

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="267 594 1385 745">1. Датум и орган који је именовео комисију Дана 12. марта 2020. године на 22. седници Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду именовало је комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Ивана Стојшића под насловом „Могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије“.<li data-bbox="267 772 1385 867">2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="316 898 1385 993">1. др Угљеша Станков, ванредни професор, ужа научна област: Туризам, 07.03.2016., Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, председник<li data-bbox="316 1020 1385 1115">2. др Анђелија Ивков-Цигурски, редовни професор, ужа научна област: Друштвена географија, 01.05.2015., Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, ментор<li data-bbox="316 1142 1385 1236">3. др Минучер Месарош, ванредни професор, ужа научна област: Друштвена географија, 16.07.2019., Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, члан<li data-bbox="316 1264 1385 1358">4. др Смиљана Ђукичин Вучковић, доцент, ужа научна област: Друштвена географија, 01.07.2016., Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, члан<li data-bbox="316 1386 1385 1449">5. др Јован Савичић, редовни професор, ужа научна област: Информатика са методиком наставе, 01.11.2013., Педагошки факултет у Сомбору, Универзитет у Новом Саду, члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="267 1566 1385 1629">1. Име, име једног родитеља, презиме: Иван, Радивој, Стојшић<li data-bbox="267 1661 1385 1724">2. Датум рођења, општина, држава: 03.08.1989. године, Зрењанин, Република Србија<li data-bbox="267 1755 1385 1881">3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Природно-математички факултет, Мастер академске студије Професор географије, Мастер професор географије

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија
2013, Методика наставе природних наука (биологија, хемија, физика, географија), математике и рачунарства

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:
/

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:
/

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„Могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација садржи 231 страну, 11 поглавља, 32 фотографије, 58 табела, 7 шема, 9 група прилога и укупно 713 навода литературе и других извора података (235 су референце веб-сајтова).

Поред Предговора и Кључне документацијске информације, као издвојених делова у раду, докторска дисертација **„Могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије“** садржи следећа поглавља:

1. **Увод** (1-9) – даје увиде о: образовној технологији, истраживањима о употреби информационо-комуникационих технологија (са нагласком на примену мобилних уређаја) у наставном процесу, карактеристикама учења потпомогнутог технологијом, прописима и стратешким документима о образовању у дигиталном добу у Републици Србији, акредитованим програмима сталног стручног усавршавања и других доступних ресурса за унапређење дигиталних компетенција наставника и разлозима започињања истраживања о могућностима примене проширене и виртуелне реалности у географском образовању.

2. **Теоријски оквир** (10-63) – садржи две целине: Дефинисање појмова проширене и виртуелне реалности (обухвата одељке: *Појам проширене реалности*, *Појам виртуелне реалности* и *Однос проширене и виртуелне реалности*) и Имерзивне технологије у образовању (обухвата одељке: *Примена проширене реалности у формалном и неформалном образовању*, *Примена виртуелне реалности у формалном и неформалном образовању* и *Изазови у процесу интеграције имерзивних технологија и BYOD иницијатива*).

3. **Карактеристике и специфичности наставе географије** (64-80) – ово поглавље обухвата: преглед садржаја географског образовања и стандарда (за крај обавезног образовања и за крај општег средњег и средњег стручног образовања и васпитања), поделу наставних средстава и истицање значаја дигиталних алата и материјала за учење. Поред наведеног, детаљно су обрађене и две целине: Претходна истраживања и примери примене проширене реалности у настави и учењу географије и Претходна истраживања и примери примене виртуелне реалности у настави и учењу географије.

4. **Методологија** (81-107) – садржи следеће целине: Предмет, циљ и задаци истраживања, Хипотезе истраживања, Варијабле истраживања, Коришћене методе истраживања, Инструменти (обухвата одељке: *Почетни упитник за студенте географије*, *Завршни упитник за студенте географије* и *Упитник за наставнике географије*), Узорак (обухвата одељке: *Узорак у истраживању са студентима географије* и *Узорак у истраживању са наставницима географије*), Процедура и коришћени материјали у истраживању (обухвата одељке: *Опис истраживања са студентима географије* [Предавање и Онлајн активности - опис по недељама] и *Опис истраживања са наставницима географије*) и Обрада података.

5. **Резултати истраживања** (108-135) – ово поглавље садржи приказ резултата према постављеним хипотезама (Хипотеза 1-7) и резултате додатних анализа (обухвата одељке: *Анализа*

коментара, Резултати кластер анализе и Резултати SWOT анализе).

6. **Дискусија** (136-140) – обухвата дубљу анализу и поређење (са резултатима других студија) најзначајнијих резултата до којих је кандидат дошао тестирајући постављење хипотезе и спровођењем додатних анализа.

7. **Предлог интеграције и примене имерзивних технологија у географском образовању** (141-144) – садржи представљене и предложене кораке који треба да осигурају смислено укључивање проширене и виртуелне реалности у: иницијално образовање, професионални развој наставника географије и наставни процес (на свим нивоима образовања).

8. **Закључна разматрања** (145-147) – се односе на сумирање добијених резултата, истицање ограничења истраживања и указивање на практичне импликације ове докторске дисертације.

9. **Литература и извори података** (148-183) – се састоји од 478 релевантних навода литературе и 235 референци веб сајтова.

10. **Прилози** (184-224) – су сврстани у оквиру девет група.

11. **Биографија** (225) – садржи релевантне податке о кандидату.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације „Могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије“ је јасно и прецизно дефинисан и у складу је са проблематиком, циљем истраживања и садржајем рада.

Увод

У уводном делу кандидат приказује развој образовне технологије и врши преглед савремених педагошких теоријских полазишта (објашњени су: ТРАСК и САМР модели, учење потпомогнуто технологијом и паметно образовање) и истраживања која се односе на примену информационо-комуникационих технологија (са фокусом на примену рачунара и мобилних уређаја) у наставном процесу. Такође, у оквиру овог поглавља кандидат указује на прописе и друге стратешке документе Републике Србије који се тичу дигиталних компетенција наставника и врши приказ акредитованих семинара и других онлајн ресурса који се односе на примену ИКТ-а и проширене и виртуелне реалности у наставној пракси. Поред наведеног, истакнути су и разлози спровођења истраживања. Комисија констатује да је кандидат у склопу уводног дела систематично и прегледно дао шири увид о тематици дисертације и да су разлози истраживања ове проблематике и спровођења истраживања јасно наведени.

Теоријски оквир

Друго поглавље (Теоријски оквир) обухвата одређивање и дефинисање појмова проширене и виртуелне реалности, као и преглед литературе која се односи на примену имерзивних технологија у образовању. Кандидат је користио релевантну и обимну литературу и презентовао је актуелна сазнања о примени проширене и виртуелне реалности у наставном процесу. Поред наведеног, посебно су наглашене могућности примене ових технологија при раду са ученицима са посебним потребама, учењу на даљину и неформалном образовању (у музејима, истраживачким центрима и слично). Такође, кандидат јасно групише изазове у процесу интеграције и наводи могућности примене BYOD (понеси свој уређај) иницијативе. Поглавље се састоји од две главне целине: Дефинисање појмова проширене и виртуелне реалности (обухвата одељке: *Појам проширене реалности*, *Појам виртуелне реалности* и *Однос проширене и виртуелне реалности*) и Имерзивне технологије у образовању (обухвата одељке: *Примена проширене реалности у формалном и неформалном образовању*, *Примена виртуелне реалности у формалном и неформалном образовању* и *Изазови у процесу интеграције имерзивних технологија и BYOD иницијатива*). Комисија сматра да је кандидат адекватно и разумљиво представио како технолошке тако и педагошке аспекте примене проширене и виртуелне реалности у образовне сврхе.

Карактеристике и специфичности наставе географије

У овом делу рада кандидат је представио специфичности географије као наставног предмета кроз:

преглед садржаја географског образовања и стандарда (за крај обавезног образовања и за крај општег средњег и средњег стручног образовања и васпитања за предмет географија), поделу наставних средстава и истицање значаја дигиталних алата и материјала за учење географије. Посебно су истакнути практични аспекти примене имерзивних технологија у настави и учењу географије и представљени су резултати релевантних истраживања кроз две целине: Претходна истраживања и примери примене проширене реалности у настави и учењу географије и Претходна истраживања и примери примене виртуелне реалности у настави и учењу географије. Комисија констатује да је кандидат свеобухватно и прецизно изнео када, зашто и како у наставној пракси применити проширену и виртуелну реалност на свим нивоима географског образовања.

Методологија

У оквиру четвртог поглавља (Методологија) су представљени и објашњени: предмет, циљ, задаци, хипотезе, варијабле и методе истраживања, коришћени инструменти, узорак, процедура и коришћени материјали у истраживањима (прво са студентима и друго са наставницима географије) и начин обраде података. Предмет, циљ и задаци су јасно и научно-методолошки коректно дефинисани. Кандидат је поставио седам хипотеза које су темељно образложене досадашњим научним сазнањима из ове области. Варијабле су дефинисане као независне и зависне, а примењене методе су таксативно наведене. Коришћени инструменти (упитници) су детаљно објашњени и за сваку од коришћених скала су дате вредности Кронбаховог алфа коефицијента (као индикатора поузданости), док су резултати факторске анализе приказани за скале коришћене у истраживању са наставницима географије. Истраживање је рађено на узорку од 48 студената (које су прошли четворонедељну обуку) и 106 наставника географије (који су се путем онлајн презентације упознали са тематиком истраживања). Карактеристике узорака су детаљно наведене. Организована хибридна (комбинација предавања и онлајн активности) обука за студенте географије (завршне године основних студија и мастер студенте) о могућностима примене проширене и виртуелне реалности у настави географије је јасно представљена кроз приказ обрађених садржаја на предавању (укључујући и примере уређених задатака) и у оквиру недељних онлајн активности. Онлајн презентација коришћена у истраживању са наставницима географије је систематски приказана путем описа издвојених целина. При обради прикупљених квантитативних података кандидат је користио статистички пакет *IBM SPSS* (верзија 21), док је при обради квалитативних података (отворени питања и коментари) користио програм *Excel* како би заједничке сегменте у одговорима груписао и утврдио њихову учесталост. Поред дескриптивне статистике, примењени су следећи статистички поступци при тестирању хипотеза: Вилкоксонов тест ранга, Спирманова корелација, Крускал-Волисов тест, Ман-Витнијев тест и Хи квадрат тест. Кандидат је користио непараметарске статистичке поступке, јер величине група анализираних независних варијабли нису биле уједначене, такође, поједине зависне варијабле су одступале од нормалне дистрибуције. Поред наведеног, кроз додатне анализе кандидат је спровео: анализу коментара, кластер анализу (наставници географије су сврстани у кластере на основу пет улазних варијабли које се односе на њихову дигиталну писменост, коришћење доступних ИКТ-а у настави и спремности да користе мобилне уређаје у пракси) и SWOT анализу (на основу прегледа литературе, анализе стања и резултата одговора студената и наставника географије на поједина отворена и затворена питања). Комисија сматра да је поглавље Методологија коректно написано и да је обрада прикупљених података адекватна.

Резултати истраживања

Пето поглавље (Резултати истраживања) обухвата приказ резултата истраживања са студентима и наставницима географије према постављеним хипотезама и резултате спроведених додатних анализа. Кандидат је резултате изложио систематично и детаљно кроз прегледне табеле и текстуална тумачења по редоследу постављених хипотеза. Резултати спроведене обуке о могућностима примене проширене и виртуелне реалности у настави географије (коју су студенти географије похађали у четворонедељном трајању) су обрађени кроз прве четири хипотезе. Прва и друга хипотеза су делимично потврђене, трећа хипотеза је одбачена, док је четврта хипотеза потврђена. Другим речима, обука је позитивно утицала на пријављену самоефикасност студената да у пракси примене мобилне уређаје и на њихово знање о мобилним апликацијама које се могу

применити у настави географије, затим установљено је да претходно знање и искуство са проширеном реалношћу доприноси позитивнијем ставу и вредновању ове образовне технологије, док студенти после одслушане обуке нису имали статистички значајно позитивнији став о примени виртуелне реалности у образовне сврхе. Такође, студенти су и по питању проширене и по питању виртуелне реалности препознали употребљивост ових технологија и то како је претпостављено највише са физичкогеографском групом предмета и садржаја и на нивоу високог и на нивоу К-12 образовања. Резултати истраживања са наставницима географије су обрађени кроз три преостале хипотезе. Пета и седма хипотеза супотврђене, док је шеста хипотеза одбачена, односно поседовање и коришћење мобилних уређаја од стране наставника утиче на њихову процену корисности и ограничења ових уређаја у настави и на процену њихове самоефикасности да часове организују са мобилним уређајима и одговарајућим апликацијама, затим да године старости (као и пол и године радног искуства) не утичу на став наставника о примени имерзивних технологија у географском образовању и да наставници у највећем броју издвајају програмске садржаје физичке и математичке географије као тешко разумљиве ученицима (у контексту искоришћавања могућности имерзивних технологија). Додатне анализе (анализа коментара, кластер и SWOT анализа) пружиле су дубље увиде у тематику дисертације. Анализа коментара је истакла питања која код наставника и студената географије изазивају забринутост када се разматра укључивање проширене и виртуелне реалности у наставни процес и проблеме са којима се суочавају у пракси. Такође, на основу коментара сагледано је и како изгледа досадашња примена мобилних и имерзивних технологија у учионицама. Кластер анализом наставници су груписани према спремности да примене мобилне уређаје у наставном процесу, док је SWOT анализом издвојено 32 фактора који позитивно или негативно утичу на интеграцију и примену проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије у Републици Србији. Комисија констатује да је кандидат коректно користио статистичке тестове и да су прикупљени подаци адекватно и јасно анализирани, док додатне анализе дају шири поглед на проблематику дисертације и представљају посебну вредност овог рада.

Дискусија

У оквиру овог поглавља су детаљно интерпретирани и сумирани резултати спроведених истраживања. Притом, добијени резултати су упоређени са релевантним резултатима других студија, што указује да кандидат добро познаје литературу и проблематику области из које је дисертација. Такође, кандидат је јасно указао на импликације резултата тестираних хипотеза и додатних анализа на наставу и учење географије, односно методичку теорију и праксу. Комисија сматра да је кроз дискусију кандидат коректно разрадио добијене резултате и довео их у везу са досадашњим знањима о примени мобилних и имерзивних технологија у географском образовању и тренутним степеном развоја технологија проширене и виртуелне реалности.

Предлог интеграције и примене имерзивних технологија у географском образовању

У склопу седмог поглавља (Предлог интеграције и примене имерзивних технологија у географском образовању) представљени су (на основу прикладних радова и истраживања кандидата) кораци који треба да осигурају смислено укључивање проширене и виртуелне реалности у: иницијално образовање, професионални развој наставника географије и наставни процес (на свим нивоима географског образовања). Комисија сматра да предложене активности (сагледане кроз седам аспеката, односно корака) могу бити од користи свим заинтересованим странама при примени имерзивних технологија у настави и учењу географије (без обзира на ниво образовања).

Закључна разматрања

Кроз ово поглавље заокружена су разматрања о могућностима примене проширене и виртуелне реалности у настави у учењу географије и наглашена је вредност добијених резултата. На почетку кандидат се осврнуо на друштвене промене (као што је четврта индустријска револуција и процес дигиталне трансформације) и њихов утицај на наставни процес, затим истакао је да је географија један од неколико наставних предмета који могу највише да искористе бенефите које пружају

имерзивне технологије и сумирао је резултате са аспекта постављених хипотеза и урађених додатних анализа. Такође, кандидат је јасно навео четири могућа ограничења спроведених истраживања, затим изнео је предлоге како унапредити обуку студената географије о примени имерзивних технологија у наставној пракси и указао је на потребу настављања истраживања ове области, јер ће и даљи развој технологија проширене и виртуелне реалности, као и процес дигиталне трансформације образовног система Републике Србије утицати на факторе који су кључни за примену ових технологија у географском образовању. Комисија констатује да су закључна разматрања коректно написана и да показују вештину кандидата да концизно и јасно предочи проблематику и резултате спроведених истраживања.

Литература и извори података

Девето поглавље (Литература и извори података) обухвата укупно 713 навода, односно 478 референци литературе и 235 веб сајтова. Комисија сматра да је кандидат користио обимну, релевантну и савремену инострану и домаћу литературу, што је утицало да тематика рада буде адекватно обрађена тако да задовољава критеријуме једне докторске дисертације.

Прилози

У оквиру овог поглавља кандидат је издвојио девет група прилога. Први прилог представља листе образовних стандарда за крај обавезног и општег средњег и средњег стручног образовања за предмет географија. Други, трећи и четврти прилог су упитници коришћени у истраживању са студентима и наставницима географије. Пети прилог је изглед потврде коју су наставници географије добијали као доказ о учешћу у истраживању кандидата. Шести, седми и осми прилог су задаци и материјали коришћени у обуци студената географије. Девети прилог обухвата табеле (спроведених статистичких анализа и одабраних примарних података) које су због обима већ приказаних резултата у оквиру одељка Резултати истраживања своје место пронашле у овом делу дисертације. Комисија сматра да је кандидат укључио и приказао све неопходне прилоге који прате како теоријски део, тако и спроведену обуку (организовану за студенте географије) и истраживање са наставницима географије.

Биографија

У оквиру једанаестог поглавља (Биографија) кандидат Иван Стојшић наводи релевантне податке из своје биографије. Комисија сматра да је кандидат издвојио најважније чињенице, односно ток образовања, резултате досадашњег научно-истраживачког рада и искуства која се тичу раду на програмима стручног усавршавања наставника.

Полазећи од свега претходно наведеног, Комисија је позитивно вредновала све делове докторске дисертације кандидата Ивана Стојшића.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. Đukićin Vučković, S., Ivkov-Džigurski, A., Ivanović Bibić, Lj., Milanković Jovanov, J., & Stojšić, I. (2019). Teachers' views of inclusive education in Serbian schools. *South African Journal of Education*,

39(S2). doi:10.15700/saje.v39ns2a1722 (M₂₃)

2. **Stojšić, I.**, Ivkov-Džigurski, A., & Maričić, O. (2019). The readiness of geography teachers to use mobile devices in the context of immersive technologies integration into the teaching process. *Geographica Pannonica*, 23(2), 121-133. doi:10.5937/gp23-20762 (M₂₃)

3. **Stojšić, I.**, Ivkov-Džigurski, A., & Maričić, O. (2019). Virtual reality as a learning tool: How and where to start with immersive teaching. In L. Daniela (Ed.), *Didactics of smart pedagogy: Smart pedagogy for technology enhanced learning* (pp. 353-369). Cham, Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-030-01551-0_18 (M₁₄)

4. Maričić, O., **Stojšić, I.**, & Babić-Kekez, S. (2016). Self-evaluation of teachers, case study: Application of the Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale. *Norma*, 21(1), 79-91. ISSN 0353-7129 (M₅₂)

5. **Stojšić, I.**, Ivkov Džigurski, A., Maričić, O., Ivanović Bibić, Lj., & Đukičin Vučković, S. (2016). Possible application of virtual reality in geography teaching. *Journal of Subject Didactics*, 1(2), 83-96. doi:10.5281/zenodo.438169 (без категорије)

6. **Stojšić, I.**, Ivkov-Džigurski, A., Đukičin Vučković, S. & Maričić, O. (2019). Primena proširene i virtuelne realnosti u nastavi geografije: SWOT analiza i predlog integracije [The use of augmented and virtual reality for geography teaching: Swot analysis and integration proposal]. In É. Borsos, R. Horák, C. Kovács, & Z. Námesztovszki (Eds.), *Book of selected papers of the Hungarian Language Teacher Training Faculty's scientific conferences (Mobility) - 8th International Methodological Conference* (pp. 509-523). Subotica, Republic of Serbia: University of Novi Sad, Hungarian Language Teacher Training Faculty. ISBN 978-86-87095-87-8 (M₃₃)

7. **Стојшић, И.**, Маричић, О., Ивков Цигурски, А., и Вишнић, Т. (2018). WebVR као могући концептуални приступ за примену виртуелне реалности у настави географије. У Ј. Станисављевић (Уредник), *Зборник радова - III дидактичка конференција предметне дидактике: Унапређење наставног процеса - предности и изазови* (81-94). Београд, Република Србија: Друштво предметних дидактичара Србије. ISBN 978-86-918423-5-2 (M₆₃)

8. **Стојшић, И.** и Томић, Ј. (2014). Конструктивистичка педагогија са аспекта активне наставе географије. У М. Грчић, Д. Филиповић и С. Драгићевић (Уредници), *Зборник радова научног скупа са међународним учешћем поводом 120 година Географског факултета - Географско образовање, наука и пракса: Развој, стање и перспективе* (505-511). Београд, Република Србија: Универзитет у Београду - Географски факултет. ISBN 978-86-6283-015-9 (M₆₃)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Ова студија представља једно од ретких истраживања која се односе на примену имерзивних технологија у наставном процесу у Републици Србији. Такође, ова дисертација на јединствен начин повезује технолошке карактеристике проширене и виртуелне реалности, педагошке основе њихове примене у образовању и могућности искоришћавања потенцијала ових технологија у настави и учењу географије.

У теоријском делу, кандидат је кроз преглед претходних истраживања назначио могуће бенефите од коришћења проширене и/или виртуелне реалности у настави и учењу географије и представио је начине (кроз конкретне примере) како се ове технологије могу употребити на часовима. Такође, литература јасно указује да је географија један од неколико наставних предмета који могу знатно повећати очигледност и занимљивост наставних садржаја (као и остварити боље исходе учења и већу мотивисаност ученика) укључивањем имерзивних технологија у наставну праксу.

Резултати истраживања са студентима географије су обрађени у склопу прве четири хипотезе и показују да је четворонедељна обука утицала позитивно на пријављену самоефикасност студената да примене мобилне уређаје у наставном процесу, као и на њихову упознатост са технологијама проширене и виртуелне реалности и педагошким основама учења потпомогнутог технологијом.

Исто тако, студенти су углавном препознали употребљивост (највише са физичкогеографским наставним садржајима) имерзивних технологија у настави географије и већина би користила одговарајуће апликације и HMD уређаје у образовне сврхе. Међутим, резултати обуке показују да је потребно укључити додатне задатке и вежбе са алатима за непосредну израду и више пажње посветити процесу евалуације апликација и наставних активности у којима се користе технологије проширене и виртуелне реалности. Такође, кандидат предлаже да се обука прошири тако што би се омогућило студентима да испробају напредне HMD уређаје и решавају (и праве) практичне задатке у оквиру симулација и/или видео игара прилагођених настави географије (јер се став студената о примени виртуелне реалности у географском образовању није статистички значајно променио после обуке). Утврђено је да претходно знање и искуство утичу на став и вредновање проширене реалности као образовне технологије и да постоји статистички значајна позитивна корелација између пријављеног степена развијености дигиталне компетенције студената и њихове просечне оцене усвојености програма обуке. На основу наведеног, кандидат предлаже да се изучавању примени мобилних и имерзивних технологија у наставне сврхе (укључујући и сазнања о новим педагошким парадигмама) посвети цео семестар како би и студенти са мање претходног искуства и нижим степеном развијености дигиталне компетенције могли да прате и савладају ове садржаје. Резултати истраживања са наставницима географије су обрађени у оквиру пете, шесте и седме хипотезе и показују да наставници који поседују и користе мобилне уређаје боље процењују своју спремност да наставу организују тако да ученици користе лаптоп рачунар, паметне телефоне, таблете, онлајн алате и апликације на часовима. Такође, овим истраживањем је утврђено да пол, године живота и године радног искуства нису статистички значајне варијабле када се анализира став о примени проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије. Наставници географије, укључени у ово истраживање, су имали претежно позитиван став о примени имерзивних технологија у наставној пракси и увидели су њихову употребљивост при реализацији различитих програмских садржаја (највише физичкогеографски и регионалногеографских), односно као потенцијалу помоћ при обради тешких и захтевних наставних јединица и тема (пре свега из области математичке и физичке географије). Треба напоменути да би већина наставника географије користила HMD уређаје (уколико би им исти били доступни) и да су у истраживању учествовала и два наставника који већ користе ове уређаје у пракси (кандидат је прикупио искуства ових наставника у оквиру додатног истраживања које је публикувано).

Поред тестирања постављених хипотеза, кандидат је спровео и додатне анализе које пружају шире увиде у тематику истраживања. Додатне анализе су обухватале: анализу коментара, кластер и SWOT анализу. Анализа коментара је омогућила истраживање питања која код студената и наставника географије изазивају забринутост када се разматра интеграција мобилних и HMD уређаја у наставу и сагледавање досадашње праксе по питању примера примене мобилних и имерзивних технологија на часовима географије у школама у Републици Србији. Путем кластер анализе наставници географије су сврстани у четири групе према спремности да примене мобилне уређаје на часовима (и у контексту укључивања имерзивних технологија у наставну праксу). Резултати ове анализе су охрабрујући, али наглашавају потребу за унапређењем ИКТ инфраструктуре и повећањем дигиталних компетенција и самоефикасности наставника географије. SWOT анализом издвојено је осам фактора у оквиру снага, 11 у оквиру слабости, девет у оквиру могућности и четири фактора у оквиру опасности. Спроведена анализа је дала јасну слику о позитивним и негативним унутрашњим и спољашњим утицајима који утичу (или могу утицати) на укључивање и примену проширене и виртуелне реалности у наставу и учење географије на свим нивоима образовања у Републици Србији и послужила је кандидату при састављању дела дисертације који се односи на предлог интеграције имерзивних технологија у географско образовање.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидат Иван Стојшић је на примерен и јасан начин презентовао и тумачио резултате истраживања и целокупан рад на докторској дисертацији је адекватан проблематици студије. Коришћена литература је савремена и релевантна за тему истраживања. Све примењене статистичке анализе су научно оправдане и адекватне за прикупљене податке. Добијени резултати су приказани прецизно, детаљно и систематично (кроз табеле) пратећи постављене хипотезе и кроз

одељак додатне анализе. Кандидат на смислен и задовољавајући начин тумачи добијене налазе, повезује их са резултатима претходних истраживања, истиче практичне импликације и даје конкретне предлоге за интеграцију проширене и виртуелне реалности у географско образовање.

Комисија констатује да је кандидат Иван Стојшић на одговарајући начин приказао и тумачио резултате истраживања, односно да овај рад испуњава све критеријуме који су карактеристични за докторске дисертације из области методике наставе географије.

Напомена: докторска дисертација је у библиотеци ПМФ-а прошла проверу плагијарности применом софтвера iThenticate, који је показао да “similarity index” износи 3% (према упутству произвођача све вредности испод 15% представљају оригиналан рад)

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Комисија сматра да је докторска дисертација кандидата Ивана Стојшића написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Комисија констатује да докторска дисертација Ивана Стојшића садржи све битне елементе оригиналног научног рада из области методике наставе географије.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Дисертација представља оригиналан допринос методици наставе географије, будући да се по први пут емпиријски испитују могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије у Републици Србији. Теоријски део дисертације на свеобухватан и јединствен начин приказује релевантну литературу (теоријске и истраживачке радове, као и оне који се односе на примере из наставне праксе) о проширеној и виртуелној реалности и са аспекта технологије и са аспекта педагогије, као и при примени ових технологија у настави и учењу географије. Притом, јасно су предочена могућа ограничења при интеграцији и изазови примене BYOD модела. Резултати истраживања ове докторске дисертације пружају важан допринос како теорији тако и педагошкој пракси, јер показују ставове и спремност наставника и студената географије да у наставном процесу користе мобилне и имерзивне технологије, затим издвојени су кластери наставника географије према њиховој спремности да наставу организују са мобилним уређајима, док спроведена SWOT анализа пружа јасну слику о позитивним и негативним интерним и екстерним факторима који утичу на интеграцију проширене и виртуелне реалности у географско образовање у Републици Србији. Истраживања о примени мобилних уређаја и имерзивних технологија у настави географије су све заступљенија и значајнија у страној литератури, док ова дисертација и други радови кандидата представљају међу првим такве врсте рађеним на узорку наставника и студената географије у Републици Србији. Кандидат даје конкретан предлог интеграције (подржан и у складу са другим релевантним радовима) који се састоји од корака који треба да омогуће смислену и ефикасну примену имерзивних технологија како у иницијалном образовању и професионалним развоју наставника, тако и у наставној пракси на свим нивоима географског образовања.

На основу наведеног Комисија констатује да је докторска дисертација кандидата Ивана Стојшића оригиналан научни рад и да пружа важан и конкретан допринос методици наставе географије.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Детаљним прегледом докторске дисертације кандидата Ивана Стојшића Комисија није уочила недостатке који би утицали на резултате истраживања и закључке рада.
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
<ul style="list-style-type: none"> - да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана - да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или - да се докторска дисертација одбија <p>На основу укупног сагледавања и вредновања докторске дисертације кандидата Ивана Стојшића под називом „Могућности примене проширене и виртуелне реалности у настави и учењу географије“, Комисија позитивно оцењује поменуту дисертацију и предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду да прихвати позитивну оцену и одобри кандидату да докторску дисертацију под наведеним насловом јавно брани.</p>

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

У Новом Саду, 07.05.2020. године

др **Угљеша Станков**, ванредни професор,
Природно-математички факултет у Новом Саду,
председник

др **Анђелија Ивков-Цигурски**, редовни
професор, Природно-математички факултет у
Новом Саду, ментор

др **Минучер Месарош**, ванредни професор,
Природно-математички факултет у Новом Саду,
члан

др **Смиљана Ђукичин Вучковић**, доцент,
Природно-математички факултет у Новом Саду,
члан

др **Јован Савичић**, редовни професор,
Педагошки факултет у Сомбору, члан