

ВИРТУЕЛНА РЕАЛНОСТ У НАСТАВИ ГЕОГРАФИЈЕ КАО ИЗВОР МОТИВАЦИЈЕ КОД УЧЕНИКА

Јована Вулетић¹

Апстракт: Неимерзивна виртуелна реалност пронашла је своје место у настави на свим образовним нивоима док је имерзивна виртуелна реалност још увек на свом путу имплементације у наставној пракси. Теме као што су развој алата за самостално креирање садржаја имерзивне виртуелне реалности за потребе наставе, избор наставних садржаја који су погодни за обраду уз помоћ виртуелне реалности, спремност и обученост наставника за примену ове технологије, њен утицај на постигнућа ученика итд. све више привлаче пажњу истраживача који се баве образовањем. Због специфичности њеног предмета проучавања, географија, као школски предмет у сталној је потрази за новим наставним средствима која ће ученицима омогућити очигледност у изучавању квалитативних и квантитативних карактеристика простора што би могло да доведе до веће мотивације и бољих постигнућа ученика. У овом раду биће приказани резултати емпиријског истраживања у коме ће бити испитано да ли употреба виртуелне реалности на часу географије позитивно утиче на развој мотивације код ученика. Узорак се састоји од две групе ученика од којих је једна експериментална, а друга контролна. Исту наставну јединицу експериментална група ће обрадити уз примену имерзивне виртуелне реалности, а контролна уз коришћење PowerPoint презентације која представља широко прихваћено наставно средство на часовима географије због могућности обједињавања мултимедијалних садржаја. Мотивација ученика након изведених часова биће испитана упитником који садржи скалу мотивације конструисану за мерење мотивације за учење географије по принципу Ликертове петостепене скале слагања. Статистичком обрадом података у SPSS-у добијених из упитника биће анализирано да ли постоји разлика између ученика експерименталне и контролне групе у нивоу мотивације, као и да ли постоји корелација између нивоа мотивације ученика и примене имерзивне виртуелне реалности на часу географије.

Кључне речи: Виртуелна реалност, иновације у настави, географија, мотивација ученика

УВОД

Мотивација ученика има темељну улогу у учењу, она представља унутрашње стање које изазива, одржава и усмерава понашање појединца према постизању неког циља. Можемо разликовати општу и специфичну мотивацију за учење. Извор опште мотивације налази се у самом ученику и продукт је његовог искуства. Општа мотивација представља трајну карактеристику и њено мењање захтева пуно труда и улагања. Специфична мотивација односи се на усвајање знања и вештина из одређеног школског предмета и повезана је са спољашњим чиниоцима какви су понашање наставника или садржај самог предмета. Ова мотивација подложна је променама и можемо је мењати различитим стратегијама учења. Активирањем угодних емоција може се повећати мотивација код ученика за учење. Ученици стичу флексибилне, креативне и критичке стратегије учења када проналазе задовољство у ономе што уче, начину на који уче и условима у којима се учење одвија. Дигитално окружење поставило је нове изазове мотивисања ученика. Дигиталне технологије постале су део свакодневног живота, а данашње генерације ученика сматрају се „дигиталним урођеницима“ који највећи део слободног времена проводе уз рачунар или мобилни телефон. Иновативни приступи у васпитно-образовном раду одувек су настојали да разреше изазове и дилеме које је наметало друштво у одређеном историјском тренутку. Након примене рачунара, интернета, апликација и мобилних уређаја следећи корак у технолошком иновирању наставног процеса представља увођење и коришћење виртуелне реалности. Виртуелна реалност је компјутерски генерисано тродимензионално окружење које корисник може да истражује кроз интеракцију. Постоје два типа система виртуелне реалности.

¹ Универзитета у Нишу - Природно-математички факултет, Вишеградска 33, Ниш, Србија, vuleticjovana98@gmail.com, ORCID: 0009-0000-3090-5319

Неимерзивни системи стимулишу само део корисникових чула док је он свестан реалног света, а симулацији приступа помоћу рачунара или мобилног уређаја. Имерзивни (eng. immerse - уронити) системи пружају кориснику могућност потпуног урањања у виртуелно окружење које може да се мења у зависности од корисникових одлука. Ови системи захтевају HMD (eng. head mounted display) уређаје који имају екран и предвиђени су за ношење на глави и уређаје за детекцију покрета (Ристић, Благоданић, 2017; Вукановић, 2018; Пајевић, Фехратовић, 2019; Živković, Živković, 2019; Ivkov Džigurski i dr., 2021; Ivkov Džigurski i dr., 2022).

Велики број аутора бавио се истраживањем примене имерзивне виртуелне реалности на свим образовним нивоима, али све су бројнији и радови који истражују имплементацију ове технологије конкретно у настави географије или за изучавање географских садржаја за потребе других научних области (Mikropoulos, 1996; Hussein, Nätterdal, 2015; Stojšić i dr. 2016; Carbonell-Carrera, Saorín, 2017; Lv, Li, Li, 2017; Minocha i dr., 2017; Markowitz i dr., 2018; Стојшић и др. 2018; Cao, Peng, Hansberger, 2019; Bujdosó i dr., 2019; Ip i dr., 2019; Cho, Chun, 2019; Стојшић, 2020; Shakirova, Said, Konyushenko, 2020; Prisille, Ellerbrake, 2020; Shen i dr. 2022; Bos, Miller, Bull, 2022; Hagge, 2020, 2024). У истраживањима које су спровели ови аутори препознати су бенефити коришћења имерзивне виртуелне реалности у настави географије као што су повећана очигледност и занимљивост наставних садржаја, остваривање бољих исхода учења и мотивисаности ученика.

Рад је резултат емпиријског истраживања у коме је испитивано да ли коришћење имерзивне виртуелне реалности на часовима географије утиче на мотивацију ученика за учење. Истраживање се састојало из два дела: огледног часа и анкетања ученика. Задатак истраживања био је испитати ниво мотивације за учење географије код ученика који су на часу географије за обраду нове наставне јединице користили наочаре за виртуелну реалност и ученика који су исту наставну јединицу обрадили само уз помоћ PowerPoint презентације. Циљ рада је утврдити да ли постоји разлика у мотивацији ученика за учење географије између ученика експерименталне и контролне групе ученика. У складу са дефинисаним предметом и циљем истраживања постављене су нулте хипотезе: 1) Ученици експерименталне и контролне групе не разликују се према нивоу мотивације за учење географије, 2) Не постоји повезаност између припадности експерименталној или контролној групи и нивоа мотивације ученика за учење географије.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У истраживању је учествовало укупно 203 ученика петог и осмог разреда основне школе и првог разреда средње школе, подељених у две групе. Експерименталну групу чини 61 дечак и 40 девојчица, а контролну 69 дечака и 33 девојчица. Након одржаних огледних часова мотивација ученика испитивана је методом анкетања. Скала за мерење нивоа мотивације ученика преузета је из рада аутора Кауа (2013). Ставке су преведене на српски језик и њихов број је редукован и прилагођен узрасту. Ученици су по принципу Ликертове петостепене скале исказивали ниво слагања са одређеним ставкама које се односе на мотивацију за учење географије: (1) Уопште се не слажем, (2) Не слажем се, (3) Делимично се слажем, (4) Слажем се, (5) У потпуности се слажем. Подаци прикупљени упитником анализирани су у статистичком програму IBM SPSS Statistics 26.0. Поузданост мерне скале утврђена је Кронбаховим коефицијентом алфа. Одговори ученика су бодовани, а затим сабрани и подељени како би се добиле средње вредности које исказује ниво мотивације ученика за учење географије. За испитивање постојања статистички значајне разлике између нивоа мотивације ученика експерименталне и контролне групе и између нивоа мотивације дечака и девојчица коришћен је t-test за независне узорке. Поинт-бисеријском корелацијом проверено је да ли постоји повезаност између припадности експерименталној или контролној групи и нивоа мотивације ученика.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Вредност Кронбаховог коефицијент алфа за мерну скалу која мери мотивацију ученика за учење географије износи 0,913 што потврђује њену поузданост за даљу анализу резултата. T-test за независне узорке показао је да постоји статистички значајна разлика између мотивације ученика за учење географије експерименталне и контролне групе чиме је прва хипотеза рада оповргнута. Такође, t-testом утврђено је да између дечака и девојчица унутар експери-

менталне групе не постоји статистички значајна разлика у нивоу мотивације, као ни између дечака и девојчица који припадају контролној групи. Међутим, између дечака који припадају експерименталној групи и дечака који припадају контролној групи постоји статистички значајна разлика, а између девојчица које припадају различитим групама не постоји статистички значајна разлика у нивоу мотивације (Табела 1).

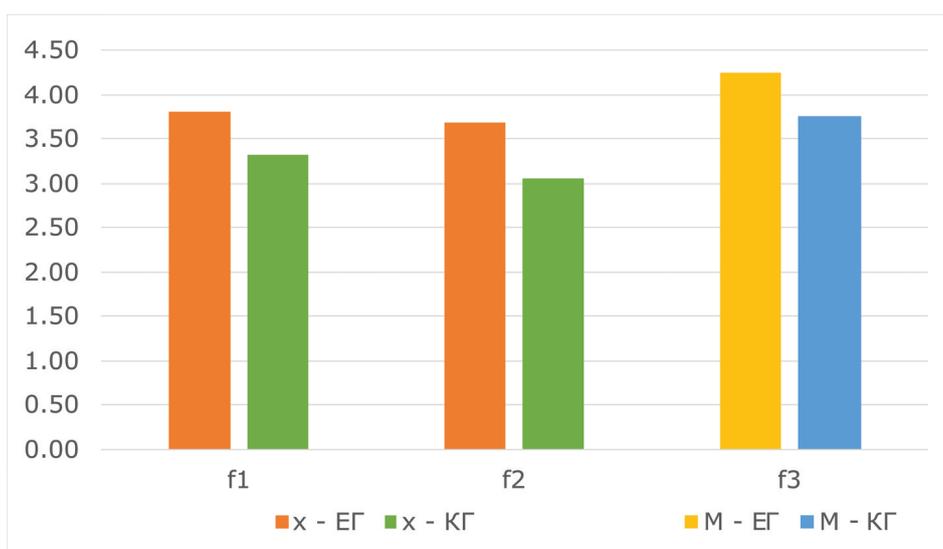
Поинт-бисеријском корелацијом утврђено је постојање слабе повезаности ($p = 0,000$, $r_{pb} = 0,274$) између припадности експерименталној или контролној групи и нивоа мотивације што значи да ако ученик припада експерименталној групи постоји већа вероватноћа да ће имати виши ниво мотивације за учење географије. Овим резултатом оповргнута је друга хипотеза рада.

Табела 1. Ниво мотивације ученика за учење географије

	N	x	SD	min	max	p
ЕГ	101	3.89	0.67	1.43	5.00	0.000
КГ	102	3.47	0.79	1.00	5.00	
дечаци ЕГ	61	3.92	0.63	2.71	5.00	0.540
девојчице ЕГ	40	3.84	0.74	1.43	5.00	
дечаци КГ	69	3.52	0.74	1.00	5.00	0.424
девојчице КГ	33	3.37	0.90	1.50	4.79	
дечаци ЕГ	61	3.92	0.63	2.71	5.00	0.000
дечаци КГ	69	3.52	0.74	1.00	5.00	
девојчице ЕГ	40	3.84	0.74	1.43	5.00	0.022
девојчице КГ	33	3.37	0.90	1.50	4.79	

N – узорак, x – средња вредност, SD – стандардна девијација, min – минимална вредност, max – максимална вредност, p – статистичка значајност, ЕГ – експериментална група, КГ – контролна група

Ставке у скали за мерење мотивације за учење географије подељене су у четири подфактора: интересовање, самопоуздање, прикупљање информација, учинак. Т – testом утврђено је постојање статистички значајне разлике између ученика експерименталне и контролне групе за подфакторе „интересовање“ ($p = 0,000$) и „прикупљање информација“ ($p = 0,000$). Због непостојања нормалне расподеле за подфакторе „самопоуздање“ и „учинак“ провера постојања разлике између експерименталне и контролне групе урађена је помоћу Ман-Витнијевог теста. Ман-Витнијев тест није показао постојање статистички значајне разлике за подфактор „самопоуздање“, али је показао постојање статистички значајне разлике за подфактор „учинак“ ($p = 0,003$) (Слика 1).



Слика 1. Ниво мотивације ученика за учење географије по подфакторима f1 - интересовање, f2 - прикупљање информација, f3 - учинак, x - средња вредност, M - медијана, ЕГ – експериментална група, КГ – контролна група

Резултати добијени статистичком анализом прикупљених података указују да примена имерзивне виртуелне реалности позитивно утиче на мотивацију ученика за учење географије. До истих закључака дошли су и други аутори који су се бавили сличним истраживањима. Carbonell-Carrera и Saorín (2017) истраживали су утицај употребе имерзивне виртуелне реалности у развијању вештина оријентације у простору на мотивацију студената друге године инжењерства. Закључили су да имерзивна виртуелна реалност има мотивишућу образовну сврху у проучавању простора јер ју је већина студената описала као угодну, ефикасну и корисну технологију за учење. Важно је напоменути да су неки студенти пријавили одређени ниво ошамућености након завршетка активности у којима су коришћени HMD уређаји. Такође, учесници истраживања аутора Herman, Kvarda и Stachoň (2018) и Hussein и Nätterdal (2015) пријавили су осећај мучнине приликом извођења активности са HMD уређајем и због тога ови аутори предлажу временски ограничено коришћење имерзивне виртуелне реалности.

Испитивањем утицаја примене имерзивне виртуелне реалности на мотивацију и ангажовање ученика бавили су се и Сао, Peng и Hansberger (2019). У истраживању су учествовале две групе ученика од чега је једна група садржаје о Месецу обрадила уз помоћ игре користећи неимерзивни систем виртуелне реалности, а друга коришћењем имерзивне виртуелне реалности. Ученици који су користили имерзивну виртуелну реалност стекли су боље разумевања садржаја и показали већу заинтересованост за даљим сазнањима о истраживању Месеца од ученика који су користили неимерзивну виртуелну реалност, иако им је било потребно више времена да заврше игру због упознавања са виртуелним окружењем и употребом ручних контролера. До сличних закључака дошли су и аутори Markowitz и сарадници (2018) који су испитивали утицај примене имерзивне виртуелне реалности у поучавању о климатским променама и повећања киселости океана као последице. Након имерзивног искуства ученици су повећали своја знања о климатским променама и изразили жељу да уче више о узроцима и ефектима повећања киселости океана.

Поред примене за обраду садржаја из физичке географије, имерзивна виртуелна реалност се може користити ефикасно и за обраду садржаја из друштвене географије. Ир и сарадници (2019) користили су имерзивну виртуелну реалност за упознавање ученика са мањинским заједницама у Хонг Конгу. Ученици су уз помоћ имерзивне виртуелне реалности посетили куће и џамије муслиманских мањинских заједница и разговарали са виртуалним ликовима, припадницима мањинских заједница, и тако стекли знања и свест о њиховој култури и положају у друштву.

Коришћењем електроенцефалографије (EEG) испитиван је утицај имерзивне виртуелне реалности на људске емоције. Ученици су гледали видео снимке креиране за учење географских садржаја. Код ученика је током гледања видео снимака запажено присуство позитивних емоција које мењају расположење и заокупљују пажњу ученика што доводи до повећања интересовања за учење (Shen i dr., 2022).

Због специфичности садржаја, географија, као школски предмет, има потребу за коришћењем различитих наставних средстава, а примена имерзивне виртуелне реалности пружа могућности за превазилажење недостатака традиционалне наставе. Применом ове технологије ученици могу у учионици „директно“ да посматрају географске објекте, појаве и процесе, односно да их изучавају и врше анализе и синтезе. Имерзивна виртуелна реалност показала се као наставно средство које омогућава креирање наставе географије која се темељи на искуственом, конструктивистичком, проблемском и истраживачком приступу учењу. Примена ове технологије у настави географије пружа могућност за приближавање комплексних научних концепата различитим узрастима ученика, повећава очигледност, занимљивост и разумљивост географских садржаја, утиче на развој креативног мишљења и практичних вештина (Mikropoulos, 1996; Minocha i dr., 2017; Bujdosó i dr., 2019; Prsille, Ellerbrake, 2020; Shakirova, Said, Konyushenko, 2020).

Све је већи број радова који се бави испитивањем ефикасности неимерзивних и имерзивних виртуелних излета за савладавање географских наставних садржаја (Stainfield, 2000; Meezan, Cuffey, 2012; ÇalŖukan, 2011; Minocha, Tilling, Tudor, 2018; Salsabila, Putra, Matos, 2022). Апликације као што су Google Earth VR и Google Expeditions пружају различите могућности за изучавање садржаја регионалне географије јер је помоћу њих и HMD уређаја могућа реализација имерзивних виртуелних путовања и посматрања удаљених географских пејзажа који су ученицима недостижни из различитих разлога, а код ученика могу пробудити радозналост. Виртуелни излети могу се користити и за побољшање технике посматрања, знања и разумевања места пре одласка на одређени терен (Stojšić i dr., 2016.; Minocha, Tudor, Tilling, 2017; Bos, Miller, Bull, 2022; Hagge, 2023).

Ограничења која се јављају при имплементацији имерзивне виртуелне реалности у настави географије, и других школских предмета, можемо разврстати у четири категорије: трошкови, дигиталне компетенције наставника, наставни садржаји и безбедност и здравствени ризици. За коришћење имерзивне виртуелне реалности у настави потребна је опрема којом већина школа не располаже или не располаже у довољној количини за једно одељење како би сви ученици имали подједнако искуство. Иако се цена HMD уређаја, са сталном појавом нових модела, смањује, трошкови набавке довољне количине ове технологије остају изван могућности основних и средњих школа, па чак и факултета. Напреднији системи, под условом да постоји могућност за њихову набавку, захтевају наменски простор за коришћење. Интеграција имерзивне виртуелне реалности у школски курикулум и наставну праксу захтева обуку наставника за њено коришћење, али и континуирано усавршавање кроз програме стручног усавршавања. Учитељски и други наставнички факултети морају кроз своје студијске програме омогућити развој дигиталних компетенција будућим просветним радницима. Поред обучености наставника, препреку представља и одбојност једног дела наставника ка примени нових технологија у настави. Имерзивна виртуелна реалност у настави треба да доведе до остваривања жељених исхода и достизања образовних стандарда због тога наставни материјали који ће бити обрађени кроз имерзивно искуство морају бити у складу са предметом, задацима и циљевима часа на коме се примењују. Коришћење HMD уређаја може да изазове мучнину, вртоглавицу или дезоријентацију код корисника и због тога се не препоручује дуже коришћење ових уређаја од 20 минута у континуитету, а након сваког коришћења потребно их је дезинфиковати како би се спречило преношење заразних болести какав је нпр. коњуктивитис. Многи HMD уређаји имају прописану старосну границу испод које се не препоручује њихово коришћење (Стојишић, 2020).

ЗАКЉУЧАК

На основу статистичке анализе прикупљених података постављене нулте хипотезе се одбацују и прихватају алтернативне. Ученици експерименталне и контролне групе исказали су различит ниво мотивације за учење географије што потврђује прву алтернативну хипотезу. Ученици експерименталне групе који су наставну јединицу на часу географије обрадили коришћењем имерзивне виртуелне реалности имају средњу вредност нивоа мотивације 3,89. Ученици контролне групе који су исту наставну јединицу обрадили само уз помоћ PowerPoint презентације имају средњу вредност мотивације 3,47. Постојање слабе повезаности (0,27) између припадности експерименталној или контролној групи и нивоа мотивације ученика потврђује другу алтернативну хипотезу. Постоји већа вероватноћа да ученици који припадају експерименталној групи имају виши ниво мотивације за учење географије од ученика контролне групе. На основу прихваћених алтернативних хипотеза можемо закључити да примена имерзивне виртуелне реалности на часовима географије има позитиван утицај на мотивацију ученика за учење.

Истраживање има неколико недостатака. Узорак се не састоји од подједнаког броја припадника мушког и женског пола јер су у истраживању учествовала специјализована одељења за географију и историју и информационе технологије која више уписују дечаки од девојчица. Ученици експерименталне групе су први пут користили имерзивну виртуелну реалност у настави географије, па добијени резултати могу бити последица „WOW“ ефекта. Понављањем истраживања на одређено време добили би се прецизнији резултати. Упитник за мерење мотивације креиран је за мерење мотивације за учење географије уопште, а не у зависности од примене имерзивне виртуелне реалности. Такође, у раду је извршена само квантитативна анализа података, док би квалитативна анализа више различитих фактора који утичу на мотивацију ученика за учење дала потпунију слику о уделу утицаја имерзивне виртуелне реалности на мотивацију ученика за учење географије.

Овај рад даје мали али позитиван допринос даљем истраживању примене имерзивне виртуелне реалности и њених ефеката у настави географије у нашој земљи. Ограничења за спровођење више истраживања на ову тему која би укључивала већи узорак иста су као и ограничења за имплементацију имерзивне виртуелне реалности у настави: недостатак неопходне технологије и одговарајућих материјала за обраду на школским часовима и необученост наставника за примену ове технологије. У будућим истраживањима пажњу би требало посветити испитивању колика је спремност наставника за развијање потребних дигиталних компетенција, да ли формално образовање будућих наставника пружа развој дигиталних компетенција које су потребне за употребу ове технологије, ефеката примене имерзивне виртуелне реалности на исходе учења и развој ученичких компетенција, развоја апликација за креирање адекватних наставних садржаја које би биле доступне бесплатно и на српском језику и начинима за обезбеђивање доступности ове технологије свим ученицима.

ПРИЗНАЊА

Рад је резултат истраживања које је подржано од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије уговором број 451-03-65/2024-03/200124.

ЛИТЕРАТУРА

- Bos, D., Miller, S., Bull, E. (2022). Using virtual reality (VR) for teaching and learning in geography: fieldwork, analytical skills, and employability. *Journal of Geography in Higher Education*, 46 (3), 479-488.
- Bujdosó, G., Jász, E., Császár, M. Z., Farsang, A., Kapusi, J., Molnár, E., Teperics, K. (2019). *Virtual reality in teaching Geography*. 12th annual International Conference of Education, Research and Innovation, 659-665.
- Вукановић, Д. Н. (2018). Учење и емоције ученика у дигиталном окружењу. *Наша школа*, 1, 59-75.
- Živković, T., Živković, M. (2019). Pregled primena virtuelnih okruženja u obrazovanja. *Technology in Education & Digital Transformation, Culture and Creative Industries, Sinteza*, 99-106.
- Ivkov, Džigurski, A., Đukićin Vučković, S., Ivanović Bibić, Lj., Milanković Jovanov, J. (2021). *Inovacije u nastavi geografije*. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo.
- Ivkov, Džigurski, A., Lazić, L., Ivanović Bibić, Lj., Đukićin Vučković, S., Milanković Jovanov, J. (2022). *Priručnik za razvoj digitalnih kompetencija u nastavi geografije*. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo.
- Ip, H. H. S., Li, C., Wong, Y. M. (2019). *A preliminary study on using virtual reality technologies for cultural sensitivity education*. Proceedings of the 13th International Technology, Education and Development Conference - INTED2019, 8189-8193. Valencia, Spain.
- Kaya, F. M. (2013). Study For Improving Motivation Scale of Secondary School Students In Learning Geography. *Eastern Geographical Review*, 30, 155-174.
- Lv, Z., Li, X., Li, W. (2017). Virtual Reality Geographical Interactive Scene Semantics Research for Immersive Geography Learning. *Neurocomputing*, 254, 71-78.
- Markowitz, D. M., Laha, R., Perone, B. P., Pea, R. D., Bailenson, J. N. (2018). Immersive virtual reality field trips facilitate learning about climate change. *Frontiers in Psychology*, 9:2364.
- Meezan, K. A. L., Cuffey, K. (2012). Virtual field trips for introductory Geoscience classes. *The California Geographer*, 52, 72-88.
- Mikropoulos, M. T. (1996). Virtual geography. *VR in the Schools*, 2 (2).
- Minocha, S., Tudor, A. D., Tilling, S. (2017). *Affordances of mobile virtual reality and their role in learning and teaching*. Proceedings of the 31st International BCS Human Computer Interaction Conference (HCI 2017). Swindon, UK: BCS Learning and Development.
- Minocha, S., Tilling, S., Tudor, A. D. (2018). *Role of Virtual Reality in Geography and Science Fieldwork Education*. Knowledge Exchange Seminar Series, Learning from New Technology.
- Пајевић, Д. А., Фехратовић, Х. М. (2019). Мотивација и учење. *Зборник радова Учитељског факултета*, 13, 169-184.
- Prisille, C., Ellerbrake, M. (2020). *Virtual Reality (VR) and Geography Education: Potentials of 360° 'Experiences' in Secondary Schools*. Modern Approaches to the Visualization of Landscapes, Springer VS, 321-332.
- Ристић, Р. М., Благоданић, Р. С. (2017). Нове перспективе у образовању – ванучионичка настава у дигиталном окружењу. *Иновације у настави*, XXX (2), 1-14.
- Salsabila, I. T., Putra, K., A., Matos, T. (2022). Mobile Virtual Field Trip and Geography Education: Potential Exploration of Complex Problem Solving and Spatial Intelligence Capabilities. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16 (24), 21-31.
- Stainfield, J., Fisher, P., Ford, B., Solem M. (2000). International Virtual Field Trips: A new direction? *Journal of Geography in Higher Education*, 24:2, 255-262.
- Stojšić, I., Ivkov Džigurski, A., Maričić, O., Ivanović Bibić, Lj., Đukićin Vučković, S. (2016). Possible Application of Virtual Reality in Geography Teaching. *Journal of Subject Didactics*, 1 (2), 83-96.
- Стојшић, И., Маричић, О. Ивков Џигурски, А., Вишнић, Т. (2018). *WebVR као могући концептуални приступ за примену виртуелне реалности у настави географије*. III Дидактичка конференција: Предметне дидактике, Унапређење наставног процеса - Предности и изазови. Зборник радова, 81-93.
- Стојшић, И. (2020). *Могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије*. Докторска дисертација. Нови Сад: Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство.
- Shakirova, N. D., Said, N. A., Konyushenko, S. M. (2020). The Use of Virtual Reality in Geo-Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15 (20), 59-70.
- Shen, Y., Wang, Z., Li, M., Jing Yuan, J., Gu, Y. (2022). An Empirical Study of Geography Learning on Students' Emotions and Motivation in Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Education*, 7, 1-11.

- Hagge, P. D. (2020). Student Perceptions of Semester-Long In-Class Virtual Reality: Effectively Using "Google Earth VR" in a Higher Education Classroom, *Journal of Geography in Higher Education*, 45, 342-360.
- Hagge, P. D. (2023). The rise and stagnation of Google Earth VR: dashing the hopes of immersive geography classrooms? *Geography*, 108 (3), 141-146.
- Hagge, P. D. (2024). Metaverse in in the geography lecture classroom? Evaluating 'group VR' possibilities using the multiplayer „Woorld" VR app. *Journal of Geography in Higher Education*, 1-9.
- Herman, L., Kvarda, O., Stachoň, Z. (2018). *Cheap and immersive virtual reality: Application in cartography*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences -ISPRS TC IV Mid-term Symposium Archives "3D Spatial Information Science – The Engine of Change", XLII (4), 261-266.
- Hussein, M., & Nätterdal, C. (2015). *The benefits of virtual reality in education: A comparison study*. BSc thesis. University of Gothenburg, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
- ÇalŖúkan, O. (2011). Virtual field trips in education of earth and environmental sciences. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3239-3243.
- Cao, L., Peng, C., & Hansberger, J. T. (2019). Usability and engagement study for a serious virtual reality game of lunar exploration missions. *Informatics*, 6 (4), 44.
- Carbonell-Carrera, C., Saorín, J. L. (2017). Geospatial Google Street View with virtual reality: A motivational approach for spatial training education. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6 (9), 261.
- Cho, D., Chun, A. B. (2019). *Virtual Reality as a New Opportunity in Geography Education: From the teachers' perspectives in Korea*. 5th International Conference on Education and Training Technologies, 140-145.

VIRTUAL REALITY IN GEOGRAPHY TEACHING AS A SOURCE OF STUDENT MOTIVATION

Jovana Vuletić²

Abstract: Non-immersive virtual reality has found its place in teaching at all levels of education, while immersive virtual reality is still on its way to being implemented in teaching practice. Issues such as the development of tools for the independent creation of immersive virtual reality content for the classroom, the selection of teaching content suitable for processing using virtual reality, the readiness and training of teachers to use this technology, its impact on student achievements, etc. are increasingly attracting the attention of educational researchers. Due to the specificity of its subject of study, geography as a school subject is constantly looking for new teaching tools that allow students to study the qualitative and quantitative characteristics of space in a vivid way, which could lead to greater motivation and better student achievements. This paper presents the results of an empirical study investigating whether the use of virtual reality in geography lessons has a positive effect on the development of students' motivation. The sample consists of two groups of students, one of which is experimental and the other a control group. The same teaching unit is worked on by the experimental group using immersive virtual reality and by the control group using PowerPoint presentation, which is a widely accepted teaching tool in geography lessons due to the possibility of combining multimedia content. The motivation of the students after the lessons is examined using a questionnaire containing a motivation scale that measures the motivation for learning geography using a five-point Likert scale. The statistical processing of the data from the questionnaire in SPSS will analyze whether there is a difference between the students of the experimental and the control group in the level of motivation and whether there is a correlation between the level of motivation of the students and the use of virtual reality in geography lessons.

Keywords: Virtual reality, innovations in teaching, geography, student motivation

² University of Niš - Faculty of Science, Višegradska 33, Niš, Serbia, vuleticjovana98@gmail.com, ORCID: 0009-0000-3090-5319