

Верица Р. Милутиновић
Универзитет у Крагујевцу
Факултет педагошких наука у Јагодини

УДК: 371.3::51]:004
Оригинални научни рад
Примљен: 20. април 2016.
Прихваћен: 12. септембар 2016.

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА НАМЕРУ БУДУЋИХ УЧИТЕЉА ДА КОРИСТЕ РАЧУНАР У НАСТАВИ

Апстракт: Ова студија има за циљ да испита варијабле које утичу на намеру употребе рачунара у настави у основној школи у Србији. Коришћењем проширеног модела прихватања технологије испитана је намера употребе рачунара на узорку од 243 будућих учитеља на Факултету педагошких наука Универзитета у Крагујевцу. Претпостављено је да пет варијабли (ставови студента према рачунарима, њихов доживљај корисности, доживљај лакоће употребе, субјективна норма и технолошка комплексност) директно и индиректно утичу на намеру будућих учитеља да користе рачунар у својој наставној пракси. Анализом моделовања структуралним једначинама дошло се до резултата који указују да предложени модел има добру подесност и да су издвојене променљиве значајни предиктори који објашњавају 22,9% варијансе за намеру употребе. Показано је да доживљај корисности и доживљај лакоће употребе директно предвиђају намеру употребе, док ставови студената према рачунарима немају директног утицаја. Намеру употребе индиректно предвиђају доживљај лакоће употребе, субјективна норма и технолошка комплексност. Разни доприноси истраживањима и импликације за обуку будућих учитеља разматрају се у завршном делу.

Кључне речи: будући учитељи, модел прихватања технологије, моделовање структуралним једначинама, намера употребе рачунара у настави, стандарди образовне технологије.

УВОД

Нова научно-технолошка достигнућа, као и тежња људи за бољим, богатијим и хуманијим друштвом довела су до тога да су од друге половине двадесетог века високо развијене земље почеле да прелазе у посткапиталистичко, постиндустријско или информационо друштво. Сведоци смо чињенице да се читаво данашње друштво трансформише из индустријског у информационо или дигитално. Данашњи ученици морају бити спремни да напредују у окружењу које се стално технолошки развија. Границе држава више не одређују нужно могућности учења, способности и каријере уче-

ника. Најновији међународни стандарди образовне технологије за ученике (ИСТЕ 2016) истичу значај развоја вештина које ће помоћи сваком ђаку да постане: (1) оснажени ученик, (2) дигитални грађанин, (3) градитељ знања, (4) иновативни дизајнер, (5) рачунарски мислилац, (6) креативни комуникатор и (7) глобални сарадник. Стандарди наглашавају стручност и квалитете који су пожељни за студенте, а који би им омогућили да се укључе и развијају у данашњем повезаном, дигиталном свету. Учење постаје процес којим би требало да руководи сам ученик путем истраживања, креативности и откривања, без обзира где се он или његови наставници налазе, уз промишљену интеграцију технологије. Улога наставника у школама је да вешто надгледају и мотивишу ученике у појачавању учења употребом технологија и изазову их да буду носиоци сопственог учења.

С обзиром на то да су наставници највише одговорни за стицање базних технолошких вештина за примену стандарда код ученика, степен њиховог развоја доста зависи од тога да ли сами наставници прихватају технологије (Тео, Милутиновић 2015). Разумно је претпоставити да ће наставници, ако не верују да ће коришћење рачунара испунити њихове и потребе њихових ученика, вероватно избегавати његово коришћење при обављању својих професионалних дужности. Истраживања показују да, упркос повећању приступа, потенцијалној предности у учењу и способности информационо-комуникационих технологија (ИКТ) да оснаже или трансформишу наставу и учење, наставници слабо користе рачунаре у настави (Barak 2014; Pierce, Ball 2009). Студије показују да намере утичу на стварну употребу рачунара (Venkatesh et al. 2003; Милутиновић 2009) и то је један од примарних разлога у овом истраживању за испитивање намере будућег учитеља да користи рачунар.

Наставници су суочени са многим баријерама. Поред недостатка ресурса и времена, на њихову намеру да користе компјутер у настави могу да утичу и многи други фактори. Често могу бити од пресудног значаја њихови општи ставови према рачунарима, али и недостатак потребних уско специфичних знања и искустава неопходних за успешну интеграцију рачунара у настави. Колико ће ученици развити своје компетенције у складу са стандардима образовне технологије зависи од тога колико ће наставници користити рачунаре и на који начин. Из тог разлога, истраживачи стално покушавају да пронађу одговор на питање које су то променљиве које утичу на употребу рачунара у настави.

ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Студије у вези са прихватањем рачунара у образовању могу бити од помоћи при разумевању променљивих које предвиђају намеру коришћења рачунара у настави (Drent, Meelissen 2008; Pierce, Ball 2009; Тео 2009). У литератури постоје многе студије спроведене ради испитивања предиктора

намере коришћења технологије у образовању уопште (Cheung, Vogel 2013; Drent, Meelissen 2008; Pynoo et al. 2012; Teo 2009).

Усвајање технологија од стране појединаца се континуирано проучава, како у бизнису тако и у образовању, и године емпиријског и теоријског истраживања дале су неколико важних модела који се стално појављују у литератури. Неки од ових модела се широко користе у истраживањима о прихватању технологије, попут теорије разумне акције (енгл. Theory of Reasoned Action – TRA), теорије планираног понашања (енгл. Theory of Planned Behavior – TPB), модела прихватања технологије (енгл. Technology Acceptance Model – TAM) и јединствене теорије о прихватању и коришћењу технологије (енгл. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – UTAUT).

Модел који је највише истраживан и примењиван у различитим научним областима и у различитим облицима како би објаснио усвајање технологије у широком спектру контекста, људи и времена је модел прихватања технологије (TAM), (Davis, Bagozzi, Warshaw 1989).

TAM је коришћен као оквир за образовна истраживања (Cheung, Vogel 2013; Motaghian, Hassanzadeh, Moghadam 2013; Pynoo et al. 2012; Teo, 2009; Teo, Milutinovic 2015, Teo et al. 2016). У TAM су променљиве доживљај корисности (енгл. Perceived Usefulness – PU), доживљај лакоће коришћења (енгл. Perceived Ease of Use – PEU) и ставови према употреби рачунара (енгл. Attitudes Towards Computer Use – ATCU) дате помоћу хипотеза и емпиријски подржане као основни предиктори прихватања датог информационог система или технологије од стране корисника. Доживљај корисности се дефинише као степен у којем особа верује да ће коришћење одређене технологије унапредити њен учинак на послу (Davis 1989), а доживљај лакоће употребе се односи на степен у којем особа верује да ће коришћење посебне (одређене) технологије бити једноставно и лако, тј. без напора. Ставови према употреби се дефинишу као степен у којем особа располаже позитивним или негативним осећањима у вези са коришћењем рачунара (Fishbein, Ajzen 1975).

TAM прецизира односе између доживљаја корисности, доживљаја једноставности употребе, ставова према употреби и намере корисника да користе технологију. Намера корисника да користе технологију би требало да је под директним утицајем ставова према употреби, као и директних и индиректних ефеката доживљаја корисности и доживљаја лакоће коришћења. Поред тога, доживљај корисности и доживљај лакоће коришћења заједнички утичу на ставове према употреби, док доживљај лакоће коришћења има директан утицај на доживљај корисности. Коначно, претпоставља се да доживљај једноставности употребе има директан утицај на доживљај корисности. На основу резултата досадашњих истраживања у образовању (Teo, Milutinovic 2015; Teo et al. 2016; Wong 2015), формулисане су следеће хипотезе:

- X1: Ставови према употреби рачунара (ATCU) значајно директно утичу на намеру употребе (BI);
- X2: Доживљај корисности (PU) значајно директно утиче на намеру употребе (BI);
- X3: Доживљај лакоће употребе (PEU) значајно директно утиче на намеру употребе (BI);
- X4: Доживљај лакоће употребе (PEU) значајно директно утиче на ставове према употреби рачунара (ATCU);
- X5: Доживљај лакоће употребе (PEU) значајно директно утиче на доживљај корисности (PU);
- X6: Доживљај корисности (PU) значајно директно утиче на ставове према употреби рачунара (ATCU).

Иако је ТАМ као оквир за објашњавање намере корисника да користе технологију у образовању доста популаран, често се овај модел проширује како би се повећала његова способност објашњавања. Укључивањем спољних променљивих у ТАМ више се обраћа пажња на софистициране односе у образовању (Drent, Meelissen 2008; Тео, Milutinovic 2015; Тео et al. 2016; Wong 2015). У литератури су предложени и потврђени разни проширени ТАМ модели како би се објаснила намера будућих наставника да користе технологију (на пример, Тео 2009; Тео, Milutinovic 2015). У овим моделима, спољне променљиве су усвојене из других теорија, попут Теорије планираног понашања (Ajzen 1991) или Јединствене теорије о прихватању и коришћењу технологије (Venkatesh et al. 2003). Међу тим променљивама су и субјективна норма и технолошка сложеност.

Технолошка комплексност (енгл. Technological Complexity – TC) се односи на степен у којем се сматра да је систем релативно тешко схватити и користити (Thompson, Higgins, Howell 1991). Логично је очекивати да ће, уколико корисници сматрају систем тешким за схватање и коришћење, доживљај једноставности употребе бити под тим утицајем. У недавним студијама прихватања технологије у образовању, утврђено је да технолошка комплексност има значајан директан утицај на доживљај лакоће употребе (Тео 2009).

У студијама о прихватању технологије, субјективна норма (енгл. Subjective Norm – SN) одражава уверење особе да људи који су важни или значајни за њих сматрају да они треба или не треба да користе технологију. На узорку у овој студији, то је степен у коме будући учитељи доживљавају захтеве „важних” или референтних других појединаца да користе технологију, што се може односити на њихове колеге, професоре и руководиоце универзитетских институција. У више студија показано је да субјективна норма има директан утицај на доживљај једноставности употребе и доживљај корисности (Schepers, Wetzels 2007; Тео, Milutinovic 2015; Venkatesh, Davis 2000; Wong 2015). Моруће је да ће појединци који примете да други очекују да би требало да користе технологију имати високу мотивацију да

користе технологију, што олакшава процес савладавања руковања технологијом. Када особа доживљава да важне особе мисле да он или она треба да користе систем, он или она прихвата та уверења стварајући осећај припадности, а сама употреба постаје једноставнија уз одговарајућу подршку.

Из наведеног прегледа литературе формулисане су следеће хипотезе:

- X7: Субјективна норма (SN) значајно утиче на доживљај корисности (PU);
- X8: Субјективна норма (SN) значајно утиче на доживљај лакоће употребе (PEU);
- X9: Технолошка комплексност (ТС) значајно утиче на доживљај лакоће употребе (PEU).

Циљ ове студије је да испита променљиве које би могле утицати на намеру коришћења рачунара у настави међу будућим учитељима у Србији. Узимајући у обзир резултате бројних студија у оквиру ТАМ модела, издвојили смо кључне предикторе и формирали модел истраживања представљен на Слици 1.

Проналажење фактора који утичу на намеру употребе рачунара у настави било би од помоћи при разумевању саме употребе рачунара, у циљу бољег дизајна курикулума и курсева за образовање будућих учитеља, као и програма стручног усавршавања наставника у земљама у развоју као што је Србија.

МЕТОД

Предмет и проблем истраживања

С обзиром на чињеницу да наставници недовољно користе рачунар у настави у основној школи, а да су потребе савременог дигиталног друштва уско везане за коришћење рачунара у настави, предмет овог истраживања је предвиђање намере употребе рачунара у настави од стране будућих учитеља.

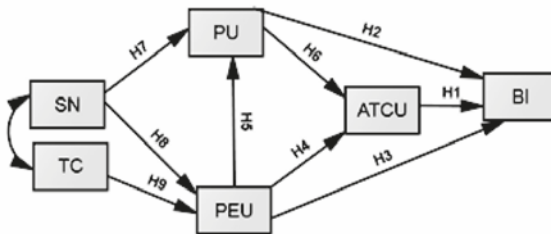
Циљ истраживања

Циљ ове студије је испитивање променљивих које би могле имати утицаја на намеру будућих учитеља да користе рачунаре у својој настави у основној школи у Србији. На основу прегледа литературе у овој области, издвојени су кључни предиктори, развијен је и тестиран модел за објашњавање намере коришћења рачунара у настави.

Модел истраживања

Ова студија користи шест променљивих: PU – доживљај корисности, PEU – доживљај лакоће употребе, ATCU – ставови према употреби рачунара, SN – субјективна норма, TC – технолошка комплексност и BI – намера употребе. Формирани модел ове студије дат је на Слици 1.

Слика 1. Модел истраживања



PU = доживљај корисности; PEU = доживљај лакоће коришћења; ATCU = ставови према употреби рачунара; SN = субјективна норма; TC = технолошка комплексност; BI = намера понашања.

Учесници истраживања и прикупљање података

У овом истраживању фокусирали смо се на популацију будућих учитеља са завршних година основних студија који су одслушали већину својих предмета из ИКТ, педагогије и методика предмета у основној школи. Учесници су били студенти треће године основних студија са Факултета педагошких наука у Јагодини Универзитета у Крагујевцу. У истраживању је учествовало 243 будућих учитеља. Међу учесницима је било 14,4% (35) мушкараца, а просечна старост свих учесника била је 21.86 (SD = 1,24) година.

Испитаницима је представљена сврха овог истраживања и указано на њихово право да се повуку у било ком тренутку током или након попуњавања упитника. Учесници су у просеку попуњавали упитнике око 10 минута и нису добијали додатне поене или награде на курсевима. Учешће је било добровољно.

Инструменти

За потребе ове студије конструисан је комбиновани упитник како бисмо мерили намеру коришћења рачунара у настави. Поред демографских питања, у упитнику су биле још 22 ставке састављене тако да процењују одговоре учесника на питања која мере променљиве у истраживачком моделу (видети Прилог).

Променљиве TC и SN, као и TAM променљиве (PU, PEU, ATCU и BI) које су коришћене у упитнику преузете су и прилагођене (преведене на српски језик) из разних објављених извора наведених у Прилогу чији закључци подржавају њихову поузданост. Свака ставка променљиве је мерена тако што је испитаник изражавао свој став заокружујући једну од пет понуђених могућности на Ликертовој петостепеној скали, са значењима од 1 – уопште се не слажем до 5 – слажем се у потпуности.

Да би композитна поузданост примењене мере (Cronbach α) била адекватна, препоручује се вредност која је једнака или већа од 0,70 (Schumacker, Lomax 2010). Као што је приказано у Табели 1, композитна поузданост предложених констраката је у распону од 0,84 до 0,91.

Анализа података

Подаци су анализирани коришћењем моделовања структуралним једначинама (SEM) које је спроведено у програму AMOS 7.0. SEM је у складу са тим како су хипотезе концептуално и статистички изражене и то је корисно за анализу односа између латентних и посматраних променљивих. Ова анализа подразумева тестирање најпре нормалности података, а затим истраживање модела који представља односе између поменутих шест променљивих у овој студији.

Стандардни двостепени SEM приступ (Schumacker, Lomax 2010), подразумева најпре процену модела мерења (CFA) за све неопсервабилне променљиве у моделу. Модел мерења описује колико добро посматране ставке упитника мере латентне променљиве. Након тога, процењује се структурни део SEM (Слика 1). Овај део наводи релације између егзогених и ендогених латентних променљивих. Ради добијања поузданих резултата у SEM, истраживачи препоручују узорак од 100 до 150 случајева (Клине 2011). Како је величина узорка ове студије 234, SEM се сматра одговарајућом техником за анализу података.

РЕЗУЛТАТИ

Дескриптивна статистика

Дескриптивне статистике променљивих утврене су коришћењем SPSS софтвера и приказане у Табели 1. За свих шест променљивих испитали смо њихову средњу вредност, стандардну девијацију, асиметрију и спљоштеност. Све средње вредности осим за технолошку комплексност су биле изнад средњег диштва 3,00, што указује на претежно позитивне одговоре на променљиве у моделу.

Табела 1: Дескриптивна статистика променљивих коришћених у истраживању (скала) и композитна поузданост (Кронбахов алфа)

Променљива	Средња вредност	Стандардна девијација	Асиметрија	Спљоштеност	Кронбахов алфа
PU	4,36	0,76	1,18	1,16	0,90
PEU	4,25	0,77	-0,97	0,67	0,88
ATCU	4,40	0,79	-1,65	3,02	0,91
SN	3,49	1,03	-0,27	-0,51	0,84
TC	1,99	0,89	0,83	-0,08	0,84
VI	4,22	0,72	-0,56	-0,39	0,89

Стандардне девијације одражавале су релативно мала одступања одговора учесника од средње вредности, јер су биле у распону од 0,72 до 1,03. Прихватљив степен нормалности за потребе ове студије испитује се помоћу индекса асиметрије и спљоштености јер, према начелу, за податке се може претпоставити да су нормални ако су вредности асиметрије и спљоштености у оквиру прихватљивог нивоа од $|3|$ и $|10|$ респективно (Schumacker, Lomax 2010; Kline 2011).

Евалуација модела мерења (потврдна факторска анализа)

Процена модела мерења обављена је помоћу потврдне факторске анализе (CFA) спроведене у програму AMOS 7.0 коришћењем процедуре оцене максималне веродостојности (MLE). MLE је популарна и робуствна процедура за употребу у SEM (Schumacker, Lomax 2010). Како MLE процедура претпоставља мултинормалну расподелу посматраних променљивих, подаци у овој студији су испитани помоћу Мардијине нормализоване мултиваријационе вредности спљоштености. Мардијин коефицијент (M), (Mardia 1970) за податке у овој студији је 21,6, што је ниже од вредности 528 која је добијена коришћењем формуле $M = p(p + 2)$, где је p једнак броју посматраних променљивих у моделу ($p = 22$), (Raykov, Marcoulides 2008). На основу тога, мултиваријациона нормалност података у овој студији је потврђена.

Општа подесност (фитовање) модела је процењена коришћењем χ^2 теста. Међутим, с обзиром на то да је он веома осетљив на величину узорка, израчунат је такође и количник хи-квadrата и степени слободе (χ^2 / df), за који вредност до 3,0 указује на прихватљиву подесност између хипотетичког модела и података узорка (Kline 2011). Осим тога, други индекси подесности као што су Такер-Луисов индекс (TLI), индекс компаративног фитовања (CFI), квадратни корен просечне квадрираних грешке апроксимације (RMSEA) и стандардизовани квадратни корен просечног квадрата резидуала (SRMR) су консултовани.

Табела 2: Резултати CFA за модел мерења

Ставка	UE	t-вредност	SE	AVE (> 0,50)*	CR
PU1	0,91	15,98	0,86	0,73	0,91
PU2	0,94	20,7	0,88		
PU3	1,00	---	0,95		
PU4	0,67	13,57	0,70		
PEU1	0,92	16,68	0,84	0,66	0,88
PEU2	0,95	17,21	0,85		
PEU3	1,00	---	0,87		
PEU4	0,79	11,93	0,67		
ATCU1	1,06	16,32	0,83	0,70	0,90
ATCU2	1,01	17,74	0,87		
ATCU3	1,00	---	0,86		
ATCU4	1,07	14,85	0,78		
BI1	1,01	16,01	0,87	0,74	0,89
BI2	1,00	---	0,85		
BI3	1,01	15,86	0,86		
TC1	1,00	---	0,5	0,56	0,93
TC2	1,46	7,50	0,86		
TC3	1,48	8,33	0,79		
TC4	1,56	7,32	0,78		
SN1	1,25	10,98	0,84	0,63	0,84
SN2	1,2	11,01	0,85		
SN3	1,00	---	0,69		

t-вредност статистике; UE: нестандардизована процена (вредност); SE: стандардизована процена (вредност); * означава прихватљиви ниво; --- ова вредност је фиксирана на 1,00 за потребе идентификације модела; AVE: просечна издвојена варијанса; CR: композитна поузданост.

Ху и Бентлер (Hu, Bentler 1999) су предложили да TLI и CFI статистике веће од 0,90 одражавају добру подесност модела, а за RMSEA и SRMR вредности 0,06 и 0,08 би представљале горњи лимит за прихватљиву подесност модела (Steiger 2007). Из резултата, CFA у овој студији има добру подесност ($\chi^2 = 339,5$; $\chi^2/df = 1,77$; TLI = 0,95; CFI = 0,96; RMSEA = 0,056; SRMR = 0,059).

Поузданост ставки које су наведене да мере сваку променљиву у истраживачком моделу (Слика 1) мерена је помоћу композитне поузданости (CR). У процени валидности ставки упитника, испитани су смер, магнитуда и статистички значај сваке ставке, тј. t-вредности (Schumacker, Lomax 2010). Свака ставка објашњава добро своју променљиву ако је стандардизована процена већа од 0,50 (Hair et al. 2010). Користећи конзервативнији показа-

тељ валидности, израчуната је просечна издвојена варијанса (AVE) за сваку променљиву, која мери износ варијансе коју фактор обухвата у односу на износ варијансе која се може приписати грешци мерења. Оба CR и AVE се процењују као адекватни када су већи од 0,50 или једнаки 0,50 (Fornell, Larcker 1981).

Резултати CFA су приказани у Табели 2. Из резултата, све t-вредности, стандардизоване процене, CR, и AVE свих ставки, као и променљиве, задовољавају препоручене смернице, тј. све ставке су биле поуздани показатељи очекиване променљиве за коју је наведено да је мере.

Провера структуралног модела

Након што смо добили добру подесност за CFA модел, неопходно је било тестирати подесност структуралног модела приказаног на Слици 1. У ову сврху коришћени су исти показатељи (индекси) за проверу подесности као и за CFA. Из резултата, структурални модел у овој студији показало се да има добру подесност ($\chi^2 = 7,85$; $\chi^2/df = 1,57$; $TL1 = 0,98$; $CFI = 0,99$; $RMSEA = 0,05$; $SRMR = 0,03$).

Намера употребе рачунара у односу на разматране предикторе

Анализе спроведене на комплетном узорку показале су да је, од девет, подацима подржано осам хипотеза. Табела 3 приказује резултате тестирања хипотеза.

Табела 3: Резултати тестирања хипотеза

Хипотеза	Путања	Коефици. пута	t-вредност	p (<0,05)	Резултат
X1	ATCU → VI	0,017	0,178	0,859	Није подржана
X2	PU → VI	0,200*	2,735	0,006	Подржана
X3	PEU → VI	0,333**	4,025	<0,0005	Подржана
X4	PEU → ATCU	0,553**	12,451	<0,0005	Подржана
X5	PEU → PU	0,397**	7,582	<0,0005	Подржана
X6	PU → ATCU	0,364**	8,192	<0,0005	Подржана
X7	SN → PU	0,381**	7,282	<0,0005	Подржана
X8	SN → PEU	-0,524**	-9,951	<0,0005	Подржана
X9	TC → PEU	0,215**	4,090	<0,0005	Подржана

** Корелација је значајна на 0,01 нивоу значајности (2-tailed).

* Корелација је значајна на 0,05 нивоу значајности (2-tailed).

Осим Х1, све хипотезе (Х1 до Х6) које се односе на везе између променљивих из основног ТАМ модела су подржане у овој студији. Од хипотеза везаних за променљиве изван ТАМ, све су подржане (Х7, Х8 и Х9).

Тестиране су четири ендogene променљиве (намера коришћења рачунара, ставови према употреби, доживљај корисности и доживљај лакоће коришћења) у истраживачком моделу. За ставове према употреби рачунара, испитивани директни предиктори су доживљај корисности и доживљај лакоће коришћења. Индиректни предиктори везани за ставове, испитивани у овој студији, јесу доживљај лакоће коришћења, технолошка комплексност и субјективна норма.

За доживљај корисности, посматрани директни предиктори у нашем моделу су доживљај лакоће коришћења и субјективна норма, док је индиректни технолошка комплексност. Доживљај лакоће коришћења претпоставља се да директно предвиђа променљива технолошка комплексност.

Доживљај лакоће коришћења и доживљај корисности су имали значајан директан ефекат на намеру употребе, док у овом истраживању ставови према употреби рачунара нису директно утицали на намеру понашања.

Од четири ендogene променљиве, став према употреби рачунара има највећи износ варијансе који одређују његови директни и индиректни предиктори (PEU, PU, TC и SN) и то је приближно 63,6%. Затим, променљива PU је била објашњена својим директним (PEU и SN) и индиректним предикторима (TC) у износу од 37,5%. Променљива PEU објашњена је својим директним предикторима (TC и SN) у износу од 33,1%.

Табела 4: Стандардизовани директни, индиректни и укупни ефекти за истраживачки модел

Исход	Предиктор	Стандардизоване вредности		
		Директни	Индиректни	Укупно
Намера понашања ($R^2=0,229$)	PEU	0,333	0,091	0,424
	ATCU	0,017	–	0,017
	PU	0,200	0,006	0,206
	TC	–	–0,222	–0,222
	SN	–	0,170	0,170
Ставови према употреби рачунара ($R^2=0,636$)	PEU	0,553	0,145	0,698
	PU	0,364	–	0,364
	TC	–	–0,366	–0,366
	SN	–	0,289	0,289
Доживљај (перцепција) корисности ($R^2=0,375$)	PEU	0,397	–	0,397
	TC	–	–0,208	–0,208
	SN	0,381	0,085	0,467
Доживљај (перцепција) лакоће коришћења ($R^2=0,331$)	TC	–0,524	–	–0,524
	SN	0,215	–	0,215

Коначно, зависну променљиву у овој студији, намеру коришћења рачунара (VI), објаснило је пет променљивих, две са директним и индиректним утицајем (PEU, PU и ATCU) и четири са само индиректним утицајем (PEU, PU, TC и SN) са 22,9%.

Разлагање, тј. декомпозиција ефеката из установљеног модела путева дата је у Табели 4. Ова табела показује стандардизоване укупне ефекте, директне и индиректне ефекте у вези са сваком од осам променљивих. Доминантни предиктор у намери понашања је PEU са укупним ефектом 42,4%.

ДИСКУСИЈА

Циљ ове студије је био да се истраже намере будућих учитеља да користе рачунаре у настави у основној школи у Србији. Развојем и тестирањем модела за објашњавање, уз коришћење SEM, ова студија је показала да су ТАМ променљиве, субјективна норма и технолошка комплексност значајни предиктори намере будућих учитеља да користе рачунаре у настави у прва четири разреда основне школе у Србији.

Доживљај лакоће коришћења и доживљај корисности у овој студији имају значајан директан утицај на намеру понашања, подржавајући хипотезе Х2 и Х3. Можемо закључити да је већа вероватноћа да ће будући учитељи у Србији користити рачунар када процене да им је једноставно и корисно коришћење рачунара у настави. Директан ефекат на намеру понашања указује на то да будући учитељи намеравају чешће да користе рачунар у својој настави када сматрају да је рачунар лак за коришћење и користан, тј. да ће његова употреба побољшати и учинити ефикаснијим њихов рад. Дакле, ако студенти на неки начин промене своју перцепцију корисности као и лакоћу коришћења рачунара у настави, намера да га користе биће у складу са овим променама. Ови налази у складу су са резултатима многих других образовних студија (Motaghian, Hassanzadeh, Moghadam 2013; Тео 2009).

У моделу ове студије субјективна норма посредно је путем доживљаја корисности и доживљаја лакоће коришћења утицала на намеру понашања, што је илустровано подршком за хипотезе Х7 и Х8. Ови налази указују да на намеру будућих учитеља да користе рачунаре у настави утичу очекивања особа које су за њих важне, али не директно, већ на тај начин што утичу на то да их они доживљавају као корисне, лаке и ненапорне за коришћење. То значи да ако би будући учитељи имали утисак да људи, битни за њих, подржавају коришћење рачунара у настави, и они би сматрали рачунар корисним и било би им лакше да га користе. Ови налази су у складу са актуелним истраживањима (Тео, Milutinović 2015; Cheung, Vogel 2013; Drent, Meelissen 2008; Jan, Contreras 2011; Pynoo et al. 2012; Тео 2009).

Такође, емпиријски је показан и значајан утицај технолошке комплексности на доживљај једноставности употребе, што подржава хипотезу Х9.

Другим речима, технолошка комплексност, индиректно, путем доживљаја лакоће коришћења утиче на намеру понашања. Када је студентима технологија комплекснија и сложенија за учење, доживљавање је компликованијом за коришћење и у складу са тим доносиће одлуке о њеном коришћењу. Подршка за ову хипотезу у складу је са другим истраживањима у образовним контекстима (Тео 2009).

Ова студија подржава новија истраживања која су показала да је доживљај корисности један од кључних предиктора ставова према употреби рачунара, подржавајући хипотезу Х6 у различитим образовним контекстима (Cheung, Vogel 2013; Jan, Contreras 2011; Тео, Милутиновић, Зоу 2016; Тео, Милутиновић 2015).

Међутим, у овој студији показано је и да сами општи ставови према рачунарима немају утицаја на намеру њиховог коришћења у настави код будућих учитеља, тј. хипотеза Х1 није подржана. То значи да, чак иако студенти имају позитивне ставове према коришћењу рачунара, њихова намера употребе у настави не мора бити у складу са тим, јер можда не сматрају да је рачунар користан и да ће његова употреба побољшати и учинити наставу ефикаснијом. Овај налаз није у складу са недавном студијом која је испитивала утицај ставова према употреби рачунара у настави математике међу будућим учитељима у Србији (Тео, Милутиновић 2015). Међутим, Венкатеш и сарадници (Venkatesh et al. 2003) утврдили су да променљива ставови према рачунарима значајно утиче на намеру коришћења система углавном када су изостављене конструкције које се односе на очекиване перформансе и напор, што у нашем истраживању није био случај.

Доживљај једноставности коришћења показао се као значајан предиктор ставова према употреби рачунара и доживљаја корисности међу будућим учитељима, чиме су подржане хипотезе Х4 и Х5. Овај налаз подржава постојећа истраживања која показују да позитиван став према рачунарима може да се објасни перцепцијом корисника колико је коришћење те технологије релативно ослобођено улагања напора (Punoo et al. 2012, Тео et al. 2016; Тео, Милутиновић 2015).

ЗАКЉУЧАК И ИМПЛИКАЦИЈЕ ЗА ОБРАЗОВНУ ПОЛИТИКУ И ПРАКСУ

Ова студија испитује променљиве које утичу на намеру будућих учитеља у Србији да користе рачунар у настави у прва четири разреда основне школе. Модел прихватања технологије (ТАМ) проширен је са две спољашње променљиве (технолошка комплексност и субјективна норма) како би се објаснила намера учесника да користе рачунар. Овим истраживањем дошло се до неколико налаза:

- Намера будућих учитеља да користе рачунар у настави је директно дефинисана њиховим доживљајем корисности и лакоће употребе рачунара у настави;
- Доживљај лакоће употребе и субјективна норма значајно директно утичу на доживљај корисности чиме он посредује њиховом утицају на намеру употребе;
- Технолошка комплексност и субјективна норма директно значајно утичу на доживљај лакоће употребе и на тај начин посредно објашњавају намеру коришћења рачунара;
- Ставови према коришћењу рачунара могу се предвидети директно преко доживљаја корисности и доживљаја лакоће употребе, а индиректно преко субјективне норме као и технолошке сложености, међутим, они немају утицаја на намеру коришћења рачунара у настави код будућих учитеља.

Резултати ове студије дају неколико импликација за праксу. Налази су специфични су за будуће учитеље у Србији и едукаторе учитеља у сличним земљама у развоју. Резултати би требало да помогну руководиоцима у образовним установама да обрате посебну пажњу на факторе који утичу на формирање намера будућих учитеља да користе рачунар у настави. Будуће учитеље би требало обучавати да постану агенти промена, како би интегрисали рачунаре у своју будућу наставу надгледајући и мотивишући ученике у учењу употребом технологија. Расел и сар. (Russell et al. 2003) препоручују да би припрема наставника могла да се унапреди стварањем могућности за приправнике да виде и доживе позитивне ефекте ИКТ на наставу и учење.

Упитник, уоквирен моделом прихватања технологије, проширен са две променљиве, показао се брзим и ефикасним инструментом за прикупљање података о перцепцији будућих учитеља. Док је, са једне стране, сажет и једноставан, са друге стране је информативан и прилагодљив разним ситуацијама.

Одговори на упитник у овој студији указују на чињеницу да би образовање будућег учитеља требало, између осталог, првенствено да се бави перцепцијом корисности као и лакоће коришћења рачунара у настави. Ови резултати су у складу са предлозима Пирса и Бола (Pierce, Ball 2009) да би стручно усавршавање наставника требало да се бави питањима која се тичу првенствено њихових ставова и перцепција, као и развоја технолошких вештина.

У овој студији, перцепција лакоће коришћења, на коју највише утиче технолошка комплексност, показала се као важан предиктор у намери коришћења рачунара у настави. Како би мотивисали студенте да користе рачунаре у настави, њихови едукатори требало би да осигурају да ученици имају довољно могућности и одговарајуће курсеве за стицање основних технолошких вештина неопходних за интеграцију рачунара. На тај начин би почели да га доживљавају једноставним за коришћење.

У овом истраживању показано је да субјективна норма директно утиче на доживљај корисности и доживљај лакоће коришћења рачунара. Моделовањем коришћења технологије и њеном интеграцијом кроз предавања и оцењивање, едукатори учитеља и из других предмета осим информатичких могу деловати као помагачи у обликовању доживљаја корисности и доживљаја лакоће употребе рачунара код будућег учитеља. Статус едукатора у институцијама делује на будуће учитеље да их доживљавају као „људе чије мишљење се уважава” и на тај начин они посредно утичу на намеру употребе рачунара.

За подстицање интеграције рачунара у настави путем деловања на намеру његове употребе веома је битно пружити студентима могућности за вежбање и стицање праксе, као и дати примере добре праксе. На тај начин они би стекли позитивне перцепције у вези са користима и позитивним ефектима које коришћење рачунара у настави пружа, као и лакоћом коришћења у настави. Едукатори наставника би требало да интензивно користе рачунаре, како би развили вештине за постизање стандарда образовне технологије код својих студената, будућих учитеља и тако им пружили добре примере корисности рачунара. Барак (Barak 2014) тврди да су институције за образовање наставника одговорне за постављање примера интеграције ИКТ и да би едукатори наставника требало да уложе значајне напоре да интегришу ИКТ које ће подржати учење усмерено на ученика, учење кроз рад, истраживачко учење и сарадничко учење, што би учинило процес и изазовним и забавним.

Иако су предузете све мере предострожности у вези са методолошким, постоје ограничења. Прво, подаци су прикупљени путем самоизвештаја, што има своје предности, али може довести до уобичајене варијансе методе и на тај начин се могу „напумпати” вредности правих односа између променљивих. Друго, подаци су пружили емпиријску подршку за одабраних пет променљивих које су биле у стању да објасне 22,9% од варијансе у намери коришћења рачунара у настави. То значи да је нешто мање од 80% остало необјашњено, што наводи на закључак да смо неке друге променљиве, које могу значајно да утичу на прихватање рачунара у настави, превидели или искључили. Будућа истраживања могла би се усредсредити на испитивања осталих променљивих од интереса за образовање у прва четири разреда основне школе.

РЕФЕРЕНЦЕ

Ајзен (1991): Icek Ajzen, The theory of planned behaviour, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 50, San Diego: Academic Press, 179–211.

Барак (2014): Miri Barak, Closing the Gap Between Attitudes and Perceptions About ICT-Enhanced Learning Among Pre-service STEM Teachers, *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 23, Dordrecht: Springer-Verlag Dordrecht, 1–14.

Цхеунг, Вогел (2013): Ronnie Cheung, Doug Vogel, Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning, *Computers & Education*, Vol. 63, Oxford: Pergamon, 160–175.

Дејвис (1989): Fred Davis, Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, Minneapolis: M I S Research Center, 319–340.

Дејвис, Багоци, Воршов (1989): Fred Davis, Richard Bagozzi, Paul Warshaw, User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, *Management Science*, Vol. 35, No.8, Baltimore: I N F O R M S, 982–1003.

Дрент, Мелисен (2008): Marjolein Drent, Martina Meelissen, Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively?, *Computers & Education*, Vol. 51, No. 1, Oxford: Pergamon, 187–199.

Фишбаин, Ајзен (1975): Martin Fishbein, Icek Ajzen, *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Форнел, Ларкер (1981): Claes Fornell, David Larcker, Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, Vol. 48, Chicago: American Marketing Association, 39–50.

Хеир, Блек, Бабин, Андерсон (2010): Joseph Hair, William Black, Barry Babin, Rolph Anderson, *Multivariate data analysis* (seventh ed.). New Jersey: Prentice-Hall International.

Ху, Бентлер (1999): Li-tze Hu, Peter Bentler, Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, Vol. 6, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1–55.

ИСТЕ (2016): *ISTE Standards for Students*, ©2016, ISTE® (International Society for Technology in Education), Retrieved in September 2016 from <http://www.iste.org/standards/standards/for-students-2016>

Јан, Контрепас (2011): Alberto Un Jan, Vilma Contreras, Technology acceptance model for the use of information technology in universities, *Computers in Human Behavior*, Vol. 27, Oxford: Pergamon, 845–851.

Клајн (2011): Rex Kline, *Principles and practice of structural equation modelling*. 3rd ed. New York: Guilford Press.

Мардиа (1970): Kanti Mardia, Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications, *Biometrika*, Vol. 36, Oxford: Oxford University Press, 519–530.

Милутиновић (2009): Verica Milutinović, Factors of ICT application in education: Mentors and student teachers. In M. Meri (Ed.), *Promoting Teacher Education – From Intake System To Teaching Practice: Proceedings of the international conference*, Vol.1, Jagodina: Faculty of Education in Jagodina, 175–187.

Мотагиан, Хасанзадех, Могхадам (2013): Hedyeh Motaghian, Alireza Hassanzadeh, Davood Karimzadgan Moghadam, Factors affecting university instructors' adoption of web-based learning systems: Case study of Iran, *Computers & Education* (61), Oxford: Pergamon, 158–167.

Пирс, Бол (2009): Robyn Pierce, Lynda Ball, Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 71, Dordrecht: Springer-Verlag Dordrecht, 299–317

Пино, Тондеур, Ван Браак, Дуик, Сијнаве, Дуик (2012): Bram Pynoo, Jo Tondeur, Johan Van Braak, Wouter Duyck, Bart Sijnave, Philippe Duyck Pynoo, Teachers' acceptance and use of an educational portal, *Computers & Education*, Vol. 58, Oxford: Pergamon, 1308–1317.

Рајков, Маркулидес (2008): Tenko Raykov, George Marcoulides, *An introduction to applied multivariate analysis*, New York: Taylor & Francis.

Расел, Бебел, О'Двајер, О'Конор (2003): Michael Russell, Damian Bebell, Laura O'Dwyer, Kathleen O'Connor, Examining teacher technology use implications for preservice and inservice teacher preparation, *Journal of Teacher Education* 54(4), Thousand Oaks: Corwin Press, Inc., 297–310.

Шеперс, Вецелс (2007): Jeroen Schepers, Martin Wetzels, A meta-analysis of the technology acceptance model: investigating subjective norm and moderation effects, *Information & Management*, Vol. 44, Amsterdam: Elsevier BV North-Holland, 90–103.

Шумахер, Ломакс (2010): Randall Schumacker, Richard Lomax, *A beginner's guide to structural equation modeling (3rd ed.)*, New York: Routledge.

Штрајгер (2007): James Steiger, Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modelling, *Personality and Individual Differences*, Vol. 42, Oxford: Pergamon, 893–898.

Тејлор, Тод (1995): Shirley Taylor, Peter Todd, Understanding information technology usage: a test of competing models, *Information Systems Research*, Vol. 6, No. 2, Baltimore: I N F O R M S, 144–176.

Тео (2009): Timothy Teo, Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers, *Computers & Education*, Vol. 52, Oxford: Pergamon, 302–312.

Тео, Милутиновић (2015): Timothy Teo, Verica Milutinović, Modelling the intention to use technology for teaching Mathematics among pre-service teachers in Serbia, *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 31, No. 4, Wollongong: A S C I L I T E, 363–380.

Тео, Милутиновић, Зоу (2016): Timothy Teo, Verica Milutinović, Mingming Zhou, Modelling Serbian pre-service teachers' attitudes towards computer use: A SEM and MIMIC approach, *Computers & Education*, Vol. 94, Oxford: Pergamon, 77–88.

Тео, Милутиновић, Зоу, Банковић (2016): Timothy Teo, Verica Milutinović, Mingming Zhou, Dragić Banković, *Traditional vs. Innovative Uses of Computers Among Mathematics Pre-Service Teachers in Serbia*, Interactive Learning Environment, DOI: 10.1080/10494820.2016.1189943, Leiden: Taylor & Francis The Netherlands.

Томпсон, Хигинс, Хауел (1991): Ronald Thompson, Christopher Higgins, Jane Howell, Personal computing: toward a conceptual model of utilization, *MIS Quarterly*, Vol. 15, No. 1, Minneapolis: M I S Research Center, 124–143.

Венкатеш, Дејвис (2000): Viswanath Venkatesh, Fred Davis, A theoretical extension of technology acceptance model: Four longitudinal field studies, *Management Science*, Vol. 46, Baltimore: I N F O R M S, 186–204.

Венкатеш, Морис, Дејвис, Дејвис (2003): Viswanath Venkatesh, Michael Morris, Gordon Davis, Fred Davis, User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS Quarterly*, Vol. 27, No. 3, Minneapolis: M I S Research Center, 425–478.

Вонг (2015): Gary Wong, Understanding technology acceptance in pre-service teachers of primary mathematics in Hong Kong, *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 31, No. 6, Wollongong: A S C I L I T E, 713–735.

ПРИЛОГ

Списак скала и одговарајућих ставки коришћених у овој студији

Променљива	Ставка	
Доживљај корисности (енгл. Perceived usefulness – PU) преузето из истраживања (Дејвис, Багоци, Воршов 1989; Тео 2009; Тео, Милутиновић 2015)	PU1	Коришћење рачунара унапредиће мој рад.
	PU2	Коришћење рачунара повећаће моју ефикасност.
	PU3	Коришћење рачунара повећаће моју продуктивност.
	PU4	Сматрам рачунар корисним алатом у свом раду.
Доживљај лакоће употребе (енгл. Perceived ease of use – PEU) преузето из истраживања (Дејвис, Багоци, Воршов 1989; Тео 2009; Тео, Милутиновић 2015)	PEU1	Оно што радим на рачунару ми је јасно и разумљиво.
	PEU2	Лако ми је да постигнем да рачунар уради оно што ја хоћу.
	PEU3	Сматрам да је лако користити рачунар.
	PEU4	Било би ми лако да постанем вешт/а у коришћењу рачунара.
Ставови према употреби рачунара (Attitudes toward computer use – ATC) преузето из истраживања (Томпсон, Хигинс, Хауел 1991; Венкатеш и др. 2003; Тео 2009; Тео, Милутиновић 2015)	ATCU1	Употреба рачунара чини посао интересантнијим.
	ATCU2	Рад на рачунару је забаван.
	ATCU3	Волим да користим рачунар.
	ATCU4	Радујем се оним аспектима мога посла који захтевају да користим рачунар.
Намера употребе (Behavioral Intention – BI) преузето из истраживања (Тео, 2009)	BI1	Планирам да често користим рачунар у настави.
	BI2	Вероватно ћу користити рачунар у настави чим почнем да радим.
	BI3	Користићу рачунар у настави у будућности.
Технолошка комплексност преузето из истраживања (Томпсон, Хигинс, Хауел 1991; Тео 2009; Тео, Милутиновић 2015)	TC1	Учење коришћења рачунара ми одузима много времена (у односу на редовне дужности).
	TC2	Коришћење рачунара је тако компликовано да ми је тешко да разумем шта се дешава.
	TC3	Коришћење рачунара захтева превише времена (за обављање механичких операција као нпр. унос података).
	TC4	Потребно је много времена да научимо да користимо рачунар (да би било вредно труда).
Субјективна норма преузето из истраживања (Тејлор, Тод 1995; Венкатеш и др. 2003; Тео 2009; Тео, Милутиновић 2015)	SN1	Људи чије мишљење уважавам подстичу ме да користим рачунар.
	SN2	Људи који су ми важни пружају ми подршку за коришћење рачунара.
	SN3	Људи који имају утицаја на моје понашање мисле да треба да користим рачунар.

Verica R. Milutinović
University of Kragujevac
Faculty of Education in Jagodina

FACTORS AFFECTING FUTURE TEACHERS' INTENTION TO USE COMPUTER IN TEACHING

Summary: The goal of the paper was to examine the variables affecting Serbian class teachers' intention to use computer in teaching. Using an extended technology acceptance model, intention to use computer was examined on the sample of 243 future teachers, students of the Faculty of Education in Jagodina. The hypothesis was that five variables (students' attitudes towards computer use, perceived usefulness, perceived ease of use, subjective norm and technological complexity) directly and indirectly affected future teachers' intention to use computers in their teaching practice. The results of the analysis of structural equations modeling showed that the proposed model was appropriate and that the selected variables were significant predictors which explained 22,9% of the variance for intention to use computer. The results also showed that perceived usefulness and perceived ease of use directly predicted intention to use computers, while students' attitudes towards computer use had no direct impact. Intention to use computer was indirectly predicted by perceived ease of use, subjective norm and technological complexity. In the conclusion of the paper, the research results and implications for future teachers' education were discussed.

Key words: future teachers, technology acceptance model, structural equations modeling, intention to use computer in teaching, educational technology standards.