производи?*, *Од чега?*, чиме се ученици уводе у разматрање и истраживање различитих начина производње електричне струје. Коришћењем презентације са фотографијама термоелектрана, хидроелектрана, ветропаркова и соларних панела, учитељ објашњава различите врсте извора струје и њихове карактеристике, а ученици конкретно, на очигледним примерима виде начин на који се стру-

ја производи. Показивањем различитих типова електрана и извора енергије, ученици су у прилици да сагледају разноликост извора и науче о њиховој примени, односно прошире знања о начинима производње електричне енергије.

Након тога следи решавање скривалице са питањима којима се проверава предзнање ученика о електрицитету, стечено у свакодневном животу: *Које предмете и материјале можемо наелектрисати?, На који начин можемо да наелектришимо пластичне и стаклене предмете?, Због чега нам је потребна електрична струја?, Шта привлаче наелектрисани предмети?.* После сваког тачног одговора, на презентацији се отвара једно поље скривалице. Решење скривалице је *струјно коло*, јер сва поља крију илустрацију струјног кола, што учитељу служи за најаву и истицање циља часа.

На почетку главног дела часа поново се користи видео-материјал о изворима и настанку електричне струје³, који на интерактиван и визуелно привлачан начин представља производњу електричне енергије из различитих извора – чврста горива (термоелектране), воде (хидроелектране), ветрови (ветропаркови) и Сунчева топлота (соларни панели). Ученици гледају реалне снимке производних погона и анимације које објашњавају основне принципе претварања енергије из једног облика у други. Учитељ коментарише, допуњава кључне делове и поставља питања да би проверио разумевање садржаја.

У даљем току часа ученицима поставља проблемске задатке да би их мисаоно активирао и навео на размишљање. Први задатак је био направити струјно коло. Учитељ поставља питања: *Шта нам је потребно да бисмо направили струјно коло?, Из чега се струјно коло састоји? и На који начин би требало да буду повезани елементи струјног кола?.* Разговор се наставља објашњењем шта представља *коло* у свакодневном животу, ко чини *коло* током играња⁴, ко може и уме да игра *коло*, при чему се остварује интеграција са садржајима наставног предмета Музичка култура (А = art). Заједно са учитељем који их окупља у круг, ученици хватајући се за руке формирају коло. Учитељ кроз разговор наводи ученике да повежу (принцип очигледности) формацију коју чине са елементима (деловима) струјног кола и објашњава разлику између затвореног (сви ученици у кругу држе један другог за руке) и отвореног струјног кола. Ова активност има за циљ да ученицима, кроз физичку игру, помогне да визуелно и конкретно разумеју протицање електрицитета кроз струјно коло и прекидање протока, уколико коло постаје отворено. Игре као што је народно коло, где ученици устају из својих клупа, крећу се и држе за руке, симболизују процес електричне струје која тече кроз затворено коло и омогућавају ученицима да лакше разумеју функцио-

³ <https://youtu.be/mluHKUplsuk?si=aUyoO-MGMcpf5QjI>

⁴ Мисли се на врсту плеса – народно коло

нисање електричне струје у реалном контексту. Ова физичка активност служи као практичан модел који доприноси успостављању везе са теоријским знањем о електричним колима, исправљању погрешних уверења и претпоставки о протицању струје кроз каблове/жице. Тако, на пример, када се је-дан ученик изузме из кола (не држи за руку ученика до себе), то симболизује прекид тока струје, па ученици могу јасно да схвате да електрична струја *не тече* ако међу деловима струјног кола не постоји потпуна веза. Главни циљ је да ученици, кроз конкретан и доживљени модел, схвате основне принципе електричне струје, чиме се интегришу садржаји Природе и друштва ($S = Science$) и Физичког васпитања ($P = Physical\ education$).

Следећи задатак је да ученици, распоређени у парове, скицирају шему струјног кола, односно нацртају – графички представе његову структуру и начин на који би направили струјно коло повезивањем елемената који га чине (батерија, проводници, сијалица и прекидач). Током ове активности интегришу се инжењерство ($E = Engineering$) и предмет Ликовна култура ($A = Art$, цртање). Скицирање и осмишљавање скице струјног кола може се сматрати делом уметности, јер укључује креативност и визуелни израз у представљању научних појмова. Ученици не само да разматрају како да технички прикажу елементе струјног кола, већ и како да их поставе на начин који је визуелно привлачан и естетски уравнотежен. Ова активност комбинује линије, облике и композицију, што су основни елементи уметности, а истовремено помаже ученицима да науче научне концепте. Скицирање струјног кола представља пример примењене уметности, где уметничка техника служи као средство за боље разумевање научних принципа. Ова активност развија креативне способности ученика, који научне појмове претварају у визуелне форме. Иако се на први поглед чини као техничка активност, скицирање струјног кола повезује науку и уметност, помажући ученицима да на креативан начин савладају научне концепте. Учитељ надгледа рад парова, пружа подршку и помоћ, даје смернице и одговара на питања ученика. Након тога, без исправљања погрешних шема, дели ученицима материјале потребне за конструисање струјног кола. Парови, примењујући претходно стечена знања, настављају са израдом/конструисањем струјног кола ($T = Technology$), а кроз практични рад експериментално проверавају и потврђују своје претпоставке и исправљају грешке које су направили током израде шеме (нацрта) струјног кола кроз вршњачко учење. Учитељу и осталим ученицима показују струјно коло које су направили и објашњавају разлику између *ошвореног* и *зашвореног* струјног кола. Учитељ захтева да објасне када и зашто сијалица светли, шта омогућава проток струје од батерије кроз жице до сијалице, шта би требало урадити да сијалица не светли, чему служи прекидач, шта је извор струје у колу и сл. Такође, подстиче ученике да размишљају о примени стечених знања у свакодневном животу, потреби и значају исправног функционисања струјних кола у разним уређајима које користе.

Други задатак је да ученици, коришћењем струјних кола која су конструисали, испитају електричну проводљивост одређених материјала. Сваки пар добија различите предмете⁵ и табеле у које, најпре индивидуално, уписују називе предмета за које мисле да проводе струју (проводници), односно не проводе (изолатори), а затим у групама практично проверавају своје претпоставке. Учитељ објашњава појмове *проводник/-ци* и *изолатор/-и* и демонстрира на основу чега различити материјали могу бити класификовани у једну од ових категорија. Такође, наводи ученике да закључе зашто је важно знати разлику између проводника и изолатора у свакодневном животу, посебно приликом употребе различитих уређаја, електричних апарата, каблова и потребу да се води рачуна о безбедности и сигурности када се њима рукује.

Трећи проблемски задатак за ученике јесте да испитају који метали проводе електричну струју, јер нису сви метали проводници. Учитељ је обезбедио предмете⁶ од различитих метала⁷, а ученици још једном користе струјна кола да би тестирали проводљивост сваког од њих. Испитивање је подразумевало стављање (повезивање) сваког од металних предмета у струјно коло и посматрање сијалице – уколико засветли, тај метал је проводник. Своје резултате ученици уписују у табеле и упоређују их са претпоставкама које су имали на почетку. На основу анализе резултата, требало би да дођу до закључка да нису сви метали добри проводници струје, што је једна од најчешће заступљених мисконцепција о електричној проводљивости метала (Драјвер, Гесне, Тибергијен 1985). Закључке изведене током часа (о разлици између отвореног и затвореног струјног кола, проводника и изолатора, о електричној проводљивости појединих метала и чињеници да нису сви метали проводници) ученици записују у своје свеске, јер прецизно и јасно бележење научених појмова и резултата практичних активности има велики значај у спречавању и кориговању погрешних уверења.

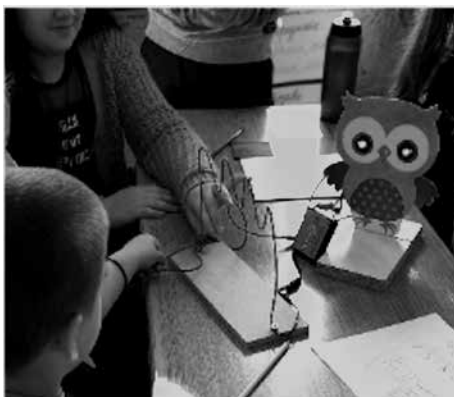
Као додатну игролику активност, која је била у функцији примене стечених знања и текућег понављања, ученици су добили задатак да повежу делове струјног кола на тај начин да сови засветле очи (Слика 1), јер „у игри деца дивергентно мисле, траже вишеструка решења за проблем, експериментишу, истражују. Она то чине из унутрашње жеље и интересовања, а не због спољног подстицаја, дакле, мотивисана су процесом по себи, а не накнадним добитима у виду награда” (Шефер 2002: 82).

⁵ Шибица, спајалица, гумица за брисање, метална и пластична шналица, пластични затварач, зихернадла, новчић, плутани чеп, итд., уз могућност да сами изаберу додатне предмете по жељи.

⁶ Шрафове, плочице, ексер, привеске, накит

⁷ Алуминијум, бакар, гвожђе, сребро, олово, цинк и злато.

Слика 1. Игролика активност: Совине очи



Учитељ користи моделе сова од картона које, на месту где би требало да буду очи, имају уграђене светлосне елементе који, када се правилно повежу са осталим деловима струјног кола, могу да засветле. Задатак ученика је да, у групама, правилно повежу делове и затворе струјно коло како би сови засветлиле очи, притом примењујући знања о струјним колима у забавном и креативном контексту и развијајући вештине решавања проблема у сарадњи са осталим члановима групе (кооперативно учење).

У завршном делу часа, у функцији глобалног понављања, реализоване су две динамичне активности које поново у СТЕАМ концепт интегришу Физичко васпитање с циљем да ученици на интерактиван и забаван начин репродукују и провере своја знања. Дидактичке игре су потребне и пожељне у васпитно-образовном процесу, јер су вишеструко корисне – одржавају децу пажњу, која је у раном периоду деце развоја веома променљива, и концентрацију, те имају већу учинковитост у обављању одређених задатака.

У првој активности ученици својим телима формирају отворено или затворено струјно коло, али у зависности од тачности тврдње коју учитељ изговара: уколико је тврдња нетачна (нпр. *Пластика је добар проводник струје*), ученици чучну и престају да се држе за руке (отворено струјно коло – струја не тече), а уколико је тврдња тачна (нпр. *Племенићи мейшали нису добри проводници*), ученици устају, хватају се за руке и затварају струјно коло (струја тече). Тврдње могу бити различите, тако да уз концентрацију и размишљање игра може бити налик на игру „Дан–ноћ”, а и такмичарског (елиминаторног) карактера – да ученици који погреше испадају из игре.

Друга активност подразумева да учитељ стоји у средини круга и показује папир или картон на коме је назив неког материјала (нпр. гума). Ученици, у зависности од тога да ли је тај материјал проводник или изолатор, реагују тако што отварају (престају да се држе за руке) или затварају струјно коло (хватају се за руке). У другој варијанти активности, један ученик из

групе може бити сијалица, што значи да подиже руке и маше ако је на картону написан назив материјала који је проводник (нпр. гвожђе), или чучне ако је написан назив изолатора (нпр. пластика). Ова активност омогућава ученицима да развију концентрацију, унапреде своје моторичке вештине и практично провере научене концепте.

Повезивање садржаја о електрицитету и електричној струји са физичким васпитањем веома је важно јер ученици, осим што активно уче, развијају и моторичке способности. Физичко кретање, као што је стајање или чучање при формирању струјног кола, омогућава ученицима да визуелно и телесно памте начин функционисања струјног кола. Такође, такве активности помажу ученицима да на динамичан начин упамте разлике између проводника и изолатора адекватним реаговањем које подразумева координацију и физичко кретање. Кроз игру и физичку интеракцију, ученици добијају непосредну повратну информацију и могу да уоче разлике између својих погрешних и тачних концепата, што може значајно да унапреди њихово разумевање и дугорочно памћење научених појмова.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Примена СТЕПАМ концепта у настави отвара нове могућности за интеграцију различитих предметних области, развијање критичког и креативног мишљења ученика, као и кориговање погрешних уверења која могу настати у процесу учења. У раду је представљена структура часа на коме је примењен интердисциплинарни приступ у обради једног дела садржаја из Природе и друштва, али и практични аспекти имплементације таквог начина рада у наставни процес.

Кроз анализу наведеног примера наставног часа, јасно се уочава потенцијал СТЕПАМ модела да повећа ангажовање ученика, подстакне њихову активну улогу током учења и развије дубље разумевање сложених концепата. Применом СТЕМ, СТЕАМ, СТРЕАМ и СТЕПАМ приступа наставници могу да обликују наставу која је блиска свакодневном животу ученика и усмерена на решавање конкретних проблема. Ови концепти подржавају и развој међупредметних компетенција, укључујући технолошку и дигиталну писменост, визуелну комуникацију, као и моторичке вештине. Посебан значај има интеграција елемената уметности и физичке активности, чиме се омогућава свеобухватан развој ученика у складу са њиховим индивидуалним потребама и способностима.

Иако су у раду, експлицитно и имплицитно, приказане бројне предности СТЕПАМ концепта, његова примена захтева пажљиву припрему, адекватну обуку наставника и континуирану подршку образовних институција. У будућности је неопходно продубити истраживања у овој области како би

се креирали јаснији методолошки оквири и обезбедила шири примена оваквих концепата у различитим наставним предметима и узрастним групама.

Разматрање теоријских основа и практичних примера у овом раду указује на то да је СТЕПАМ концепт значајан корак ка модернизацији наставе који доприноси квалитетнијем, занимљивијем и функционалнијем образовању ученика.

ЛИТЕРАТУРА

Antić (2007): S. Antić, Zablude u znanju koje ostaju uprkos školskom učenju, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 39(1), 48–68.

Birs (2011): S. Z. Beers, 21st century skills: Preparing students for their future, *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–126. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516581>

Beket, Beket (2012): J. W. Bequette, M. B. Bequette, A place for art and design education in the STEM conversation, *Art Education*.

Bel, Gilbert (1996): B. Bell, J. Gilbert, Teacher development: A model from science education, *Teaching and Teacher Education*, 12(3), 289–303. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(95\)00048-1](https://doi.org/10.1016/0742-051X(95)00048-1)

Bajbi (2013): R. W. Bybee, *The case for STEM education: Challenges and opportunities*, National Science Teachers Association.

Či (2005): M. T. H. Chi, Commonsense conceptions of emergent processes: Why some misconceptions are robust, *Cognitive Science*, 29(4), 649–700.

De Zan (2005): I. De Zan, *Metodika nastave prirode i društva*, Zagreb: Školska knjiga.

Drajver, Gesne, Tiberghien (1985): R. Driver, E. Guesne, A. Tiberghien, Research on student conceptualizations in science, *European Journal of Educational Psychology*, 14(3), 381–402.

Drajver, Gesne, Tiberghien (1985): R. Driver, E. Guesne, A. Tiberghien, The pupils' concept of electricity, *European Journal of Science Education*, 7(4), 423–434. <https://doi.org/10.1080/0140528850070405>

Egen, Kaučak (2004): P. Eggen, D. Kauchak, *Educational psychology: Windows, classrooms*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.

Golubović (1991): S. Golubović, Problemska nastava kao didaktički sistem, *Učitelj*, 7(1–2), 170–174.

Hrinevič, Koruza, Rudenko, Proškin (2022): L. Hrynevych, L. Khoruzha, N. Rudenko, V. Proshkin, STEM education in the context of improving the science and mathematics literacy of pupils, XIV International Conference on Mathematics, Science and Technology Education, *Journal of Physics: Conference Series*, 2288, 012031. DOI: [10.1088/1742-6596/2288/1/012031](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2288/1/012031).

Jakman (2008): G. Yakman, STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education, *PTE Journal*.

Kvigli, Hero (2016): C. F. Quigley, D. Herro, STEAM conceptualization: Definitions, implications, and applications, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.

Kvigli, Hero (2019): C. F. Quigley, D. Herro, *An educator's guide to STEAM: engaging student using real-world problems*, Foreword by: Deborah Hanuscin, New York: Teachers College Press.

Kolb (1984): D. A. Kolb, *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice-Hall.

Kultau, Maniotes, Kaspari (2019): C. C. Kuhlthau, L. K. Maniotes, A. K. Caspari, *Guided Inquiry: Learning in the 21st Century*, Libraries Unlimited.

Lazarević, Bandur (2001): Ž. Lazarević, V. Bandur, *Metodika nastave prirode i društva*, Jagodina: Učiteljski fakultet u Jagodini, Beograd: Učiteljski fakultet u Beogradu.

Liht, Tijs (1990): P. Licht, A. Thijs, The role of misconceptions in the teaching of science, *International Journal of Science Education*, 12(2), 127–138. <https://doi.org/10.1080/0950069900120202>

Maeda (2013): J. Maeda, STEM + Art = STEAM, *The STEAM Journal*.

Milovanović, Golubović-Ilić, Stanković (2025): A. Milovanović, I. Golubović-Ilić, S. Stanković, Implementation of STEM Concept in Teaching: Identifying and Correcting Students' Misconceptions, In: I. Ćirković-Miladinović, D. Ristanović, O. Cekić-Jovanović, M. Stanojević Veselinović (Eds.), *STEM/STEAM/STREAM Approach in Theory and Practice of Contemporary Education*, Jagodina: University of Kragujevac, Faculty of Education 355–369.

Morison, Njuman (2020): G. R. Morrison, D. Newman, *Designing effective instruction* (8th ed.), John Wiley & Sons.

Pijaže (1976): J. Piaget, Piaget's theory, In: H. Gruber, J. Voneche (Eds.), *The essential Piaget*, Basic Books, 11–20.

Petrović (2006): V. Petrović, *Razvoj naučnih pojmova u nastavi poznavanja prirode*, Jagodina: Univerzitet u Kragujevcu, Učiteljski fakultet u Jagodini.

Pravilnik o nastavnom planu i programu za osnovno obrazovanje i vaspitanje (2019): *Službeni glasnik Republike Srbije – Prosvetni glasnik*, 11, 74–80. URL: http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2020_06/PG_006_2020_002.htm.

Šefer (2002): J. Šefer, Jedan model za razvijanje kurikuluma i evaluaciju učenika, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 34, 79–95.

Vilotijević (1998): M. Vilotijević, *Vrste nastave*, Beograd: Učiteljski fakultet, Akademija.

Vosniadu, Bruer (1992): S. Vosniadou, W. F. Brewer, Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood, *Journal of Educational Psychology*, 84(5), 773–792.

Vosniadu, Bruer (1992): S. Vosniadou, W. F. Brewer, Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood, *Cognitive Psychology*, 24(4), 535–585. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(92\)90018-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90018-X)

Andela N. Milovanović

Elementary school “9. oktobar”, Prokuplje

Irena B. Golubović-Ilić

University of Kragujevac

Faculty of Education in Jagodina

Department of Didactics and Methodology

Milan J. Stojanović

Elementary school “Branko Radičević”, Bor

USING THE STE(PA)M CONCEPT IN TEACHING – IDENTIFYING AND CORRECTING STUDENTS’ MISCONCEPTIONS

Summary: The paper presents an example of the application of the STEPAM concept in the teaching of Nature and Society, which aimed to correct students’ misconceptions regarding the content of electricity and electric current. The paper is based on the assumption that a significant number of fourth grade students have misconceptions about the occurrence of electricity, electrification, electrical circuits, and electric current. In this context, a lesson plan was designed that integrates different disciplines of the STEPAM concept so that, through active learning and problem-solving, students can correct their misconceptions. The interdisciplinary approach allows students to develop scientific concepts in a dynamic, interesting, and age-appropriate manner through practical work and a combination of elementary technological, engineering, artistic skills, and physical activities. The paper contains a proposal for a lesson plan structure designed to enable the application of STEPAM activities in everyday teaching, with a special emphasis on the adoption of scientifically based content and the possibility of correcting students’ misconceptions.

Keywords: STEPAM concept, misconceptions, Basic Science, electric current.