

Александра Н. Филиповић
Основна школа „Црњански”
Јагодина

УДК 37.016:3/5-028.31(075.2)
502
DOI [10.46793/Uzdanica22.1.213F](https://doi.org/10.46793/Uzdanica22.1.213F)
Стручни рад
Примљен: 20. децембар 2024.
Прихваћен: 11. април 2025.

ЕКОЛОШКИ САДРЖАЈИ У НАСТАВИ СВЕТА ОКО НАС КРОЗ СТЕАМ ПРОЈЕКТНО УЧЕЊЕ

Айсиџраќиј: У раду се истражују основне теоријске претпоставке иновирања и унапређивања квалитета реализације еколошких садржаја у настави Света око нас применом СТЕАМ пројектног учења. Ослањањем на теорију учења Џона Дјуија, социјални конструктивизам и концепт еколошке интелигенције Данијела Големана указано је на теоријске оквири који подупиру значај развоја еколошке свести и интелигенције код ученика, чиме се ствара основа за увођење нових модела учења у наставу Света око нас. На основу резултата претходних истраживања других аутора препознати су потенцијали СТЕАМ пројектног учења у реализацији еколошких садржаја, сагледани с једне стране кроз бенефите попут интеграције различитих дисциплина, развој еколошке свести, креативно решавање проблема, сарадничке вештине и промоцију одрживог понашања, а с друге стране ограничени недостацима времена и ресурса и сложености еколошких проблема. Анализом актуелног Програма наставе и учења Света око нас за први разред установљено је да постоје експлицитно и имплицитно интегрисани еколошки садржаји. Дати су конкретни предлози могућих активности за реализацију и повезивање поменутих садржаја путем СТЕАМ пројектног учења, који могу послужити учитељима као олакшица у процесу остваривања еколошких садржаја применом иновативних модела рада.

Кључне речи: СТЕАМ пројектно учење, еколошки садржаји, еколошка интелигенција, образовање за одрживи развој, настава Света око нас.

УВОД

Динамика и карактер данашњег образовања, суочени с еколошком кризом и све израженијом потребом за интеграцијом еколошких вредности, захтевају увођење иновативних модела који промовишу одрживост и подстичу ученике на развој еколошке свести, еколошке интелигенције и одговорног односа према животној средини. Суштина теоријских и методолошких питања реализације еколошких садржаја темељи се на савременом концепту заштите животне средине, који у оквиру одрживог развоја наглашава да постоје ограничења у коришћењу природних ресурса и да је за будући про-

грес неопходно примењивати приступе који гарантују дугорочну одрживост и очување средине (Калмар 2022). Настава би требало да буде организована тако да утиче на развијање еколошких навика и спровођење активности усмерених на очување и унапређење животне средине (Минић, Јовановић 2019). Узимајући у обзир комплексност еколошких садржаја који се ослањају на садржаје из различитих области (биологије, физике, хемије, географије, социологије...), у домаћој литератури постоје истраживања која се баве разматрањем наставе Света око нас / Природе и друштва (СОН/ПИД) у функцији развоја еколошке свести ученика и њиховог еколошког васпитања и образовања (Митић 2015; Симијонових, Круљ 2022). Поред тога, ослањајући се на теорију учења Џона Дјуија, социјални конструктивизам (Вулфолк, Хјуз, Волкап 2014) и концепт еколошке интелигенције Данијела Големана (Големан 2010), овај рад настоји да укаже на теоријске оквири који подупиру значај развоја еколошке интелигенције код ученика, чиме се ствара основа за увођење нових модела учења у наставу СОН/ПИД. Међутим, како усвајање ових садржаја не би подлегло традиционалном концепту наставе чије је мерило усвојености количина механички депонованих информација насталих као продукт репродуктивног памћења, без развоја дубљег разумевања и критичког мишљења (Влаховић 2020), потребно је сагледати могућности дизајнирања иновативног учења које припрема појединца и друштво за заједничко деловање у новим околностима (Калмар 2022, према: Андевски, Кнежевић-Флорић 2002).

Руководећи се резултатима бројних претходних истраживања (Ананда и др. 2023; Хавари, Нур 2020; Лупион-Кобос, Креспо-Гомес, Гарсија-Руис 2023; Сирегар, Рахмавати, Сујоно 2023) приступ пројектном учењу у оквиру СТЕАМ образовног концепта може представљати перспективан модел за превазилажење традиционалних оквира наставе усмерене на репродуктивно усвајање знања. Заснован на повезивању природних наука (*Science*), технологије (*Technology*), инжењеринга (*Engineering*), уметности (*Art*) и математике (*Mathematics*), овај приступ акценат ставља на развој истраживачког карактера, критичког мишљења и решавање реалних проблема (Адриавати и др. 2020), што ученицима може омогућити да на практичан начин спознају сложене еколошке концепте (Баскоп, Рајс 2021; Есина и др. 2020; Фатима и др. 2023; Ирдалиса и др. 2024; Малеха 2020; Сигит, Ристанто, Муфида 2022).

Имајући у виду да у оквиру домаће литературе не постоје радови који се баве разматрањима имплементације овог приступа у настави СОН/ПИД ради квалитетне реализације еколошких садржаја, наш рад настоји да попуни ову празнину, теоретски разматрајући могућности примене СТЕАМ пројектног учења у еколошком контексту уз препоруке за дизајнирање активности које омогућавају развој еколошке интелигенције и одговорног односа према животној средини. *Циљ* нашег истраживања јесте да се утврде основне теоријске претпоставке иновирања и унапређивања квалитета реа-

лизације еколошких садржаја у настави СОН/ПИД применом СТЕАМ пројектног учења. Постављени циљ операционализовали смо кроз три истраживачка задатка:

1. Размотрити теоријске претпоставке о значају еколошких садржаја у образовању за одрживи развој с посебним освртом на наставу СОН/ПИД;
2. Идентификовати теоријске основе, бенефите и ограничења реализације еколошких садржаја применом СТЕАМ пројектног учења;
3. Утврдити експлицитне и имплицитне еколошке садржаје у оквиру Правилника програма наставе и учења 1. разреда наставног предмета СОН погодних за примену СТЕАМ пројектног учења уз конкретне предлоге реализације.

ЗНАЧАЈ ЕКОЛОШКИХ САДРЖАЈА У НАСТАВИ СВЕТА ОКО НАС

Образовање за одрживи развој представља један од кључних одговора на глобалне еколошке изазове са којима се данас суочавамо. Овај концепт наглашава важност развоја знања, вештина и ставова који ће омогућити одговорно поступање према животној средини и допринос очувању природних ресурса (Гавари-Старки, Еспиноса-Гутијерез, Лусини-Бакеро 2022). Акцентуализује међуповезаност економских, социјалних и еколошких димензија одрживости, уз посебан фокус на оснаживање ученика да критички размишљају, решавају проблеме и доносе одговорне одлуке у вези са својом заједницом и светом уопште (УНЕСКО 2020). Еколошки садржаји у образовању ученика 1–4. разреда обухватају управо теме у вези са разумевањем еколошких процеса, односа човека према природи и значајем очувања и унапређења природне средине (*Службеник гласник РС – Просветни гласник*, 17/10, 18/16, 19/5, 19/11). Садржаји ових тема омогућавају ученицима да сагледају важност одрживог коришћења ресурса и развију критичко мишљење и свест о последицама људских активности на животну средину (Големан 2010; Калмар 2021). У том контексту, развој еколошке писмености, односно стицања знања о последицама људских активности на природу и разумевање еколошких процеса, представља значајан сегмент образовног процеса који води ка остваривању циљева одрживог развоја (УНЕСКО 2020).

Како би ученици стекли функционална знања из ових области, неопходно је да посредством различитих практичних узрасно прилагођених активности буду усмерени још од најранијих узраста на детаљније упознавање различитих еко-система „на лицу места”, заштићених природних подручја и извора загађивања у локалном окружењу (Видосављевић 2022). На тај начин

ученици би били активни у конструисању свог знања, спознаји спољашњег света и развијању дубљег разумевања еколошких концепата путем практичног истраживања и решавања проблема у реалним ситуацијама (Вулфолк, Хјуз, Волкап 2014). Путем активног истраживања локалне животне средине адекватно вођеном наставом СОН/ПД ученици су у прилици да стекну еколошки прихватљиве навике и уоче да су поред друштвених уједно и биолошка бића чији поступци прилагођавања природи могу угрозити њене виталне функције (Митић 2015).

Педагошка филозофија Џона Дјуија пружа чврсту основу за разумевање значаја еколошких садржаја у образовању. Његова теорија о учењу кроз искуство наглашава важност активног учешћа ученика у процесу учења, уз акценат на интеракцију са окружењем. Према Дјуију, едукација није пасивно примање информација већ динамичан процес у којем ученици кроз искуствено учење стичу разумевање света који их окружује. Еколошки садржаји у оквиру образовања за одрживи развој директно се надовезују на овај концепт јер омогућавају ученицима да кроз практичне активности и интеракцију са природним окружењем развијају дубљу свест о важности очувања ресурса и одрживог понашања (Вулфолк, Хјуз, Волкап 2014). Учење кроз акцију, што је суштинска компонента Дјуијеве филозофије, представља кључни метод у развоју еколошке свести код ученика, јер им омогућава да на конкретним примерима из свог окружења разумеју утицај људских активности на природу и важност одговорног деловања.

Теоријску потпору оваквом виду подучавања налазимо и у социјалном конструктивизму Лава Виготског, према којем је учење најделотворније у интеракцији са својом средином и са другим људима (Вулфолк, Хјуз, Волкап 2014). У контексту реализације еколошких садржаја поменути моменат је од посебног значаја, јер ученици стичу искуствена знања која су темељ дубљег разумевања односа између људи и природе. Тај доживљај је далеко интензивнији уколико се ученицима пружи могућност да путем сопственог стваралаштва у виду различитих ликовних остварења, моделовања и дизајнирања искажу сопствено виђење еколошких проблема и њихових потенцијалних решења (Симијуновић, Круљ, 2022).

Оснаживањем осећаја емпатије и емоционалних компоненти, попут пажње коју би ученици посветили еколошким питањима и утицајима људских активности, долазимо и до потребе за развијањем њихове еколошке свести, која се заправо односи на прихватање вредности и норми о томе шта је у природној и друштвеној средини (не)здрави и (не)квалитетно (Милешевић 2016). Као алат за критичко размишљање и разумевање сложених еколошких изазова, уз активно учествовање у очувању околине, намеће се и питање еколошке интелигенције Данијела Големана, која се третира као један од предуслова за повећање способности опстанка јер проширује видике социјалне и емоционалне интелигенције, односећи се на целокупну животну

средину (Големан 2010). Примењивање еколошких садржаја у настави СОН/ПИД у складу са Големановим сагледавањем еколошких изазова омогућава ученицима да развијају не само знања и вештине, већ и емпатију према природи и етички однос према животној средини.

Еколошка интелигенција се често доводи у везу са натуралистичком или егзистенцијалном интелигенцијом, коју је као посебан тип дефинисао Хауард Гарднер (Големан 2010; Посавец 2010; Видосављевић 2022; Вреја, Балан 2018). Натуралистичка интелигенција подразумева способност препознавања, класификације и разумевања природних елемената и сложених односа између њих. Развијеност натуралистичке интелигенције исказује се кроз ентузијазам и дубоку емпатију према природи, бригу о последицама загађења и губитку биодиверзитета и тенденцијом за давање доприноса одрживом развоју заједнице (Видосављевић 2022; Вреја, Балан 2018), што кроз еколошке садржаје у настави погодује бољем сагледавању интеракција између људи и околине мотивишући ученике да активно учествују у решавању еколошких проблема у својој заједници (Видосављевић 2022; Симијуновић, Круљ 2022).

Уска је повезаност еколошке интелигенције и концепта одрживости, премда их треба разликовати. Одрживост се као способност задовољавања тренутних потреба без угрожавања будућих генерација постиже кроз равнотежу економских, социјалних и еколошких димензија, али у корелацији са еколошком интелигенцијом. Одрживост, као концепт, зависи од довољно развијене еколошке интелигенције која укључује свест о потреби промене понашања и усвајања еколошки прихватљивих облика деловања. Формирање одрживог друштва захтева систематско развијање еколошке писмености, те усмеравање појединаца ка дугорочно одрживим праксама и свести о значају очувања планете за будуће генерације (Хасана и др. 2021).

У том смислу, реализација еколошких садржаја у настави СОН/ПИД доприноси формирању трајних еколошки прихватљивих вредности које ће утицати на однос према природи и непосредној животној средини (Минић, Јовановић 2019; Митић 2015). Савладавање ових садржаја на одговарајући начин омогућава ученицима да схвате како њихово деловање може имати утицај не само на непосредну локалну заједницу чијим се еколошким проблемима баве, већ и на глобалне изазове попут климатских промена и губитка биодиверзитета, чиме се залази у шире оквире глобалних циљева одрживог развоја (УНЕСКО 2020). Овакав приступ омогућава ученицима да развију критички став према глобалним еколошким изазовима и осећај одговорности за своје поступке (Минић, Јовановић 2019; Митић 2015).

СТЕАМ ПРОЈЕКТНО УЧЕЊЕ И ЕКОЛОШКИ САДРЖАЈИ

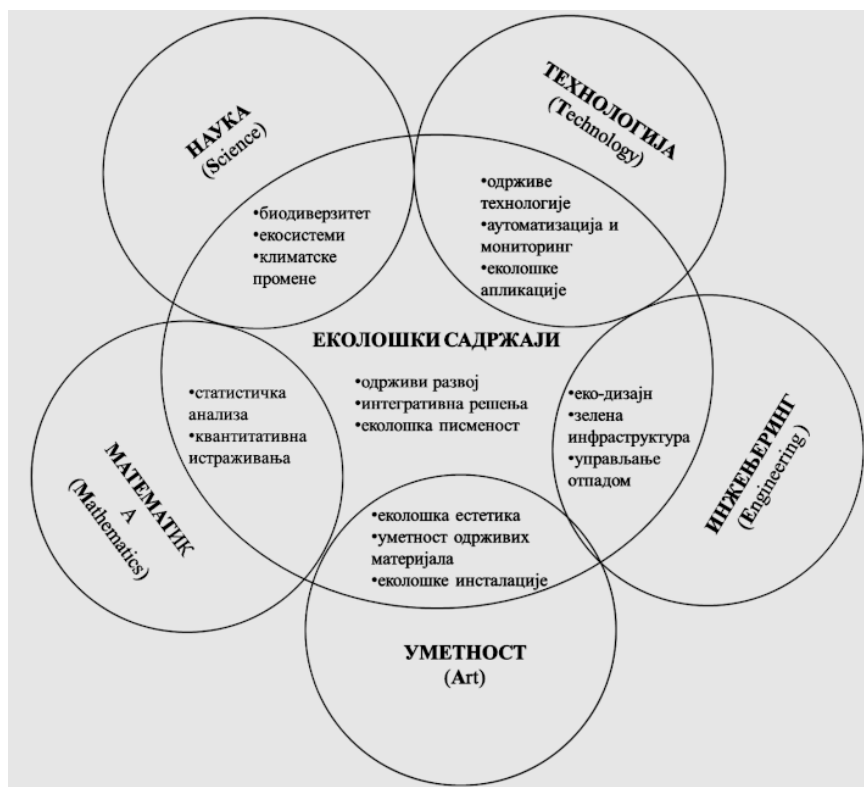
СТЕАМ пројектно учење укључује динамичан приступ дугорочном учењу и разумевању контекстуалних појава путем интердисциплинарних активности усмерених на примену знања и неговање домишљатости ученика, уз истовремено истраживање индивидуалних и колективних способности (Адриавати и др. 2020; Хавари, Нур 2020; Сирегар, Рахмавати, Сујоно 2023). У контексту претходно поменуте теорије социјалног конструктивизма, која наглашава да учење није пасиван процес у којем ученици стичу знање од наставника, већ активан процес конструисања знања кроз интеракцију са окружењем и другим људима (Вулфолк, Хјуз, Волкап 2014), СТЕАМ пројектно учење посебно добија на значају кроз подстицање сарадње и тимског рада. Ученици истражују, експериментишу и решавају проблеме заједно развијајући социјалне вештине и знања о реалним проблемима (Ананда и др. 2023). Оваква поставка СТЕАМ пројектне наставе одговара и Големановој концепцији колективне еколошке интелигенције, која подразумева способност појединаца и заједница да препознају, разумеју и заједнички решавају еколошке изазове. Големан (2010) истиче да је колективна еколошка интелигенција неопходна за одрживи развој, јер омогућава повезивање индивидуалних знања и вештина са колективним капацитетима за позитивно деловање у заједници. Укључивање ученика у тимске СТЕАМ пројекте подстиче развијање свести о потреби заједничког решавања проблема и креирања одрживих решења (Адриавати и др. 2020; Харјанти, Муздалифа 2022), чиме се остварује симбиоза између конструктивистичког становишта и Големановог концепта еколошке интелигенције у контексту СТЕАМ пројектног учења.

СТЕАМ пројектно учење омогућава интердисциплинарни приступ у реализацији наставе, повезујући природне науке, технологију, инжењерство, уметност и математику на начин који подстиче ученике да примене стечено знање у решавању реалних проблема (Хавари, Нур 2020; Лупион-Кобос, Креспо-Гомес, Гарсија-Руис 2023). Оваква интерпретација доприноси развоју еколошке интелигенције и еколошке свести ученика кроз различите активности које укључују пројектовање и моделовање еколошких решења, подстицање критичког размишљања и анализе утицаја људских активности на околину (Фатима и др. 2023; Сигит, Ристанто, Муфида 2022). Визуелизација еколошких проблема путем СТЕАМ пројектног учења покреће механизам акције, при чему ученици уче не само да обрађују чињенице и фокусирају се на решавање проблема, већ и стичу способности које одговарају глобалном образовању (Баскоп, Рајс 2021; Есина и др. 2024). Аутори су сагласни у томе да је главна предност оваквих пројеката управо у томе што ученицима омогућавају не само да усавршавају математичке прорачуне и инжењерске вештине, већ и подстичу на активно ангажовање у доношењу одлука у вези са одрживим развојем и формирају еколошку свест ученика,

што чини виши ниво еколошке личности (Есина и др. 2024; Фатима и др. 2023; Малеха 2020; Тејлор, Тејлор 2019). Разматрањем еколошких изазова заједнице и околине остварује се и повезаност ученика са средином у којој живи, уз повећан осећај сврхе у учењу као једног од важних наратива о еколошкој кризи (Баскоп, Рајс 2021).

Имајући у виду да су и еколошки садржаји сами по себи интердисциплинарног карактера (Митић 2015), уочавамо и њихову међусобну испретеност са садржајима СТЕАМ дисциплина (Шематски приказ 1).

Шематски приказ 1. Повезаност еколошких садржаја и садржаја СТЕАМ дисциплина



Акроним СТЕАМ обједињује садржаје дисциплина које у контексту еколошких садржаја можемо интерпретирати и на следећи начин. Наука нам омогућава да разумемо природни свет и сложене процесе у природи, што је кључно за разумевање еколошких проблема попут климатских промена и губитка биодиверзитета. Ова сазнања служе као основа за инжењеринг, који користи научне и математичке концепте за развој решења и технологија усмерених на заштиту животне средине, попут обновљивих извора енергије или система за пречишћавање воде. Технологија као продукт науке и инже-

њеринга пружа алате за примену одрживих пракси и побољшање квалитета живота, док математика игра виталну улогу у анализи података и моделирању еколошких система, што нам помаже да боље предвидимо и управљамо утицајима на животну средину (Малеха 2020; Сигит, Ристанто, Муфида 2022). Повезивањем ових дисциплина у школском контексту, ученици стичу дубље разумевање екологије и одрживог развоја, припремајући се за будућа занимања која ће допринети очувању и унапређењу животне средине. Уметност, као детерминишућа одредница STEAM концепта у односу на претходни STEM модалитет, уноси естетску димензију у учење, инспиришући ученике на креативност и иновативно размишљање (Бурнанд, Колући-Греј 2020). Естетичка перцепција игра важну улогу у развоју свести о животној средини, јер кроз различите облике уметности (визуелне, аудио-визуелне, перформативне и интердисциплинарне медије) ученици могу истраживати и представљати еколошке теме на начин који их стимулише да се емоционално повежу с природом и изазовима који је угрожавају (Митић 2015). Креативним коришћењем боја, облика и материјала, ученици могу осмислити еколошке постере или инсталације од рециклираних материјала, визуелно и емоционално преносећи поруке о значају рециклаже и очувања ресурса или указати на еколошке проблеме као што су ерозија земљишта или деградација станишта. Комбинујући музику, звук и видео-записе, ученици могу креирати аудио-визуелне перформансе који изражавају емоције и информације о темама попут загађења или утицаја климатских промена на биодиверзитет. Овакви радови могу укључити фотографије угрожених врста или звучне снимке шумских станишта како би указали на њихову лепоту и значај. Прављењем анимација или дигиталних цртежа који приказују, на пример, путовање пластичног предмета или промену годишњих доба у шумским екосистемима, могу настати едукативни ресурси који указују на значај еколошке свести, чиме ученици постају активни заговорници еколошки одговорних пракси у друштву.

Истраживања страних аутора показала су да је STEAM пројектни приступ изучавању еколошких садржаја у вези са тематиком чишћења земљишта, креативне употребе искоришћених пластичних кеса, израде децјег намештаја од поломљених пластичних играчака и примене прича о етичким еколошким дилемама допринео постицању радозналости, трансформативног искуства учења, естетског сензибилитета и подржавању акција одрживог развоја (Баскоп, Рајс 2021; Бурнанд, Колући-Греј 2020; Сигит, Ристанто, Муфида 2022; Тејлор, Тејлор 2019).

С друге стране, међу ауторима постоји и усаглашеност по питању ограничења оваквог приступа која се могу огледати у захтевности интеграције различитих дисциплина, посебно у контексту почетних разреда основне школе, где су капацитети ученика и време за реализацију пројеката често ограничени (Фатима и др. 2023). Јавља се и забринутост да је STEAM

пројектно учење до сада више било оријентисано на домене инжењеринга и технологије, а мање на природне науке и садржаје о одрживости животне средине (Малеха 2020), што можемо повезати и с мањим бројем радова које смо пронашли на ову тему.

АНАЛИЗА ЕКОЛОШКИХ САДРЖАЈА У НАСТАВИ СВЕТА ОКО НАС – МОГУЋНОСТИ ЗА СТЕАМ ПРОЈЕКТНО УЧЕЊЕ

Настава СОН/ПИД, захваљујући својој специфичној природи и интердисциплинарном карактеру, представља идеално окружење за развој одговорног односа ученика према свом окружењу. Поред усвајања чињеничних знања, већи значај има развијање вештина критичког размишљања и способности логичког закључивања, које ће ученицима омогућити да пронађу праве начине и поступке за решавање еколошких изазова у свакодневном животу. Зато је кључно да конкретизација еколошких садржаја у настави СОН/ПИД подразумева непрестано указивање на међусобну повезаност човека и природе (Вујовић, Видосављевић 2015).

Полазећи од тога да ниједан други наставни предмет у оквиру разредне наставе не обухвата толики спектар знања из природних и друштвених наука као настава СОН/ПИД, управо ови наставни предмети нуде велики потенцијал за остваривање циљева еколошког образовања и васпитања. За садржаје првог разреда определили смо се из разлога што међу ауторима постоји усаглашеност да упознавање ученика са овим еколошким садржајима од најранијег узраста помаже развијању свести о животној средини, подстиче радозналост и интересовање за природу и доприноси стварању основа за одговорно понашање према еко-систему, критичком мишљењу о еколошким проблемима и одрживом развоју у будућности (Големан 2010; Фатима и др. 2023; Митић 2015; Симијуновић, Круљ 2022; Вујовић, Видосављевић 2015).

Један од најважнијих изазова савременог образовања у контексту еколошког васпитања јесте дефинисање садржаја који одговарају захтевима времена у којем живимо и који су усклађени са психофизичким способностима ученика (Видосављевић 2022). У нашем раду то укључује идентификовање оних наставних јединица које ће, поред постизања васпитно-образовних циљева, омогућити примену СТЕАМ пројектног учења, подстичући ученике да на креативан и активан начин истражују везу између људских активности и животне средине.

Имајући у виду да су еколошки садржаји у наставу СОН/ПИД интегрисани на два начина – *експлицитно* (директно наведени садржаји и посебно истакнути у наставним јединицама) и *имплицитно* (мање видљиви,

али суштински важни „прикривени” елементи наставе, који наглашавају васпитну компоненту образовања и реализују се кроз разноврсне активности које превазилазе оквири појединачних предмета и разреда, обухватајући све области које се изучавају у оквиру разредне наставе основне школе) (Вујовић, Видосављевић 2015), у наредном делу рада фокусираћемо се на идентификацију обе категорије с посебним нагласком на могућности њихове реализације применом СТЕАМ пројектног учења.

Садржаји наставе СОН у првом разреду усмерени су на истраживање природних појава и основних животних процеса кроз практичне активности, посматрање и експерименте, омогућавајући ученицима да развију радозналост и разумевање своје околине. Сходно томе, у оквиру Програма наставе и учења за први разред (*Службени гласник РС – Просветни гласник*, 17/10) као експлицитно наведене садржаје издвојили смо наставне јединице приказане у Табели 1, док су имплицитно инкорпорирани садржаји због боље прегледности приказани у Табели 2.

Табела 1. Експлицитни еколошки садржаји у настави СОН у 1. разреду

НАСТАВНА ТЕМА	НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА
Ја и други	Основне животне потребе (дисање, храна, вода, спавање и потреба за тоалетом)
Здравље и безбедност	Здрав начин живота: становање, одевање, исхрана, лична хигијена, рад, одмор Опасне ситуације по живот, здравље и околину, превенција и правилно понашање (у дому и школској средини, саобраћају, током природних непогода)
Човек ствара	Материјали за израду предмета (дрво, камен, метал, стакло, гума, пластика, папир, тканина) и њихова својства (тврдо–меко, провидно–непровидно, храпаво–глатко)
Разноврсност природе	Сунчева светлост и топлота Основна својства ваздуха: провидност, мирис, кретање Облици појављивања воде: потоци, реке, баре, језера, киша, снег Основна својства воде: укус, мирис, провидност, раствара поједине материјале Основна својства земљишта: боја, растреситост, влажност Карактеристичне биљке и животиње у непосредном окружењу Значај воде, ваздуха, земљишта, Сунчеве светлости и топлоте за живот биљака, животиња/човека Одговоран однос човека према животној средини (штедња воде, одлагање отпада на предвиђена места, брига о биљкама и животињама)

Табела 2. Имплицитни еколошки садржаји у настави СОН у 1. разреду

НАСТАВНА ТЕМА	НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	НАПОМЕНА
Ја и други	Основна осећања	Истицање начина на који емоције утичу на односе према околини и другим људима (појам емпатије).
	Основне животне потребе	Указивање на важност ресурса као што су вода и храна и њихово одговорно коришћење.
	Сличности и разлике	Разумевање разноликости живих бића у природи и потребе да их прихватамо и поштујемо, као што прихватамо разлике међу људима.
Породични дом, школа	Групе људи	Ученици уче о важности сарадње у групи, што подразумева и заштиту животне средине (практиковање солидарности).
	Права и обавезе	Освешћивање одговорности према другим људима и природи. Права и обавезе могу укључивати и бригу о околини.
	Правила понашања	Правила понашања могу укључивати и аспекте екологије, као што су правилно одлагање отпада и брига о природи.
Оријентација у простору и времену	Кретање и сналажење у простору	Упознавање са концептом простора и начина на који природна окружења утичу на кретање (нпр. природне баријере).
	Сналажење у времену	Ученици могу истраживати о томе како природни циклуси (доба године) утичу на животне потребе животиња и биљака.
Човек ствара	Материјали за израду предмета	Разумевање значаја одрживих материјала и штетности неких од њих по животну средину.

Поредећи резултате наше селекције са радовима других аутора који су се бавили анализом претходно важећих програма за овај наставни предмет (Вујовић, Видосављевић 2015), уочавамо већу заступљеност експлицитно интегрисаних еколошких садржаја, што је добро. Међутим, и даље у програму преовладавају имплицитни еколошки садржаји, без стављања акцента на важне еколошке изазове. Реализација ових садржаја препуштена је самом учитељу који, у зависности од планиране артикулације часа, овим садржајима може посветити мање или више простора. Овај недостатак искористимо као погодност за планирање пројеката СТЕАМ карактера како бисмо значај придали и експлицитно и имплицитно интегрисаним еколошким садржајима.

Ради ефикаснијег коришћења ресурса, једноставније временске динамике и подстицања ученика да уоче повезаност између различитих еколошких концепата и СТЕАМ дисциплина у оквиру предлога активности заснованих на СТЕАМ пројектном учењу, објединићемо садржаје неколико наставних јединица с нагласком на развијање еколошке свести ученика.

На пример, приликом реализације садржаја наставне теме *Ја и групи*, на основу претходно реализоване дискусије о важности животних потреба, ученици би могли израдити листу основних животних потреба и истражити шта се дешава ако не испуне неке од ових потреба. Посебну пажњу могли би посветити и рационалном коришћењу воде и хране уз разматрање потреба других и развијање емпатије. Уз помоћ учитеља, на основу формиране листе потреба, могу направити дигиталну сликовницу коришћењем једноставнијих дигиталних алата (нпр. *Paint*), путем којих могу креирати дигиталне цртеже како би илустровали истраживане потребе. Креирање модела минијатурних кућа помоћу рециклираних материјала ученици могу отпочети заједничким сакупљањем ресурса и пребројавањем расположивих материјала донети одлуке о њиховој равномерној расподели, како би уједно задовољили и сопствене и потребе других. Важан сегмент у овој активности може бити управо разматрање разноликости међу потребама живих бића и неопходности њиховог уважавања.

Овим предлогом пројектних активности настојимо да обухватимо и имплицитно инкорпориране еколошке садржаје наставне теме *Породични дом, школа* с тенденцијом да кроз сарадњу у оквиру предложених активности ученици развију осећај међусобне солидарности, али и бриге према природи, уз правилно одлагање отпада приликом задовољавања сопствених потреба и приликом прикупљања материјала за израду модела минијатурних домова. Активност креирања минијатурних кућа обједињује и садржаје обухваћене наставном темом *Човек ствара*, при чему учитељи могу додатну пажњу посветити разумевању значаја одрживих материјала и штетности неких од њих по животну средину, а самим тим и на задовољавање основних потреба.

Еколошки садржаји наставе теме *Здравље и безбедносћ* кроз СТЕАМ пројектно учење могу бити реализовани кроз пројекат *Еко-чувари*. Након иницијалне дискусије и увода у тему, ученици могу самостално доћи до закључка о важности хигијене руку извођењем једноставнијег огледа са два парчета хлеба: један ће додиривати чистим, а други прљавим рукама. Посматраће шта се дешава током недеље и верификовати своје претпоставке. Праћењем количине воде која се током једног дана потроши у школи (без конкретних јединица запремине) промовисаће се важност штедне расположивих ресурса. Ученици бројањем могу утврдити колико чаша воде се потроши током једног дана у школи и упоредити то са бројем чаша потребним за негу биљке. Активност је фокусирана на количинске односе („више” и „мање”), без увођења сложених јединица мере. Израдом дигиталних посте-

ра, коришћењем фотографија које су ученици прикупили ван наставе током једне недеље у присуству родитеља, могу бити приказане здраве навике: правилна исхрана (воће и поврће), лична хигијена (прање руку, зуба), безбедно понашање у кући. На основу стеченог знања ученици у оквиру својих тимова могу конструисати моделе заштитних значки коришћењем програма за израду једноставних дигиталних налепница (нпр. *Paint* или *Canva for Kids*) које промовишу одређене безбедносне поруке. У завршној етапи могуће је организовати изложбу радова у оквиру које ће се дискутовати о томе шта су ученици научили и које навике ће од сада применити у свом свакодневном животу.

Очекивано, највећи број еколошких садржаја интегрисан је у садржаје наставне теме *Разноврсност природе*. Садржаји ове теме омогућавају ученицима да се на систематичан начин упознају са различитим аспектима животне средине, природним ресурсима, живим бићима и њиховим стаништима, као и са међусобним везама и зависностима у природи. Због тога је ова тема погодна за реализацију применом СТЕАМ пројектног учења у настави коришћењем сличних активности, али у директном контакту с природом. Неопходно је максимално искористити непосредно окружење и истражити непосредне ресурсе. Технологију посматрати као алат за прикупљање дигиталних визуелних доказа, а уметност и инжењеринг као прилику за израду модела који ће креативно приказати разноврсност природе у школском дворишту ученика или у оближњем парку, посредством различитих ликовних инсталација или минијатурних модела од материјала пронађених у природи.

На основу извршене анализе закључујемо да у садржајима наставе СОН има наставних јединица погодних за примену СТЕАМ пројектног учења које се могу искористити за развој еколошке свести и одговорности. Експлицитно наведени садржаји, попут проучавања разноврсности природе, здравља и безбедности, омогућавају директну примену СТЕАМ метода кроз практичне пројекте, експериментисање и креативне активности. Истовремено, имплицитни еколошки садржаји, који су често интегрисани кроз теме у вези са породичним домом и школом, такође нуде могућности за повезивање са еколошком едукацијом кроз активности које развијају емпатију, одговорност и солидарност.

ЗАКЉУЧАК

Еколошко образовање постаје неизоставни део савременог образовног процеса у свету суоченом с растућим еколошким изазовима. Анализом теоријских претпоставки, могућности СТЕАМ пројектног учења и специфичних еколошких садржаја у настави најмлађег узраста, истакли смо значај интеграције еколошких садржаја у наставу СОН/ПИД.

Дискутујући о интердисциплинарности наставног предмета СОН препознали смо основу за разматрање еколошких питања, развијање критичког мишљења, емпатије и свести о улози сваког појединца у очувању животне средине. Теоријски оквири, попут конструктивизма и еколошке интелигенције, показали су се кључним за разумевање значаја еколошке едукације у раном узрасту.

Сагледавањем предности и недостатака имплементације еколошких садржаја кроз STEAM пројектно учење у радовима других аутора препознали смо потенцијал примене овог модела у настави СОН. Овај приступ показао се као ефикасан у подстицању креативности, сарадње и практичне примене научних, технолошких и инжењерских знања. Међутим, изазови увођења овог приступа у наш образовни систем укључују недостатак ресурса и обуку наставника за адекватну примену STEAM метода.

Анализа важећег програма наставе СОН показала је да су еколошки садржаји присутни и експлицитно и имплицитно. Предложени модели STEAM пројектног учења у оквиру наставе СОН пружају могућности за креативно истраживање еколошких тема и развијање вештина потребних за решавање еколошких изазова и могу послужити као олакшица учитељима за реализацију еколошких садржаја применом иновативних модела рада.

ЛИТЕРАТУРА

Adriavati, Utomo, Rahmavati, Mardiah (2020): Adriyawati, E. Utomo, Y. Rahmawati, A. Mardiah, STEAM-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning, *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863–1873, doi: [10.13189/ujer.2020.080523](https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523).

Ananda, Rahmavati, Kairi (2023): L. R. Ananda, Y. Rahmawati, F. Khairi, Critical Thinking Skills of Chemistry Students by Integrating Design Thinking with STEAM–PjBL, *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 352–367, <https://doi.org/10.3926/jotse.1938>.

Baskop, Rajs (2021): M. Bascopé, K. Reiss, Place-Based STEM Education for Sustainability: A Path towards Socioecological Resilience, *Sustainability*, 13, 8414, <https://doi.org/10.3390/su13158414>.

Burnard, Kolući-Grej (2020): P. Burnard, L. Colucci-Gray, *Why Science and Art Creativities Matter. (Re-)Configuring STEAM for future-making education*, Leiden: Brill / Sense Publishers.

Vidosavljević (2022): S. Vidosavljević, *Osnove metodike nastave prirode i društva*, Leposavić: Učiteljski fakultet u Prizrenu.

Vlahović (2020): B. Vlahović, *Obrazovanje u društvu umreženog znanja*, Beograd: Srpska akademija obrazovanja.

Vujović, Vidosavljević (2015): M. Vujović, S. Vidosavljević, Komparacija sadržaja ekološkog vaspitanja i obrazovanja u nastavi prirode i društva u programima Crne Gore i Republike Srbije, *Zbornik radova Učiteljskog fakulteta*, 9, 247–262.

Vulfolk, Hjuž, Volkap (2014): A. Vulfolk, M. Hjuž, V. Volkap, *Psihologija u obrazovanju II*, Beograd: Clío.

Esina, Veličko, Gladkik, Satler, Norcova (2020): E. V. Esina, M. A. Velichko, Yu. P. Gladkikh, O. N. Satler, R. A. Nortsova, Ecology and STEM, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1089, doi:[10.1088/1757-899X/1089/1/012025](https://doi.org/10.1088/1757-899X/1089/1/012025).

Fatima, Jamtina, Bramastia (2023): H. Fatimah, S. Yamtinah, B. Bramastia, Study of Ecology and Biodiversity Learning Based on Project Based Learning-Science Technology Engineering Mathematics (PjBL-STEM) in Empowering Students' Critical Thinking, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 729–736, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.3688>.

Gavari-Starki, Espinosa-Gutijeres, Lusini-Bakero (2022): E. Gavari-Starkie, P.-T. Espinosa-Gutiérrez, C. Lucini-Baquero, Sustainability through STEM and STEAM Education Creating Links with the Land for the Improvement of the Rural World, *Land*, 11, 1869, <https://doi.org/10.3390/land11101869>.

Goleman (2010): D. Goleman, *Ekološka inteligencija – poznavanje skrivenih uticaja onoga što kupujemo*, Beograd: Geopoetika izdavaštvo.

Havari, Nur (2020): A. D. M. Hawari, A. I. M. Noor, Project Based Learning Pedagogical Design in STEAM Art Education, *Asian Journal of University Education*, 16(3), <http://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.11072>.

Harjanti, Muzdalifa (2022): R. Harjanty, F. Muzdalifah, Implementation of STEAM project-based learning in developing early childhood cooperation, *Atfaluna Journal of Islamic Early Childhood Education*, 5, 47–56, doi: [10.32505/atfaluna.v5i1.4093](https://doi.org/10.32505/atfaluna.v5i1.4093).

Hasana i dr. (2021): M. Hasanah, M. Hidayat Putra, Yuliani, Rusli, Mutiani, Improvement of ecological intelligence through educational comics as a of learning resources, *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6, <https://repo-dosen.ulm.ac.id/bitstream>.

Irdalisa i dr. (2023): Irdalisa, Zulherman, M. Elvianasti, S. A. Widodo, E. Hanum, Effectiveness of project-based learning on STEAM-based student's worksheet analysis with Ecoprint technique, *International Journal of Educational Methodology*, 10(1), 923–935, <https://doi.org/10.12973/ijem.10.1.923>.

Kalmar (2021): L. Kalmar, Ekologija u projektnoj nastavi, *Évkönyv*, 1, 96–107, https://doi.org/10.18485/uns_evkonyv.2021.6.

Kalmar (2022): L. Kalmar, Uloga i značaj ekološkog obrazovanja u savremenoj školi, *Metodička teorija i praksa*, 1, 26–34, <https://doi.org/10.5937/metpra2201026K>.

Lupion-Kobos, Krespo-Gomes, Garsija-Ruis (2023): T. Lupián-Cobos, J. I. Crespo-Gómez, C. García-Ruiz, Challenges and opportunities to teaching inquiry approaches by STE(A)M projects in the primary education classroom, *Journal of Baltic Science Education*, 22(3), 454–469, <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.454>.

Maleha (2020): E. Malecha, *The Role of Environmental Education in Steam Education*, School of Education and Leadership Student Capstone Projects, https://digitalcommons.hamline.edu/hse_cp/463.

Minić, Jovanović (2019): V. Minić, M. Jovanović, Ekološko vaspitanje i obrazovanje u mlađim razredima osnovne škole, *Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Prištini*, 49(4), 125–144, <https://doi.org/10.5937/ZRFFP49-21288>.

Milešević (2016): T. Milešević, Ekološko obrazovanje i stvaranje ekološke svijesti, *Primus – informatika, pravo, ekonomija*, 186–191.

Mitić (2015): Lj. Mitić, Značaj nastave prirode i društva za ekološko vaspitanje i obrazovanje učenika, *Godišnjak Učiteljskog fakulteta u Vranju*, VI, 141–149.

Posavec (2010): M. Posavec, Višestruke inteligencije u nastavi, *Život i škola*, 24(56), 55–64.

Pravilnik o programu nastave i učenja za prvi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja (2017): *Službeni glasnik – Prosvetni glasnik*, LXVI/10, 2–51.

Pravilnik o programu nastave i učenja za drugi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja (2018): *Službeni glasnik – Prosvetni glasnik*, LXVII/16, 47–98.

Pravilnik o programu nastave i učenja za treći razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja (2019a): *Službeni glasnik – Prosvetni glasnik*, LXVIII/5, 6–60.

Pravilnik o programu nastave i učenja za četvrti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja (2019b): *Službeni glasnik – Prosvetni glasnik*, LXVIII/11, 1–60.

Sigit, Ristanto, Mufida (2022): D. V. Sigit, R. H. Ristanto, S. N. Mufida, Integration of project-based e-learning with STEAM: An innovative solution to learn ecological concept, *International Journal of Instruction*, 15(3), 23–40, <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1532a>.

Simijonović, Krulj (2022): I. Simijonović, J. Krulj, Nastava prirode i društva u funkciji razvoja ekološke svesti učenika četvrtog razreda osnovne škole, *Baština*, Priština–Leposavić, 58, 488–496, <https://doi.org/10.5937/bastina32-39861>.

Siregar, Rahmavati, Sujono (2023): Y. E. Y. Siregar, Y. Rahmawati, S. Suyono, The impact of an integrated STEAM Project delivered via mobile technology on the reasoning ability of elementary school students, *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 410–428, <https://doi.org/10.3926/jotse.1446>.

Tejlor, Tejlor (2019): P. C. Taylor, E. Taylor, Transformative STEAM education for sustainable development, *Proceedings of the Science and Mathematics International Conference (SMIC)*, November 2–4, 2018, UK: Taylor & Francis.

UNESCO (2020): *Education for Sustainable Development: A roadmap*, Paris: UNESCO.

Aleksandra N. Filipović

International School “Crnjanski”

Jagodina

ECOLOGICAL CONTENTS IN THE TEACHING OF SCIENCE THROUGH STEAM PROJECT-BASED LEARNING

Summary: This paper explores the fundamental theoretical assumptions for innovating and enhancing the quality of the implementation of ecological contents in the teaching of Science through the application of STEAM project-based learning. Drawing on John Dewey’s learning theory, social constructivism, and Daniel Goleman’s concept of ecological intelligence, the theoretical frameworks that support the significance of developing ecological awareness and intelligence among students are highlighted, thereby creating a foun-

dation for introducing new learning models in the teaching of Science. Based on the results of previous research conducted by other authors, the potentials of STEAM project-based learning in the implementation of ecological contents are identified. These are viewed, on one hand, through benefits such as the integration of various disciplines, the development of ecological awareness, creative problem-solving, collaborative skills, and the promotion of sustainable behavior, and on the other hand, through limitations such as a lack of time and resources and the complexity of ecological problems. An analysis of the current Curriculum for the Teaching and Learning of Science for the first grade has established that there are explicitly and implicitly integrated ecological contents. Concrete proposals for possible activities for the realization and connection of the mentioned contents through STEAM project-based learning are provided, which can serve as a resource for teachers in the process of implementing ecological contents through innovative models of teaching.

Keywords: STEAM project-based learning, ecological contents, ecological intelligence, education for sustainable development, teaching Science.