



Љиљана Г. Бујишић¹ 

Универзитет у Београду, Факултет за образовање
учитеља и васпитача, Београд, Србија

Оригинални
научни рад

Утицај примене информатичко-развијајуће наставе на знања ученика у области Природе и друштва

Резиме: Свеобухватне промене у свешћу, узроковане појавом најновијих дигиталних технологија, утичу и на појаву за уношењем промена у области образовања. Потреба ученика за исцртавањем, кооперативношћу, амбијентална промена учениковој одраслања, изазови нове просјорне организације, као и појава дигиталних уређаја у свакодневном животу проузроковали су мнобројне препоруке за промене у наставном процесу. Иако понекад постоји отпор у прихватању дигиталних технологија, задатак учитеља је да раде на развоју сопствених и ученичких вештина вишег реда, попут примењивања информација у сличним ситуацијама, анализирања, планирања, развијања критичког мишљења и слично. Користење Гугл учионице на часовима пружа могућности ученицима за друшћу, просјорно и временски независан рад, подстиакнућ разноврсним, интерактивним, деслајним материјалима. Током периода пандемије вируса корона реализовано је експериментално исцртавање са ученицима четвртог разреда основне школе, при чему је инструмент дио шесћ знања. Организацијом експерименталног исцртавања ученици контролне групе радили су на уобичајен начин рада, док су ученици експерименталне групе користили Гугл учионицу на часовима Природе и друштва. Циљ исцртавања био је да се утврди да ли и у којој мери примена електронског учења у информатичко-развијајућој настави Природе и друштва на млађем школском узрасћу утиче на усвојеност знања из те области. Након увођења новој начина рада ученици експерименталне групе показали су боља знања у оквиру наведене об-

¹ ljiljana.bojanic@uf.bg.ac.rs

 <https://orcid.org/0000-0002-5379-1163>

² Садржај је делимично преузет из необјављене докторске дисертације Љиљане Г. Бујишић одбрањене на Учитељском факултету у Београду, 10. 7. 2023. године, под називом *Утицај информатичко-развијајуће наставе Природе и друштва на постојећа знања ученика*.

Copyright © 2025 by the publisher Faculty of Education, University of Belgrade, SERBIA.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original paper is accurately cited.

ласи, што указује да информационо-комуникационе технологије имају позитиван утицај на усвојеност знања ученика. Импликације за даља истраживања могу бити усмерене ка пошеницијалним решењима олакшавања комуникације са ученицима којима српски језик није мајерњи, а којих је све више, као и могућностима за примену образовних илаиформи за кооерацију за рад са ученицима из осетљивих груа.

Кључне речи: Гул учионица, настава Природе и друштва, пандемија, информационо-комуникационе технологије, дициалне технологије

Увод

Сагледавањем теоријских разматрања унапређивања образовања уочено је да се потреба за променама јавља у свим сегментима наставног процеса. У том погледу, још давно је Баконев указао да је једини начин на који ученик учествује у процесу стицања знања кроз мисаону ангажованост јер „може свесно овладати одређеним знањем једино ако до њега долази власициим интелектуалним радом” (Bakovljev, 1968, str. 27). Четврта индустријска револуција доноси са собом велики напредак, али и бригу да ће услед мноштва понуђених информација деца све мање бити когнитивно и моторички ангажована (Deckker & Sumanasekara, 2025), те би управо због тога требало допринети ширем информисању о све актуелнијој теми развоја вештачке интелигенције, која поседује потенцијале у скоро свакој области рада, па и у образовању (Mandić i sar., 2024). С обзиром на то да се програмирање сматра окружењем које садржи много стимулативних фактора важних за унапређење процеса учења (Kirksekiz & Kol, 2023), неопходно је уложити напоре и у промене у оквиру наставног садржаја, приступа њему, структуре и стратегија финансирања, просторних промена како би сви ученици имали једнако право на образовање (UNESCO, 2016). У Србији је праћење савремених праваца у васпитању и образовању на предшколском узрасту пропраћено пројектним приступом кроз коришћење једноставних дигиталних уређаја, док се на млађем школском узрасту акценат ставља на могућности њихове

примене, безбедности деце, као и развоја алгоритамског мишљења (Mandić, 2024). У Србији се праћење савремених праваца у васпитању и образовању предшколске деце реализује кроз пројектни приступ и употребу једноставних дигиталних уређаја, док се у млађем школском узрасту акценат ставља на могућности њихове примене, безбедност деце и развој алгоритамског начина мишљења.

Напредовање технологије, са једне стране, омогућава више времена учитељу да се посвети васпитном домену ученика, али, са друге стране, може и нарушити социјалне односе међу ученицима. Интегрисање сарадње у раду са ученицима, примена дигиталних алата у смеру програмирања, дискусије на форумима, учествовања на видео и аудио конференцијама и слично знатно утичу на дигиталне компетенције неопходне за будућност (Churches, 2008). У том погледу, предлог како иновативна технологија може да допринесе јачању пријатељских веза у оквиру комуникације, као и личног развоја, дат је кроз пројекат сценарија *Fingerspelling*, односно могућности глувонемога детета и детета без потешкоћа у развоју да комуницирају помоћу VR наочара, специјалних рукавица и аватара (Ristić et al., 2022). С обзиром на брз развој вештачке интелигенције и њен све већи утицај на образовни процес, расте и потреба за систематичним истраживањем потенцијала и могућности интеграције информационо-комуникационих технологија и вештачке интелигенције у наставу (Deckker & Sumanasekara, 2025).

Методички кораци ка квалитетнијем знању

Квалитет знања ученика можемо проучавати са два становишта: преко нивоа знања и врста знања. Дидактичари најчешће наводе нивое знања (знање на нивоу присећања и препознавања, репродукције, разумевања и примене), док у врсте знања убрајамо декларативно и процедурално знање, односно познавање чињеница и процедура (Mišević Kadijević, 2011). У којој мери ће знање бити квалитетно усвојено, зависи од чињенице колико је ученик разумео оно о чему сазнаје, самим тим ће разумевање утицати и на трајност знања као другог показатеља квалитета знања, што ће допринети његовом примењивању у свакодневним ситуацијама (Vlahović, 2020). Додајмо томе и да је истраживање у Аустрији са ученицима од 10 до 11 година показало да најутичајнији фактор на процес учења има наставни материјал (Zaulda & Asiri, 2024).

Да би се обезбедило дугорочно памћење, потребно је да садржај који ученик учи методички буде јасно обликован, тако да му привуче пажњу. Након почетне заинтересованости потребно је да га ученик доживи као нешто што му је важно и да буде мотивисан да учи и истражује. Значајно је и обезбедити систем којим ће бити омогућено понављање наученог јер управо оно води ка дугорочној меморији. Шта ће ученик запамтити зависи и од његових ставова, веровања и вредносног система у односу на одређено градиво, предмет. Учитељ би требало да уважава ученикова интересовања, могућности, узрасне и развојне потребе, док би при одабиру садржаја требало бити обазрив и одабрати садржај који утиче на мотивацију ученика и веродостојно приказује природу предмета (Vlahović, 2020). Организација рада на часу која активира ученика и омогућава му да непознато открива кроз истраживање, откривање, решавање проблема указује да су мотивација и когниција међусобно повезане. Самостално истраживање код уче-

ника може развијати радозналост, радост, понекад и смех. Тако организован рад се разликује од класичног фронталног рада, који постаје све ређе заступљен у учионицама. Ученици почињу да перципирају ниво свог доприноса успеху или неуспеху, појављује се важност очекиваног успеха и временом се унапређују стратегије доласка до њега. Тенденција да код ученика развијамо како да мисле јесте једна од стратегија учења коју можемо развијати применом дигиталних алата.

Развијање алгоритамског мишљења подстакнуто је кроз истраживање приликом онлајн-курса програмирања за ученике основне школе 4. и 5. разреда у Израелу. Мотивација и ставови према програмирању повећани су након реализованог курса, али је занимљиво да су мотивација и ставови према програмирању остали скоро исти пре и после онлајн-курса. Курс је трајао 90 минута, што је можда могло да утиче на децу пажњу и физичко стање (Moanes, 2023). И на старијем узрасту уочене су промене на ученицима другог разреда средње школе, када је на часовима Физике у Србији примењен хибридни модел наставе. Користећи платформу Мудл (енг. Moodle) и PhET симулације, истраживана су постигнућа знања и мотивације. Резултати су показали да су на финалном мерењу била боља постигнућа експерименталне групе, са малом до средњом јачином утицаја примењене наставне методе (Dorocki, 2022).

Информатичко-развијајућа настава обезбеђује ученику улогу активног истраживача, чиме се приступа учењу на савремен начин, користећи дигитална средства и окружење, као сада већ подразумевајући део њихове средине. Мудл платформа и Гугл учионица јесу платформе које обухватају широк спектар адаптираних могућности за учеников рад у оквиру области Природе и друштва. Гугл учионица је основана 2014. године и припада Гугл апликацијама за образовање (енг. Google Apps for Education). Корисници имају бесплатан приступ образовној платформи која је намењена учитељима и уче-

ницима. Користећи Гугл учионицу, учитељ може да креира и организује час, прослеђује задатке и комуницира са ученицима (Ghafar, 2023). У односу на остале дигиталне платформе Гугл учионица се издваја по дизајнирању и управљању разредима, задацима, начину комуникације – путем имејла или у оквиру самог одељења, потом, ученици могу слати домаће задатке и добити повратну информацију у кратком временском периоду (Setiawan et al., 2021). Ученици основне школе су издвојили као позитивне карактеристике Гугл учионице могућност за редовно праћење градива, временске и просторне независности учења, доступности материјала, могућности за комуникацију са другим ученицима и наставницима, али и могућности да изнесе своје мишљење, без бојазни од исмевања других ученика (Ninković Olić i sar., 2021). Платформа Гугл учионица омогућава сарадњу, истраживање, испољавање емоција, те ћемо у наредном делу рада покушати да истражимо њен допринос усвојености знања ученика у оквиру области Природе и друштва.

Методологија истраживања

Дигиталне технологије у настави Природе и друштва имају богат спектар сврсисходних могућности у раду са ученицима. Бројни истраживачи претходних деценија указују на различите аспекте које треба узети у обзир приликом употребе дигиталних технологија (Stojaković, 1985; Spasenović, 1998; Krnjaić, 2004; Blagdanić, 2007; Trebješanin, 2009; Mišćević Kadjević 2011; Brofi, 2015; Vilotijević, 2016; Vilotijević & Mandić, 2016; Ristić & Mandić, 2017; Novković-Cvetković, 2017; Stanojlović i Mandić, 2018; Vlahović, 2020; Aleksić i Kudumović, 2021), те тако указују и на значајне елементе који сада чине саставни део информатичко-развијајуће наставе попут критичког мишљења, индивидуализације, сагледавања и проналаска општег принципа за решавање про-

блема, развијања дигиталних компетенција и све ради унапређивања и иновирања образовног система.

Ефикасна школа обухвата систематичност, динамичан приступ садржају, подстицајно окружење за рад, самостални рад ученика, истраживачки приступ раду. Са друге стране, традиционални приступ раду у мањој мери подстиче унутрашњу мотивацију ученика, а најчешће као финални производ добијамо репродуктивно знање које у кратком временском року бива заборављено (Vilotijević i Mandić, 2016), стога сматрамо да је потребно истражити могућности које нуде дигиталне технологије како би се унапредила настава у школи. Предмет овог рада јесте утицај информатичко-развијајуће наставе на усвојеност знања у оквиру наставне теме *Природне и друштвене одлике Србије* из предмета Природа и друштво. Проблем овог истраживања представља комплексније сагледавање информатичко-развијајуће наставе Природе и друштва и примене електронског учења у односу на усвојеност знања из наставне теме *Природне и друштвене одлике Србије*. Циљ истраживања је да се утврди да ли и у којој мери примена електронског учења у информатичко-развијајућој настави Природе и друштва на млађем школском узрасту утиче на усвојеност знања. Основни задатак истраживања који произлази из наведеног циља је утврдити разлику у усвојености знања између контролне и експерименталне групе. Из основног задатка произилази изведени задатак:

- Утврдити ниво усвојености знања и разлике у постигнућима ученика експерименталне и контролне групе у оквиру наставне теме *Природне и друштвене одлике Србије* из предмета Природа и друштво мерене на иницијалном и финалном тесту знања.

Хипотеза: Претпоставља се да су ученици експерименталне групе постигли статистички значајно боље резултате на финалном тесту знања од ученика контролне групе. Независну

варијаблу дефинисали смо као примењени начин рада, односно традиционалан приступ наспрам примењене информатичко-развијајуће наставе Природе и друштва подржане електронским учењем. За усвојеност знања можемо узети број остварених поена на тесту знања (Mišćević Kadijević, 2011). Зависна варијабла у нашем истраживању је усвојеност знања код ученика. У току истраживања користили смо експерименталну методу, док је инструмент на иницијалном и финалном мерењу био тест провере знања о наставној теми *Природне и друштвене одлике Србије* из предмета Природа и друштво. Тест се састојао од 14 питања отвореног (задаци допуњавања и задаци присећања) и затвореног типа (задаци двочланог избора, задаци вишеструког избора, задаци повезивања), као и потпитања са образложењем одговора. Прва четири питања имала су функцију мотивационих задатака како би се ученици увели у тест ситуацију и охрабрили да приступе одговарању на комплекснија питања која следе. Поузданост, односно вредност Кронбаховог алфа коефицијента била је на оба мерења – иницијалном и финалном – готово идентична и изнад 0.70. Имајући у виду да је на тестовима знања теже остварити високу поузданост него на скалама ставова или мишљења (Bukvić, 2007), остварене вредности које прелазе границу од 0.70 могу се сматрати више него задовољавајућим. Иницијални и финални тест знања су били исти. Тест су бодовала два независна процењивача, чији је степен слагања износио $r=0.99$, што је значило да бодовање није зависило од онога који га реализује. Нашим истраживањем обухваћене су две основне школе из Београда, са Врачара и Звездаре, у школској 2021/2022. години. За потребе истраживања узорак су чинила четири одељења контролне и четири одељења експерименталне групе ОШ „Иван Горан Ковачић” и ОШ „Светозар Марковић”. Укупан узорак испитаника чинило је 189 ученика четвртог разреда. Експерименталну групу чинио је 91 ученик, док је

у контролној групи било 98 ученика. Узорци су уједначени у погледу две варијабле: приближно исти број и просечна оцена одељења из предмета Природа и друштво постигнутој на крају претходне школске године. Групе ученика нису се статистички значајно разликовале, што је доказано путем т-теста, $t(189)=-0.67$, $p>.53$.

Експериментални фактор уведен је почетком октобра 2021. године, када су ученици четвртог разреда добили таблете од Града Београда. У оквиру експерименталне групе одабрана наставна тема *Природне и друштвене карактеристике Србије* реализована је коришћењем информатичко-развијајуће наставе на часовима Природе и друштва (укупно 24 наставна часа). Са друге стране, у контролним групама наведена наставна тема реализована је у истом временском периоду коришћењем алтернативних модела наставе према педагошкој процени учитеља. Са својих таблета ученици експерименталне групе имали су приступ Гугл учионици, односно стриму на којем је за време часова Природе и друштва дат материјал за одговарајућу наставну јединицу у оквиру посебно састављеног експерименталног програма информатичко-развијајуће наставе природе и друштва. У складу са препорукама за рад у пандемијским условима програмом су прилагођени и имплементирани структурни елементи информатичко-развијајуће наставе: информатизација наставног процеса; интерактивност информационо-развијајуће наставе; конструктивизам; критичко-еманципаторске основе; системност, евалуација и самоевалуација; хеуристичке основе; нова просторна организација и дидактичко-информатичка опремљеност наставних објеката (Vilotijević i Mandić, 2016). Ученици су могли да приступе материјалу, коментаришу објаве, као и да остављају различите емотиконе или објаве у групи свог одељења. Различити материјали и облици рада који су подржавали интерактивност омогућили су ученицима да истражују, размењују идеје, сарађују, дискутују, развијају кри-

тичко мишљење и ставове. Пандемијске мере вируса корона ограничавале су сам начин рада и рефлектовале се у погледу сужавања облика рада, заједничког истраживања код куће, али и у учионици, као и комуникације. Експеримент је реализовао учитељ због редукованог броја посетилаца у школи изазваног пандемијом вируса корона.

Резултати истраживања и дискусија

У настојању да се да одговор на дату хипотезу, коришћено је више статистичких поступака. Прво су размотрене дескриптивне мере за експерименталну и контролну групу, посебно након иницијалног и финалног тестирања. Подаци ученика експерименталне и контролне групе након тога су упоређени прво на иницијалном, а затим и на финалном тестирању. Том приликом је коришћен т-тест за независне узорке. У последњем делу анализирана је разлика коју су експериментална и контролна група оствариле након експеримента, односно након завршетка деловања експерименталног фактора. У ту сврху примењен је т-тест за упарене узорке.

У Табели 1 представљене су мере дескриптивне статистике за скорове на тесту знања које су ученици остварили на иницијалном мерењу. Како се може видети на иницијалном тестирању, ученици контролне групе остварују у просеку више резултате од ученика експерименталне. Распон скорова код ученика контролне групе креће се од $Min=3$ до $Max=27$, док је код ученика експерименталне групе померен ка нижим вредностима $Min=2$ и $Max=24$. Просечан скор који ученици у експерименталној групи ($M=16.30$,

$SD=5.09$) остварују је нижи од просечног скор ученика у контролној групи ($M=18.95$, $SD=5.72$). Т-тест за независне узорке је показао да је регистрована разлика $t(187)=-3.36$ у просечним скоровима експерименталне и контролне групе на иницијалном тесту знања статистички значајна на нивоу $p<.01$, што говори да су ученици контролне групе показивали боље знање на иницијалном тесту, односно пре увођења експерименталног фактора. Додајмо томе да скјунис и куртозис, мере одступања од нормалне расподеле, говоре у прилог оваквом закључку. Наиме, вредност скјуниса код обе групе, и експерименталне ($S=-.74$) и контролне ($S=-.81$), није статистички значајна мада својим негативним предзнаком сугерише благу тенденцију ка вишим скоровима. Куртозис код експерименталне групе није статистички значајан ($K=-.13$), као ни код контролне групе ($K=.10$), што указује да су код обе групе на иницијалном тестирању добијене нормалне дистрибуције скорова. Имајући у виду да је истраживање реализовано непосредно након почетка школске године и да су одабране школе започеле школску годину без дигиталних уређаја, добијене резултате можемо повезати са другим факторима који могу утицати на памћење ученика, попут развијености личности ученика, пола, физичких карактеристика (Rot, 1971; Krstić, 1980; Đorđević, 1988). Такође, требало би узети у обзир и летњи распуст, као и епидемиолошку ситуацију у земљи која је утицала и на рад у учионици.

Након деловања експерименталног фактора поновили смо финални тест знања, којим смо желели да проверимо да ли је експериментални

Табела 1. Мере дескриптивне статистике на иницијалном мерењу знања.

	Min	Max	M	SD	S	K	t	df	p
EG	2	24	16.30	5.09	-.74	-.13			
KG	3	27	18.95	5.72	-.81	.10	-3.36	187	.001

Легенда: EG – експериментална група; KG – контролна група; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација; S – скјунис; K – куртозис; t – т-тест; df – степен слободе; p – ниво статистичке значајности.

фактор имао утицаја на знање ученика. Табела 2 даје на увид мере дескриптивне статистике за скорове на тесту знања који су ученици остварили на финалном тестирању, дакле, након деловања експерименталног фактора.

Сведоци смо да су дигиталне технологије све више заступљене у животу човека. Бројни аутори (Bulić i sar., 2017; Ilić Stepanović i sar., 2021; Laketa, 2016; Ristić i Radovanović, 2013; Shaharane et al., 2016; Stanojlović i Mandić, 2018; Vilotijević i Vilotijević, 2016; Vilotijević i Mandić, 2016; Mandić, 2024) указују да би напредовање технологије требало искористити и унапредити образовни систем како би ученици могли да уче у савременим школама помоћу све напреднијих технологија. Након деловања експерименталног фактора види се да ученици експерименталне групе остварују у просеку више скорове, односно показују боље постигнуће на тесту знања Природе и друштва. Распон скорова код ученика експерименталне групе креће се од Min=9 до Max=27. Код ученика контролне групе је минимални регистровани скор померен ка нижим вредностима (Min=3), док је максимални исти као и у експерименталној групи (Max=27). Просечан скор ученика експерименталне групе на финалном тестирању (M=24.03, SD=3.36) је виши од просечног скорa ученика у контролној групи (M=19.49, SD=5.39). Т-тест за независне узорке је потврдио да је регистрована разлика $t(187)=6.89$ у просечним скоровима експерименталне и контролне групе на финалном тесту знања статистички значајна на нивоу $p<.01$, што говори да су ученици у експерименталној групи показивали боље знање из Природе и друштва

након деловања експерименталног фактора. И овај пут вредности скјуниса и куртозиса потврђују добијени налаз. Вредност скјуниса ($S=-1.64$) говори да су скорови испитаника значајно померени према вишим вредностима, док позитивна вредност куртозиса ($K=3.65$) указује да су скорови густо сконцентрисани око просечне вредности скорa на финалном тесту. Другим речима, куртозис говори да се ради о значајно издуженој расподели. Код контролне групе скјунис ($S=-.81$) и куртозис ($K=.24$) као параметри хоризонталног и вертикалног одступања нису статистички значајни.

Уколико узмемо у обзир да су дигиталне компетенције учитеља неопходне како би се поспешило дигитално образовање ученика, као и сам наставни процес (Marinković & Arsić, 2025), сматрамо значајан податак о резултатима предвиђених *Стратегијама развоја образовања и васпитања у Републици Србији до 2030.* године, а односе се на позитиван резултат примене савремених приступа у учионици и реализације обука наставника усмерених на јачање дигиталних компетенција (*Strategije razvoja obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji*, 2020). Садржај одабране теме *Природне и друштвене одлике Србије* погодан је за примену информационо-комуникационих технологија у настави, јер пружа могућност за примену интерактивних елемената попут мапе. Оваквим приступом ученик лакше повезује и боље разуме дате информације, те сматрамо да је и одабир теме допринео ефикаснијем учењу. Можемо претпоставити да су добијеним резултатима допринеле и довољно развијене дигиталне компетенције учитеља, могућ-

Табела 2. Мере дескриптивне статистике на финалном мерењу знања о природи и друштву.

	Min	Max	M	SD	S	K	t	df	p
EG	9	27	24.03	3.36	-1.64	3.65	6.89	187	.00
KG	3	27	19.49	5.39	-.81	.24			

Легенда: EG – експериментална група; KG – контролна група; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација; S – скјунис; K – куртозис; t – т-тест; df – степен слободe; p – ниво статистичке значајности.

ност за евалуацију и самоевалуацију рада, као и спремност учитеља да прихвате нов, експериментални начин рада на почетку школске године у пандемијским условима рада.

Следеће што је била намера јесте да упоредимо постигнуће на тестовима знања, те се последњи део провере односи на упоређивање учинка ученика у оквиру контролне групе, односно експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу, а у ту сврху је коришћен т-тест за упарене узорке, о чему говори наредна табела.

Код ученика контролне групе забележени су благо виши скорови на финалном него на иницијалном мерењу. Насупрот томе, код ученика експерименталне групе је видљиво бољи успех остварен на финалном мерењу. У тестирању разлика на финалном и иницијалном тестирању овај пут је примењен т-тест за упарене узорке. Како се види у Табели 3, ученици експерименталне групе су на иницијалном мерењу ($M=16.30$, $SD=5.09$) остварили у просеку ниже резултате него на финалном тестирању ($M=24.03$, $SD=3.36$). Разлика у корист постигнућа на финалном тестирању је статистички значајна на нивоу $p<.01$, односно $t(90)=-14.19$, што јасно сугерише да је увођење експерименталног фактора (информатичко-развијајуће наставе) имало позитиван ефекат на ниво оствареног знања из природе и друштва. Насупрот њима, ученици контролне групе су у просеку

остварили нешто бољи резултат на финалном тестирању ($M=19.49$, $SD=5.39$) него на иницијалном ($M=18.95$, $SD=5.72$) и утврђена је статистички значајна разлика на нивоу $p<.05$. Другим речима, постоје значајна одступања у учинку ученика контролне групе на иницијалном и финалном тестирању знања. На основу добијеног резултата може се закључити да је увођење експерименталног фактора резултирало позитивним исходом у погледу стеченог знања на предмету Природа и друштво у оквиру наставне теме *Природне и друштвене одике Србије*, те се у оквиру провере прве хипотезе може закључити да се она у потпуности прихвата. Добијени резултати у оквиру постигнућа на тесту знања подударају се са ранијим истраживањима у оквиру којих су примењивани одређени видови информатичко-развијајуће наставе. Корелацију са добијеним резултатима истраживања проналазимо у примењивању истраживачке методе са ученицима четвртог разреда, која је позитивно утицала на знања, као и њихова трајања у оквиру предмета Моја околина (Alagić, 2020). На потврђивање теоријског оквира о важности начина преноса информација у школи упућују резултати спроведеног истраживања са ученицима четвртог разреда београдских школа. Разлози одабира таблета, као најзанимљивијег средства за рад, јесу једноставност и блискост са њиховим свакодневним искуством. Након таблета, као значајан наведен је рачунар, док је папир оцењен као нај-

Табела 3. Разлика између експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном тесту знања.

		M	SD	t	df	p1	r	p2
EG	Иницијално мерење	16.30	5.09	-14.19	90	.00	.30**	.00
	Финално мерење	24.03	3.36					
KG	Иницијално мерење	18.95	5.72	-.78	97	.44	.23*	.02
	Финално мерење	19.49	5.39					

Легенда: EG – експериментална група; KG – контролна група; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација; t – т-тест; df – степен слободe; p1 – ниво статистичке значајности т-теста на датом узорку; r – Пирсонов коефицијент корелације између вредности добијених на првом и другом мерењу; p2 – параметар статистичке значајности Пирсоновог коефицијента корелације.

мање занимљив (Plić, 2015). Стога сматрамо да је начин рада у Гугл учионици допринео креирању занимљивих материјала и омогућио ученику да истражи могућности које му пружа Гугл учионица. Такође, сматрамо да је прилагођеност задатака свакодневним ситуацијама дало допринос да ученик боље разуме и потом примени стечено знање у другим ситуацијама. Управо применом различитих материјала на интернету ученици су активирали више чула, што утиче на квалитетнија знања (Blagdanić, 2007).

Знање јесте важан домен учениковог постигнућа, али не и најважнији. Међутим, потврђивање наше хипотезе сматрамо значајним са васпитног и практичног аспекта управо јер је обрада наставне теме реализована кроз потенцијалне свакодневне ситуације, а потом су и одређена питања на тесту знања била формулисана тако да представе реалне ситуације свакодневног живота ученика и одраслих. Самим тим, применили смо и разноврсна питања која су обухватала различите нивое знања које препоручују истраживачи (Poljak, 1982; Vilotijević, 2001; Vlahović, 2020) у оквиру наставног процеса. С обзиром на то да су ученици обрадили велики број тема и претежно усвојили знања на нивоу њихове примене, што се сматра једним од бољих показатеља квалитета знања, сматрамо да је у великој мери испуњен један од пожељних критеријума за процену квалитета знања (Mišević Kadjević, 2011). Такође, добијени резултати истраживања указују и да је одабрана наставна тема *Природне и друштвене одлике Србије* адекватан одабир садржаја за реализацију применом Гугл учионице у погледу развијања знања. Иако су организацију наставе ограничавале обавезне епидемиолошке мере у школама, примена фактора ефикасније наставе – попут подстицања међусобне сарадње, активирање ученика на ширем плану и наглашавање значаја социјалне интеракције (Bruner, 1996; Vigotski, 1972; Rakić, 1970; Mišević, 2011) – допринела је

бољем постигнућу ученика на тесту знања након увођења експерименталног фактора.

У складу са резултатима и потврђености хипотезе да информатичко-развијајућа настава позитивно утиче на знање ученика, сложићемо се у потпуности са тим да је важан квалитет, а мање количина времена коју ученик проведе за екраном (Kuzmanović, n. d.). Наравно, ученик не би требало превише времена да проводи поред рачунара, него само онда онолико колико је сврсисходно.

Закључак

Учитељ више нити треба нити може да буде основни извор информација јер ученик може самостално истраживати различите изворе. Он треба да мења своје стратегије наставног рада, те је његова улога да ученике научи где да пронађу информације, како да их критички размотре и категоришу, да обезбеди услове за усвајање квалитетног знања, али и да, захваљујући новом приступу раду и техничким уређајима, има простора да пажњу све време усмерава ка васпитној функцији и деловању у том домену. Резултати нашег истраживања показали су да су ученици контролне групе остварили боља постигнућа у оквиру знања на иницијалном тестирању у односу на ученике експерименталне групе. Узимамо у обзир да на успешност памћења и учења утиче много фактора који могу бити и пресудни за учеников начин, односно примењену врсту учења, попут физиолошког фактора или техника учења (Rot, 1971). У том погледу, сматрамо да индивидуалне разлике у навикама учења током летњег распуста представљају један од могућих узрока резултата на иницијалном мерењу. Након примене информатичко-развијајуће наставе на часовима Природе и друштва знање ученика експерименталне групе било је боље од ученика контролне групе. Додајмо томе и резултат значајне разлике између

иницијалног и финалног мерења знања у експерименталној групи, који потврђује да примена информационо-комуникационих технологија може дати успешне резултате у оквиру знања. Памћење у том узрасту зависи и од типолошких карактеристика ученика у начину обраде информације – визуелно, моторно, аудитивно памћење и тип који памти независно од материјала који им је дат (Ђорђевић, 1988). У том смислу, дигитални алати попут Гугл учионице пружају

могућност за осмишљавање интерактивног материјала, што доприноси већој ангажованости ученика и мотивацији за учење (Rukmana, 2021). Дигиталне платформе и интерактивни алати отварају простор за персонализовано учење у коме је ученик активни учесник у процесу сазнавања. Импликације за будућа истраживања могу се усмерити на испитивање начина на који ученици користе технологију ван школског окружења, као и на анализу сврхе њеног коришћења.

Литература

- Aleksić, D., i Kudumović, M. (2021). *Savremena e-škola*. Pedagoški fakultet.
- Alagić, A. (2020). Образовни ефекти истраживачког рада ученика у nastavi Моје okoline. *DHS*, 2(11), 283–296.
- Bakovljević, M. (1968). *O procesu sticanja znanja u nastavi i misaonoj aktivizaciji učenika*. Mlado pokoljenje.
- Bruner, J. (1996). What we have learned about early learning. *European early Childhood Education Research Journal*, 4(1), 5–16. <https://doi.org/10.1080/13502939685207811>
- Blagdanić, S. (2007). Metodičko-informatički aspekti primene interneta u pripremi i realizaciji nastave. U I. Radovanović, i B. Trebešanić (ur.). *Didaktičko-metodički aspekti promena u osnovnoškolskom obrazovanju* (str. 175–183). Učiteljski fakultet.
- Brofi, Dž. (2015). *Kako motivisati učenike da uče*. Clio.
- Bukvić, A. (2007). *Načela izrade psiholoških testova* (4. izdanje). Zavod za udžbenike.
- Bulić, M. i sar. (2017). Utjecaj e-učenja na usvojenost ishoda učenja u nastavi Prirode i Biologije. *Croatian Journal of Education*, 19(2), 447–477.
- Churches, A. (2008). *Bloom's digital taxonomy*. <https://www.pdst.ie/sites/default/files/BloomDigitalTaxonomy-AndrewChurches.pdf>
- Deckker, D., & Sumanasekara, S. (2025). *Systematic review on AI in emotional intelligence and psychological education*. *EPRA International Journal of Research & Development (IJRD)*, 10(4), 400–414. <https://doi.org/10.36713/epra21351>
- Dorocki, M. (2022). *Utjecaj primene hibridne nastave upotrebom Moodle platforme i PhET simulacija u fizici na učeničke performanse* (neobjavljena doktorska disertacija). Univerzitet u Novom Sadu Prirodno matematički fakultet.
- Ђорђевић, D. D. (1988). *Razvojna psihologija*. Dečje novine.
- Ghafar, Z. N. (2023). Using Google Classroom in Education: A New Tool to Facilitate Blended Learning and Improve Student Outcomes: A Systematic Review. *Middle East Research Journal Linguistics Literature*, 3(2), 6–11. <http://dx.doi.org/10.36348/merjll.2023.v03i02.001>
- Ilić Stepanović, I. i sar. (2021). Iskustva učenika IV razreda osnovne škole sa digitalnim i klasičnim testovima znanja. U V. Džinović, i T. Nikitović (ur.). *Kvalitativna istraživanja kroz discipline i kontekste: osmišljavanje sličnosti i razlika* (str. 50–53). Institut za pedagoška istraživanja – Institut za psihologiju.

- Ilić, Đ. M. (2015). Didaktičko-metodička obilježja i efekti učenja i poučavanja u efektivnoj nastavi. *Učenje i nastava* 2, 1(2), 221–236.
- Krstić, D. (1980). *Učenje i razvoj pedagoška psihologija*. Naučna knjiga.
- Krnjić, Z. (2004). Izgradnja znanja i razvijanje sposobnosti kroz proces obrazovanja. U S. Milanović-Nahod, i N. Šaranović Božanović (ur.). *Znanje i postignuće* (str. 116–129). Institut za pedagoška istraživanja.
- Kuzmanović, D. (n. d.). *Vreme ispred ekrana*. Fondacija Propulsion Fond. <https://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/2022/02/Vreme-ispred-ekrana-%E2%80%93mladi-osnovci.pdf>
- Kirksekiz, A., & Kol, S. (2023). Bibliometric Analysis of Early Childhood Education Studies on The Theme of Robotic Coding from A Developmental Perspective. *International Journal of Educational Research Review*, 8(4), 879–888. <https://doi.org/10.24331/ijere.1328910>
- Laketa, S. (2016). Motivisanost učenika za elektronsko učenje ispitivanjem efekta savremene interpretacije narodne epske pesme. *Obrazovna tehnologija*, 2(3), 161–176.
- Lalić, B., i sar. (2017). Elektronsko učenje. U V. Katić (ur.). *Trendovi razvoja Položaj visokog obrazovanja i nauke u Srbiji* (str. 130–135). Fakultet tehničkih nauka.
- Marinković, M. M., & Arsić, M. J. (2024). Teachers' digital competence and the dimension of creating and using digital learning materials. In: D. Mandić, S. Blagdanić, i I. Nikolić (Ed.). *Education Through the COVID-19 Pandemic* (pp. 323–338). University of Belgrade – Faculty of Education.
- Mandić, P. D. (2024). A New Paradigm of Education and Potentials of Artificial Intelligence. *Progress*, 5(2), 71–84.
- Mandić, D., Mišević, G., & Bujišić, Lj. (2024). Evaluating the quality of responses generated by ChatGPT. *The Methodology Theory and Practice*, 27(1), 5–19. <https://doi.org/10.5937/metpra27-51446>
- Moanes, T. H. (2022). *Teaching elementary school pupils how to code – Design and delivery of a programming course*. In *Proceedings of the New Perspectives in Science Education Conference* (11th ed.). Filodiritto Editore.
- Mišević Kadijević, G. (2011). *Uticaj kooperativne nastave prirode i društva na kvalitet znanja učenika*. Učiteljski fakultet.
- Ninković Olić, S., i sar. (2021). Karakteristike platforme Google učionica u kombinovanoj nastavi hemije: perspektiva učenika. *Pedagoška stvarnost*, 67(2), 160–174.
- Novković-Cvetković, B. (2017). Inovativni modeli rada u nastavi u funkciji unapređivanja nastavnog procesa. *Godišnjak Pedagoškog fakulteta u Vranju*, 8(1), 177–190.
- Poljak, V. (1982). *Didaktika*. Školska knjiga.
- Rot, N. (1971). *Opšta psihologija*. Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije.
- Rakić, B. (1970). *Motivacija i školsko učenje*. Zavod za izdavanje udžbenika.
- Ruso, Ž. Ž. (1989). *Emil ili o vaspitanju*. KUIZ Estetika.
- Ristić, J., et al. (2022). The empowered teacher for the META future. In *GCD4FE: The Global Competition on Design for Future Education* (pp. 160–169). Beijing Normal University, UNESCO IITE, Smart Learning Institute of Beijing Normal University. From https://www.researchgate.net/publication/366596632_xiangmu_17_The_empowered_teacher_for_the_META_future_2022_nianquanqiweilajiaoqushejidaxueshengsaodaoinjiang_tuanduimingchengThe_empowered_teachers
- Ristić, M., i Mandić, D. (2017). *Obrazovanje na daljinu*. Učiteljski fakultet.

- Ristić, M., i Radovanović, I. (2013). *Internet u obrazovanju: pedagoški aspekti primene interneta u nastavi*. Učiteljski fakultet.
- Rukmana, G. W. (2021). Students' Perception toward the Use of Google Classroom as Teaching and Learning English Media for EFL Students. *Journal of Educational Study*, 1(3), 191–199. <https://doi.org/10.36663/joes.v1i3.167>
- Setiawan, F., et al. (2021). The implementation on using Google Classroom for online learning for elementary school teachers. *Comserva*, 1(5), 173–177. <https://doi.org/10.36418/comserva.v1i5.27>.
- Shaharane, N. M. I., et al. (2016). Google classroom as a tool for active learning. *Journal of Telecommunication, electronic and computer engineering*, 8(10), 5–8.
- Stanojlović, S., i Mandić, D. (2018). *Hipermediji u nastavi i učenju*. Učiteljski fakultet.
- Spasenović, V. (1998). Didaktičko-logičke karakteristike znanja. *Nastava i vaspitanje*, 47(4), 583–602.
- Stojaković, P. (1985). *Psihološki problemi instrukcije i učenja u nastavi*. Svijetlost.
- *Strategija razvoja obrazovanja Srbije do 2030. godine* (2020). Ministarstvo prosvete.
- Tomić, B., i sar. (2019). Mobilne aplikacije u vanučioničkoj nastavi prirode i društva. *Metodička teorija i praksa*, 13(1), 195–216.
- Trebešanin, B. (2009). *Motivacija za učenje*. Učiteljski fakultet.
- UNESCO (2016). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>.
- Vigotski, S. L. (1972). Istorijski razvoj ponašanja čoveka. U B. Kuzmanović, S. Radović, i T. Babić (ur.). *Kognitivni razvoj deteta* (str. 39–46). Savez društava psihologa SR Srbije.
- Vilotijević, M. (2001). *Didaktika 3, organizacija nastave*. BH most.
- Vilotijević, M. (2016). Teorijska shvatanja i modeli informatičko-razvijajuće nastave. *Naša škola*, 1(2), 7–22.
- Vilotijević, M., i Vilotijević, N. (2016). *Modeli razvijajuće nastave I*. Učiteljski fakultet.
- Vilotijević, M., i Mandić, D. (2016). *Informatičko-razvijajuća nastava u efikasnoj školi*. Srpska akademija obrazovanja – Učiteljski fakultet.
- Vlahović, M. B. (2020). *Obrazovanje u društvu umreženog znanja*. Srpska akademija obrazovanja.
- Zaulda, L. G., & Asiri, S. M. (2024). Factors affecting the learning process among intermediate pupils at Austrias Elementary School, MBHTE-Sulu. *Journal of Education and Academic Settings*, 1(1), 1–17. <https://doi.org/10.62596/9ry5mk08>

Summary

The comprehensive changes in the world, driven by the emergence of the latest digital technologies, also influence the need for changes in the field of education. The need for students to engage in research, collaboration, the environmental changes in students' upbringing, the challenges of new spatial organization, and the presence of digital devices in everyday life have caused numerous recommendations for changes in the teaching process over the past decades. Despite potential resistance to accepting digital technology, the teacher's role is to focus on developing both their own and students' higher-order skills, such as applying information in similar situations, analysis, planning, and fostering critical thinking, among others. The use of Google Classroom in lessons offers students an opportunity to work differently, independently of space and time, encouraged by various interactive and free materials. During the COVID-19 virus pandemic, an experimental study was conducted with the fourth-grade students of primary schools, whereby the instrument was a test of knowledge. In our experimental research, students in the control group worked in the usual manner, while students in the experimental group used Google Classroom during Science and Social Studies lessons. The aim of the research was to determine whether and to what extent the integration of electronic learning in IT-developmental teaching of Science and Social Studies at a younger school age affects student knowledge in that field. After introducing the new method of work, the students in the experimental group demonstrated better knowledge in the given field, which indicates that information and communication technology has a positive impact on students' knowledge acquisition. Implications for further research could focus on potential solutions for facilitating communication with students whose native language is not Serbian, as their numbers are increasing, as well as exploring the use of educational platforms for collaboration in working with students from vulnerable groups.

Keywords: Google classroom, Science and Social Studies, pandemic, information and communication technology, digital technology