



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
ДЕПАРТМАН ЗА ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И МЕНАЏМЕНТ



Мр Угљеша Марјановић

**РАЗВОЈ МОДЕЛА СИСТЕМА ЗА
КОЛАБОРАЦИЈУ И ЊЕГОВ УТИЦАЈ
НА ОРГАНИЗАЦИОНЕ ПЕРФОРМАНСЕ
ПРЕДУЗЕЋА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Нови Сад, 2014. године



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР:	
Идентификациони број, ИБР:	
Тип документације, ТД:	Монографска публикација
Тип записа, ТЗ:	Текстуални штампани материјал
Врста рада, ВР:	Докторска дисертација
Аутор, АУ:	мр Угљеша Марјановић
Ментор, МН:	Доц. др Бојан Лалић
Наслов рада, НР:	Развој модела система за колаборацију и његов утицај на организационе перформансе предузећа
Језик публикације, ЈП:	Српски
Језик извода, ЈИ:	Српски
Земља публиковања, ЗП:	Србија
Уже географско подручје, УГП:	Војводина
Година, ГО:	2014
Издавач, ИЗ:	Факултет Техничких Наука, Универзитет у Новом Саду
Место и адреса, МА:	Нови Сад, 21000, Трг Доситеја Обрадовића 6
Физички опис рада, ФО: (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	7/159/223/45/22/0/3/
Научна област, НО:	Индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент
Научна дисциплина, НД:	Производни системи, организација и менаџмент
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	Систем за колаборацију, информациони систем, Делон и Меклин модел
УДК	
Чува се, ЧУ:	У библиотеци факултета техничких наука
Важна напомена, ВН:	-
Извод, ИЗ:	Основни циљ истраживања представља повећање ефективности и продуктивности предузећа развојем модела за оцену успеха система за колаборацију према специфичним својствима индустрије, на основу евалуације различитих фактора платформи за колаборацију у реалним условима и њиховог утицаја на перформансе предузећа. Утврђен је међузависни однос елемената модела система за колаборацију и утицај на перформансе предузећа.
Датум прихватања теме, ДП:	21. децембар 2012. године
Датум одбране, ДО:	
Чланови комисије, КО:	Председник: Проф. др Илија Ћосић
	Члан: Проф. др Радо Максимовић
	Члан: Доц. др Младен Чуданов
	Члан: Ван. проф. др Дубравко Ћулибрк
	Члан, ментор: Доц. др Бојан Лалић
	Потпис ментора



UNIVERSITY OF NOVI SAD • FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES
21000 NOVI SAD, Trg Dositeja Obradovića 6

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :												
Identification number, INO :												
Document type, DT :	Monografic publication											
Type of record, TR :	Textual printed material											
Contents code, CC :	Doctoral dissertation											
Author, AU :	Mag. Uglješa Marjanović											
Mentor, MN :	Assist. Prof. Dr. Bojan Lalić											
Title, TI :	Development of a model for collaboration and it's impact on organizational performance											
Language of text, LT :	Serbian											
Language of abstract, LA :	Serbian											
Country of publication, CP :	Serbia											
Locality of publication, LP :	Vojvodina											
Publication year, PY :	2014											
Publisher, PB :	Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad											
Publication place, PP :	Novi Sad, 21000, Trg Dositeja Obradovića 6											
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	7/159/223/45/22/0/3/											
Scientific field, SF :	Industrial Engineering and Engineering Management											
Scientific discipline, SD :	Production systems, organization and management											
Subject/Key words, S/KW :	Collaboration systems, information systems, DeLone and McLean model											
UC												
Holding data, HD :	The Library of the Faculty of Technical Sciences											
Note, N :	-											
Abstract, AB :	<p>The main objective of this study is to increase the effectiveness and productivity of companies by developing model for assessing the success of the collaboration system to the specific characteristics of the industry, based on the evaluation of various factors of platform for collaboration in real conditions and their impact on company performance.</p> <p>The interdependent relationship between elements of the collaboration system and its impact on company's performances is determined.</p>											
Accepted by the Scientific Board on, ASB :	21 st December, 2012											
Defended on, DE :												
Defended Board, DB :	<table border="1"> <tr> <td>President:</td> <td>Prof. Dr. Ilija Ćosić</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Menthor's sign</td> </tr> <tr> <td>Member:</td> <td>Prof. Dr. Rado Maksimović</td> </tr> <tr> <td>Member:</td> <td>Assist. Prof. Dr. Mladen Ćudanov</td> </tr> <tr> <td>Member:</td> <td>Assoc. Prof. Dr. Dubravko Ćulibrk</td> </tr> <tr> <td>Member, Mentor:</td> <td>Assist. Prof. Dr. Bojan Lalić</td> </tr> </table>	President:	Prof. Dr. Ilija Ćosić	Menthor's sign	Member:	Prof. Dr. Rado Maksimović	Member:	Assist. Prof. Dr. Mladen Ćudanov	Member:	Assoc. Prof. Dr. Dubravko Ćulibrk	Member, Mentor:	Assist. Prof. Dr. Bojan Lalić
President:	Prof. Dr. Ilija Ćosić	Menthor's sign										
Member:	Prof. Dr. Rado Maksimović											
Member:	Assist. Prof. Dr. Mladen Ćudanov											
Member:	Assoc. Prof. Dr. Dubravko Ćulibrk											
Member, Mentor:	Assist. Prof. Dr. Bojan Lalić											

САДРЖАЈ

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА	<i>i</i>
KEY WORDS DOCUMENTATION	<i>ii</i>
ЛИСТА ТАБЕЛА	<i>v</i>
ЛИСТА СЛИКА	<i>vii</i>
I УВОД	<i>1</i>
1. Уводна разматрања	<i>1</i>
1.1 Проблем и предмет истраживања.....	<i>4</i>
1.2 Циљ и обим истраживања и уграђена ограничења.....	<i>5</i>
1.3 Истраживачко питање и хипотезе.....	<i>7</i>
1.4 Резултати истраживања.....	<i>8</i>
1.5 Структура дисертације.....	<i>10</i>
II ТЕОРИЈСКЕ ПОДЛОГЕ	<i>13</i>
2. Систем за колаборацију као вид информационог система	<i>14</i>
2.1 Колаборација као феномен савременог садејства у пословном систему.....	<i>15</i>
2.2 Теорија система.....	<i>20</i>
2.3 Менаџмент информациони системи.....	<i>27</i>
2.4 Систем за колаборацију.....	<i>29</i>
2.5 Виртуелни тимови.....	<i>36</i>
3. Успех информационих система	<i>40</i>
3.1 Дефиниције успеха информационих система.....	<i>40</i>
3.2 Модел успеха информационих система.....	<i>43</i>
3.3 Академска истраживања и модел успеха информационих система.....	<i>49</i>
3.4 Други модели успеха информационих система.....	<i>61</i>
4. Електронско учење	<i>65</i>
4.1 Електронско учење у организацијама.....	<i>65</i>
4.2 Информациони системи за електронско учење.....	<i>70</i>
4.3 Модел за оцену успеха обука применом електронског учења.....	<i>77</i>
4.4 Утицај система за е-учење на организационе перформансе.....	<i>79</i>
5. Концептуални модел и хипотезе	<i>83</i>
III ИСТРАЖИВАЧКИ ДЕО	<i>85</i>
6. Методологија истраживања и прикупљање података	<i>85</i>
6.1 Развој мерног инструмента.....	<i>85</i>
6.2 Демографија узорка.....	<i>89</i>
IV РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	<i>95</i>
7. Примењене статистичке методе	<i>95</i>
7.1 Идентификација структуре фактора.....	<i>102</i>

7.2	Процена поузданости и валидности инструмента	105
7.3	Дескриптивна статистика димензија емпијског модела.....	106
7.4	Тест хомогености	110
7.5	Структурно моделовање	111
V	ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА	114
8.	Анализа резултата истраживања	114
8.1	Репрезентативност узорка	114
8.2	Тестирање мерног инструмента	114
8.3	Испитивање појединачних веза у моделу.....	115
8.4	Практичне импликације	126
VI	ЗАКЉУЧЦИ И ПРАВЦИ ДАЉИХ ИСТРАЖИВАЊА.....	129
9.	Закључна разматрања.....	129
	Правци за будућа истраживања	131
VII	ЛИТЕРАТУРА.....	133
ПРИЛОГ 1	150
	ОЦЕЊИВАЊЕ ИСТРАЖИВАЧКОГ ИНСТРУМЕНТА ОД СТРАНЕ ЕКСПЕРАТА	150
ПРИЛОГ 2	155
	ПРИКАЗ ИНСТРУМЕНТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ – УПИТНИК.....	155
ПРИЛОГ 3	157
	РЕЗУЛТАТИ ТЕСТОВА ХОМОГЕНОСТИ.....	157

ЛИСТА ТАБЕЛА

Табела II-1	Повезани термини колаборације
Табела II-2	Димензије информационих система
Табела II-3	Различите дефиниције успеха информационих система
Табела II-4	Променљиве Д&М модела успеха ИС
Табела II-5	Предложене везе између димензија Д&М модела успеха ИС
Табела II-6	Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета система и употребе система
Табела II-7	Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета система и задовољства корисника
Табела II-8	Преглед резултата претходних истраживања везе између квалитета информација и употребе система
Табела II-9	Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета информација и задовољства корисника
Табела II-10	Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета сервиса и употребе система
Табела II-11	Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета сервиса и задовољства корисника
Табела II-12	Преглед резултата претходних истраживања везе између употребе система и задовољства корисника
Табела II-13	Преглед резултата претходних истраживања за везу између употребе система и нето користи
Табела II-14	Преглед резултата претходних истраживања за везу између задовољства корисника и употребе система
Табела II-15	Преглед резултата претходних истраживања за везу између задовољства корисника и нето користи
Табела II-16	Дефиниције електронског учења
Табела II-17	Карактеристике квалитета за Мудл
Табела II-18	Киркпатриков модел за оцену и евалуацију обука
Табела III-1	Димензије модела и припадајуће ставке/променљиве
Табела III-2	Метод прикупљања података за сваку променљиву
Табела III-3	Заступљеност полова испитаника у узорку
Табела III-4	Подаци о старости испитаника у узорку

Табела III-5	Заступљеност испитаника у узорку по радном месту у предузећу
Табела III-6	Подаци о техничком предзнању испитаника за употребу система
Табела IV-1	Индекси подесности за оцену КФА модела
Табела IV-2	Индекси подесности за КФА
Табела IV-3	Оптерећења фактора за модел са 14 ставки
Табела IV-4	Мерни модел – поузданост модела
Табела IV-5	Вредности коефицијената за тестирање конвергентне и дискриминантне валидности
Табела IV-6	Индекси подесности за ЦФА
Табела IV-7	Дескриптивна статистика за димензију Квалитет система
Табела IV-8	Дескриптивна статистика за димензију Употреба система
Табела IV-9	Дескриптивна статистика за димензију Задовољство корисника
Табела IV-10	Дескриптивна статистика за димензију Учинак корисника
Табела IV-11	Дескриптивна статистика за димензију Нето користи
Табела IV-12	Разлике у исходима на основу полне припадности применом т-теста
Табела IV-13	Индекси подесности за СЕМ
Табела V-1	Упоредни приказ резултат истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између квалитета система и употребе система
Табела V-2	Упоредни приказ резултат истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између квалитета система и задовољства корисника
Табела V-3	Упоредни приказ резултата истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између задовољства корисника и учинка корисника
Табела V-4	Упоредни приказ резултата истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између задовољства корисника и нето користи
Табела V-5	Преглед резултата тестирања помоћних хипотеза
Табела II-1	Резултат теста хомогености за старосне групе
Табела II-2	Резултат теста хомогености за позицију у предузећу
Табела II-3	Резултат теста хомогености за техничко предзнање запослених

ЛИСТА СЛИКА

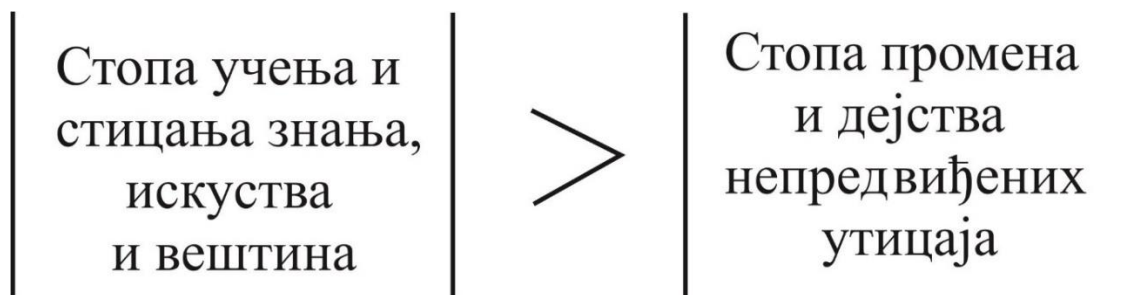
Слика I-1	Однос стопе стицања знања и раста степена ентропије предузећа
Слика I-2	Приказ структуре и тока истраживања
Слика II-1	Колаборација
Слика II-2	Пословно/производни систем предузећа
Слика II-3	Основни модел процеса трансформације
Слика II-4	Генерички модел система
Слика II-5	Елементи информационог система
Слика II-6	Основна научна поља МИС-а приказана кроз призму
Слика II-7	Матрица димензија система за колаборације
Слика II-8	Основни алати платформе за колаборацију
Слика II-9	Графички приказ дефиниције виртуелног тима
Слика II-10	Модел успеха информационих система
Слика II-11	Рedefинисан Д&М модел успеха ИС
Слика II-12	Графички приказ прегледа истраживања за димензије успеха Д&М модела
Слика II-13	Модел прихватања технологије
Слика II-14	Проширен модел прихватања технологије - ТАМ2
Слика II-15	Измењен модел успеха ИС
Слика II-16	Континуитет е-учења
Слика II-17	Концептуални модел система за колаборацију
Слика IV-1	Тест „екрана“ у експлораторној факторској анализа
Слика IV-2	Структурни модел
Слика V-1	Предложени модел система за колаборацију

I УВОД

1. Уводна разматрања

У данашњем пословном окружењу, све већи апетит предузећа за брзу добит се сукобљава са промишљеним темпом под којим већина запослених стиче знање. Имајући у виду да је технолошка револуција променила основне пословне активности и створила нову друштвену и привредну структуру која се често назива друштво знања, информационо друштво, дигитално друштво, дигитална економија, електронска економија и слично, употреба технологије у процесу учења постаје неизбежна. Организације све више улажу у информационе и комуникационе технологије (ИКТ) у циљу повећања стратешке предности и стицања или одржавања конкурентске предности [1]. Све веће учешће највишег руководства предузећа у процесе употребе информационих технологија (ИТ) у циљу унапређења перформанси подстиче дубља истраживања у области менаџмент информационих система како би се пронашли одговори и изградили модели за њихову ефективну употребу [2].

У својој књизи [3], професор Зеленовић даје приказ шта би друштво требало да уради: да стопа стицања знања буде већа од стопе промена окружења и дисконтинуалних, непредвиђених утицаја, слика I-1. Ова формула је важила и у спором и у брзом технолошком развоју. У данашње време када постоји огроман ресурс знања, предузећа немају, не користе у довољној мери или не користе ефективно интелигентне системе за дисеминацију знања који им омогућавају ефикасније пословање и унапређење перформанси. Знање је свуда око нас али није структурирано у системе који деле знање. Одржавање односа на слици I-1 проузроковано је постојаним и интензивним развојем индустрије учења засноване на принципима коришћења иновативних способности људи уз рационалну примену савремених технолошких остварења [3].



Слика I-1. Однос стопе стицања знања и раста степена ентропије предузећа [3]

Дељење знања и информација применом савремених технологија, односно интернета, предвидео је још почетком двадесетог века, један од највећих светских визионара, Никола Тесла, а то су Маси и Ундерхил [4], објавили у свом чланку:

„Биће могуће да пословни човек у Њујорку диктира упутства која ће се истог трена откуцана појавити у његовој канцеларији у Лондону или негде другде. Моћи ће седећи за својим столом да разговара са било којим телефонским претплатником у свету. Са приступачним уређајем, не већим од сата, моћи ће да чује било где на мору или копну на удаљености од хиљаду миља. Моћи ће да се слуша или шаље говор у најудаљеније крајеве света. На исти начин било која врста слике, цртежа или штампане ствари моћи ће да буде емитована са једног краја света на други. Милионима таквих инструмената моћи ће да се управља из једне једине станице. Тако ће бити крајње једноставно најудаљеније крајеве света држати у међусобном контакту. Предавања научника тако ће моћи да буду пренесена публици раштрканој широм света.“

Оно што је свакако јасно, јесте, да индустрија не треба да потцењује потенцијал технологије. Једна од појава коју је технологија усавршила је колаборација. Колаборација (*енгл. Collaboration*) је структурирани понављајући процес у коме двоје или више људи ради заједно делећи знање у циљу остварења заједничког циља [5]. Она је неопходна како би се искористио интелектуални капитал и повећала стопа учења организације. Појава интернета и развој ИКТ-а су омогућили колаборацију без граница у којој учествују тимови људи не само унутар једне организације, него и из различитих делова света. Да би се овакав вид сарадње користио у свакодневном послу, неопходни су системи за колаборацију који користе ИКТ и технологију интернета. Информациони системи (ИС) који подржавају колаборацију и дељење знања, постали су део стратегија многих највећих актера

индустрије (нпр. Циско системс, Дел)¹ [6]. Системе за колаборацију и дељење знања организације доживљавају као важан ресурс, али су и веома чест предмет емпиријских истраживања од стране академске и научне заједнице [7]. Истраживачи разматрају различите моделе и факторе ових система, као и на који начин могу да буду корисно средство за решавање различитих пословних проблема.

Поимање користи и предности које доноси систем за колаборацију и способност да се ове користи квантификују постају од кључне важности за руководиоце који морају да правдају значајне трошкове и оперативне утицаје система на организацију [8]. Поставља се питање шта ако те користи нису веће од улагања, трошкова, односно, ако информационе технологије не стварају очекивану продуктивност. Уколико се очекивања предузећа, да ће улагањем у информациону технологију произвести већу корист него трошкове не обистине, долази до појаве ИТ парадокса. Управо због трошкова, инвестирање у нови пословни информациони систем или само надоградња постојећег ИС је врло тешка одлука и велики изазов за било коју организацију. Свака неравнотежа у очекивањима предузећа, када је реч о инвестирању у ИС, може да се објасни са различитим факторима који су груписани у четири категорије: (1) погрешан систем мерења улазних и излазних величина, (2) дугачак процес имплементације услед учења и прилагођавања, (3) прерасподела и расипање профита, (4) лоше управљање информацијама и технологијом [9]. Прве две категорије указују на недостатке у истраживању, а не у пракси, и ту се налази корен проблема ИТ парадокса. Могуће је да су користи од инвестиција у ИТ веома велике, али се обично не реализују одмах, самим тим нису широко прихваћене приликом пуштања система у рад, већ су често потребни месеци или године да се у организацију потпуно интегришу све промене које доноси нови систем, односно савремене ИТ-е. Поред свих потенцијалних ризика, предузећа и даље настављају да улажу у информационе технологије и препознају могућности које пружају технолошке инвестиције. На основу извештаја водећих предузећа која се баве анализом индустрије информационих технологија (Гартнер, Форестер и Корпорација за интернационалне податке), светска потрошња у ИТ је прешла три билиона америчких долара и даље наставља да расте [10]–[12]. Инвестиције у технологију,

¹ Назив у оригиналу на енглеском језику је „Cisco Systems“ и „Dell“.

као и све остале инвестиције, произилазе из пажљивог разматрања анализа и процена. Организације желе да знају да ли ће се технолошка инвестиција исплатити у смислу будућег успеха организације. Из тог разлога је неопходно утврдити који фактори утичу на успех ИС и на који начин је могуће мерити успех ИС? Поставља се питање, шта доводи до успеха ових информационих система, односно шта утиче на успех.

1.1 Проблем и предмет истраживања

У претходних 25 година, научници дискутују на тему успеха, односно ефективности информационих система и покушавају да пронађу одговоре на постављена питања која су предмет ових уводних разматрања. Да би решили почетне проблеме у дефинисању успеха ИС, због сложене, међузависне и мулти-димензионалне природе, многи истраживачи су покушали да објасне на који начин информациони системи утичу на перформансе предузећа [13]–[18]. Шта се тачно подразумева под успехом ИС никада није било у потпуности јасно, нити су истраживачи могли да се сложе око тога [13], [17]. Успех ИС је једно од спорних питања које закупа истраживаче у области ИС. Како се организација може посматрати и као ентитет који обрађује податке и генерише информације, природно је посматрати везу између организационих перформанси и ИКТ-а.

Употреба технологије система за колаборацију у зависности од организације варира и не даје увек жељене резултате (ИТ парадокс). Процес одабира одговарајућих елемената и алата система за колаборацију и њене имплементације је понекад веома сложен, дуго траје, захтева ангажовање значајних ресурса (људских, материјалних и финансијских) и има висок ризик реализације. Главни проблем овог истраживања је да се утврди на који начин систем за колаборацију може да допринесе унапређењу пословања и који су то елементи модела система за колаборацију који доприносе успеху, односно ефективности предузећа.

Велика промена у подручју технологије организације и управљања процесима рада се јавља као исход интензивног раста употребе интернета [3]. У дисертацији ће бити посматран систем за колаборацију и Веб 2.0 (*енгл. Web 2.0*) као део информационог система предузећа који служи као подршка активностима унутар предузећа да би се лакше извршили радни задаци [19]. Ова дисертација покушава да

допринесе интеграцији савремених информационих система и да прикаже на који начин утичу на пословање предузећа. Поред наведеног, предмет истраживања представља утицај платформе за колаборацију на повећање степена интелигенције система. Под интелигенцијом система подразумева се повећање ефективности система и могућност примена метода и техника колаборације у циљу повећања продуктивности. Истраживање које је предмет дисертације, усмерено је на процену успеха система за електронско учење као вида система за колаборацију са аспекта развоја система, примене система и утицаја на перформансе у предузећу. Истраживање је усмерено на стварање знања о томе на који начин систем за колаборацију доприноси перформансама предузећа.

Систем за колаборацију чини скуп алата на платформи за колаборацију који подржавају синхрону и асинхрону комуникацију путем различитих уређаја и техничких система. Предметне платформе могу да буду интегрисане и неинтегрисане, састављене од софтверских компоненти, омогућавају корисницима да комуницирају, размењују информације и раде заједно на развоју нових производа, унапређењу процеса, развоју нових услуга, дељењу знања, повећању продуктивности, као и унапређењу организационих перформанси. У истраживању су коришћене организационе перформансе које се односе на нефинансијске показатеље (задовољство запослених, перцепција запослених о систему за колаборацију, стицање нових знања).

Истраживањем је обухваћена анализа елемената система за колаборацију у оквиру пословног система и њиховог утицаја на организационе перформансе. Полазећи од претпоставке да се ради о комплексном систему, основни проблем који је истраживан је успех система за колаборацију приказан кроз контекст система за електронско учење и утицај квалитета система на перформансе организације. Наука о организацији изучава појединце, организације и институције. Проучавање понашања и ставова појединаца, нарочито у контексту корисника информационих система, је важно за разумевање укупног учинка и степена прихватања неког система.

1.2 Циљ и обим истраживања и уграђена ограничења

Основни циљ истраживања представља повећање ефективности и продуктивности предузећа развојем модела за оцену успеха система за колаборацију према специфичним својствима индустрије, на основу евалуације различитих

фактора платформи за колаборацију у реалним условима и њиховог утицаја на перформансе предузећа.

С обзиром на ограничен број примењених информационих система за колаборацију у организацијама у Србији, посебно система за електронско учење, сматра се да би истраживање које има за циљ да истражи успех, односно ефективност имплементираних система за колаборацију у организацијама у Србији могло бити од користи како другим истраживачима, тако и организацијама које планирају или су имплементирале неки од система за колаборацију. Руководиоци задужени за имплементацију и управљање овим системима у организацијама које су имплементирале или планирају да имплементирају системе за колаборацију могу стећи увид у релевантне мере процене успеха и њиховог утицаја на организационе перформансе предузећа. Дисертација има за циљ да прикаже нови модел успеха информационих система, потврђен на примеру система за колаборацију, који је могуће применити у предузећу.

Истраживање у овој дисертацији је усмерено само на оне организационе перформансе у предузећу на које систем за колаборацију, односно систем за електронско учење, има директан утицај. Истраживање се није бавило финансијским перформансама услед ограниченог приступа пословним резултатима пре примене поменутог система и након његове примене. Из овог обима се јасно издваја прво ограничење истраживања.

Прикупљање података за истраживање је обављено из само једног пословно производног индустријског система, па је обим истраживања усмерен само на једну велику организацију која послује у Србији и има представништва широм Источне Европе. Посматрањем само једне организације у процесу прикупљања података, уведено је друго ограничење истраживања.

С обзиром на врсту информационих система у контексту доступности програмерског кода, ово истраживање је посматрало само софтверска решења чији је изворни код објављен под лиценцом која корисницима дозвољава да проучавају, праве измене и унапређују софтвер, као и да га дистрибуирају у модификованом или немодификованом облику. Не посматрајући софтверска решења чији изворни кодови су заштићени и нису доступни за измене, у истраживање је уграђено и треће ограничење.

1.3 Истраживачко питање и хипотезе

На основу циљева истраживања, формулисано је главно истраживачко питање:

Истраживачко питање 1: *Које се димензије могу сматрати најбољим показатељима успеха, односно, ефективности система за колаборацију имплементираних у предузећу?*

У оквиру претходно наведеног истраживачког питања формулисана су и два помоћна истраживачка питања:

Истраживачко питање 1.1: *Да ли се претходно предложени модели ефективности ИС могу модификовати, односно допунити и другим релевантним димензијама успеха ИС, у контексту система за колаборацију?*

Истраживачко питање 1.2: *Какав се однос остварује у моделу између димензија успеха у контексту система за колаборацију који је имплементиран у предузећу?*

Из предмета истраживања, уважавајући до сада постигнуте резултате у предметном пољу истраживања и постављене теоријске подлоге, а у циљу успешног проналажења одговора на постављена истраживачка питања, дефинисана је хипотеза о односима између међузависних фактора који утичу на успех система за колаборацију:

Хипотеза Х1: Постоји веза између елемената платформе за колаборацију и организационих перформанси.

У циљу доказивања хипотезе Х1 постављене су следеће помоћне хипотезе:

Х1.1: Квалитет система за колаборацију има позитиван ефекат на употребу система од стране запослених у предузећу;

Х1.2: Квалитет система за колаборацију има позитиван ефекат на задовољство корисника система у предузећу;

Х1.3: Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на задовољство корисника система у предузећу;

Х1.4: Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на учинак корисника система;

X1.5: Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији;

X1.6: Задовољство корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на учинак корисника;

X1.7: Задовољство корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији;

X1.8: Учинак корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији.

1.4 Резултати истраживања

У оквиру истраживања спроведена је детаљна анализа прегледа постојеће литературе и досадашњих резултата истраживања у области система за колаборацију и система за електронско учење. Утврђена је веза између система за колаборацију и система за електронско учење, чиме је показано да системи за електронско учење имају неопходне елементе за колаборацију корисника система. Након што је утврђена веза између поменута два система, спроведена је анализа успеха информационих система и идентификоване су кључне променљиве.

У првој фази истраживања развијен је мерни инструмент. У циљу развоја мерног инструмента спроведена је детаљна анализа постојеће литературе и досадашњих резултата истраживања у области информационих система, система за колаборацију и система за електронско учење. Након поменуте анализе, пронађена је 31 релевантна променљива. Методом структурисаног интервјуа, уз помоћ осам експерата, број променљивих је редукован на коначну листу од 16. Резултат анализе је коришћен за развој мерног инструмента који мери успех система за електронско учење и састоји се од пет димензија.

Тиме је дат одговор на истраживачко питање 1.1 (*Да ли се претходно предложени модели ефикасности ИС могу модификовати, односно допунити и другим релевантним димензијама успеха ИС у контексту система за колаборацију?*), односно, претходни истраживачки модели ефикасности ИС се могу модификовати у контексту система за колаборацију. Нови модел је допуњен новом димензијом „учинак корисника“ чиме је дат позитиван одговор на постављено истраживачко питање.

У другој фази истраживања развијена је платформа за колаборацију и затим примењена у предузећу Нафтна индустрија Србије а.д. Предузеће је први пут применило систем за електронско учење као вид система за колаборацију. На основу прикупљених података од 279 запослених, применом методе анкете и посматрања, стекли су се услови за анализу. Над подацима је извршена експлораторна факторска анализа како би се утврдила структура фактора у моделу. Након потврде подесности почетног модела, извршена је анализа поузданости и валидности применом конфирматорне факторске анализе. Установљена је јака повезаност свих елемената у моделу.

Тиме је дат одговор на истраживачко питање 1.2 (*Какав се однос остварује у моделу између димензија успеха у контексту система за колаборацију који је имплементиран у предузећу?*), односно, свих пет димензија представљају стабилне елементе у моделу успеха система за колаборацију, а однос између димензија је међузависан.

У трећој фази истраживања развијен је структурни модел применом методе структурних једначина и испитане су међузависне везе између елемената модела успеха система за колаборацију. Повезаност је утврђена између:

- техничког квалитета система и употребе система,
- техничког квалитета система и задовољства корисника,
- употребе система и учинка корисника,
- задовољства корисника и учинка корисника,
- задовољства корисника и организационих перформанси и
- учинка корисника и организационих перформанси.

Тиме је доказана хипотеза 1 и помоћне хипотезе 1.1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.7 и 1.8. Помоћне хипотезе 1.3 и 1.5 нису потврђене, односно не постоји статистички значајна веза између посматраних димензија модела система за колаборацију. На основу одговора на истраживачка питања 1.1 и 1.2 и резултата истраживања из треће фазе, дат је одговор на истраживачко питање 1 (*Које се димензије могу сматрати најбољим показатељима успеха, односно, ефективности система за колаборацију*

имплементираног у предузећу?), односно, димензије које се могу сматрати најбољим показатељима успеха (ефективности) система за колаборацију имплементираног у предузећу су: квалитет система, употреба система, задовољство корисника, учинак корисника и нето користи које представљају организационе перформансе. Новим моделом је потврђена веза између елемената модела система за колаборацију и организационих перформанси.

1.5 Структура дисертације

Дисертација је организована у девет поглавља на начин да методолошки прати фазе истраживања и пружи читаоцу хронолошки след. У првом делу су приказана општа разматрања и општи концепти дисертације. Други део представља теоретске основе и преглед литературе неопходне за извођење и реализацију дисертације организоване око три поглавља: систем за колаборацију, успех информационих система и електронског учења. Трећи део се односи на истраживачки део у којем је представљена методологија истраживања и прикупљања података. У четвртом делу су приказане примењене статистичке методе и резултати истраживања, а у петом делу је приказана дискусија и анализа резултата, као и практичне импликације. Шести део приказује закључна разматрања и предлог праваца за будућа истраживања. На самом крају дисертације наведена је коришћена литература и приказани су прилози са осталим релевантним детаљима значајним за истраживање који нису укључени у основни текст дисертације.

Поглавље 1 – представља приказ кључних промена друштва и савремених тенденција у предузећу услед појаве информационих и комуникационих технологија и основни изазови новог, динамичног и неизвесног пословног окружења услед велике стопе технолошких промена. У овом делу је изложена основна идеја, предмет и истраживачки проблем, циљ истраживања, обим истраживања и ограничења, дефинисане су хипотезе и представљени резултати и фазе у истраживању.

Поглавље 2 – приказује систем за колаборацију који је заснован на принципима информационог система. Појмови као што су колаборација, колаборативни рад, информациони системи, системи за колаборацију, алати за колаборацију, платформе за колаборацију, као и други термини који детаљније описују тему ове дисертације

приказани су након детаљног проучавања релевантне литературе и претходно објављених радова истраживача и научника који се баве овом облашћу.

У поглављу 3 је представљен успех, односно ефективност информационих система која може да се примени на систем за колаборацију. Дефинисан је појам успеха информационих система, приказан је основни модел, као и претходна истраживања која имају за циљ да представе претходне резултате, закључке и истраживачке методе на основу којих су дефинисане подлоге за ову дисертацију. На крају поглавља укратко су приказани остали модели успеха информационих система са чиме се заокружује преглед литературе значајне за тему ове дисертације.

Поглавље 4 – представља приказ појма електронско учење са аспекта информационог система и система за колаборацију. Посебан акценат је стављен на развој, употребу, утицај и успех система за електронско учење како би се омогућила адекватна дискусија јер је систем за електронско учење само специфичан вид система за колаборацију.

Поглавље 5 – даје приказ концептуалног модела и хипотеза које су настале прегледом литературе и разматрањима у претходна три поглавља.

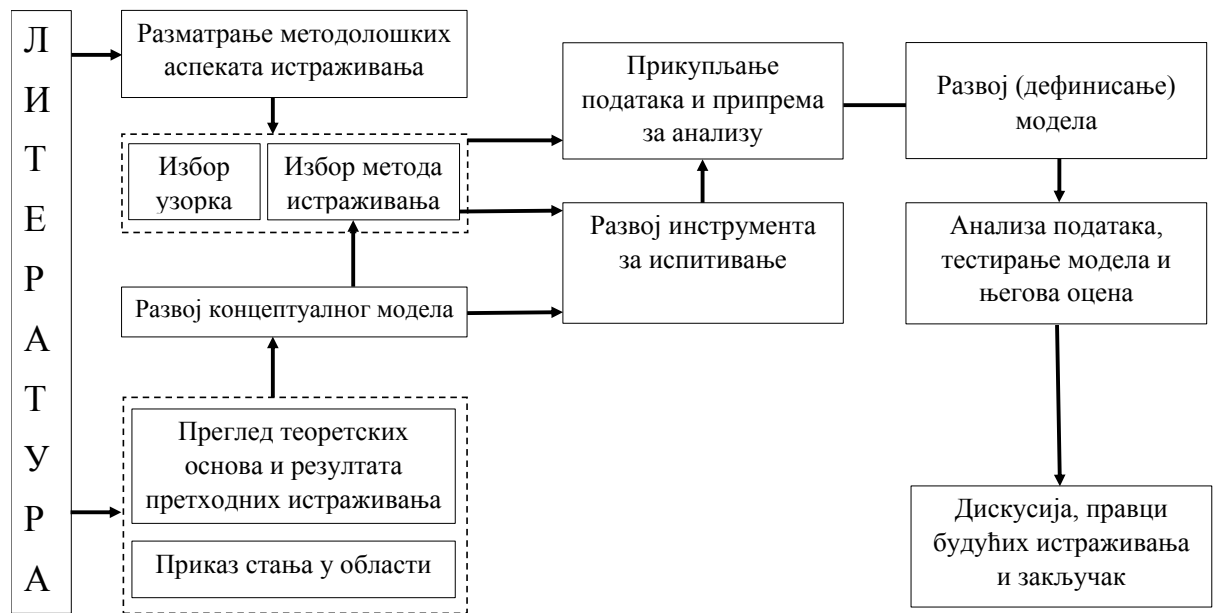
Поглавље 6 – представља опис методологије истраживања и прикупљања података. Приказан је детаљан развој мерног инструмента, као и основне карактеристике узорка.

Поглавље 7 – описује примењене статистичке методе које су коришћене за анализу података. Детаљно је приказана дескриптивна статистика и тест хомогености узорка. Описан је процес тестирања концептуалног модела и хипотеза уз помоћ узорка, као и оцена добијеног модела.

Поглавље 8 – представља дискусију резултата добијених истраживањем. Описане су практичне импликације и ограничења истраживања.

У поглављу 9 су изложена закључна разматрања и сумиран је научни допринос дисертације. Поред наведеног, назначени су правци будућих истраживања.

Преглед структуре и тока истраживања дат је на слици 1.2.



Слика I-2. Приказ структуре и тока истраживања

II ТЕОРИЈСКЕ ПОДЛОГЕ

У овом делу су описане теоријске основе и преглед литературе неопходне за извођење и реализацију ове дисертације организоване око три поглавља. На самом почетку је представљен систем за колаборацију заснован на принципима информационог система (поглавље 2), затим, информациони систем са аспекта управљања и мерења успеха његове примене (поглавље 3). У четвртном поглављу прегледа литературе детаљно је приказано електронско учење које је развијено на основама информационог система, а која је организована као вид интерактивне колаборације. На крају овог поглавља дат је приказ досадашњих истраживања која су усмерена на различите организационе перформансе.

У циљу прегледа досадашњих резултата и теоретских подлога коришћен је Кобсон² портал са припадајућим сервисима који имају приступ електронским часописима следећих издавача: „Wiley Interscience“, „Springer/Kluwer“, „Elsevier“, „SAGE Publishing“, и др. Кључне речи као што су „колаборација (енгл. Collaboration)“, „систем за колаборацију (енгл. Collaboration system)“, „електронска колаборација (енгл. e-Collaboration)“, „успех информационих система (енгл. Information system success)“, „модел за мерење успеха информационих система (енгл. Information system success model)“, „електронско учење (енгл. E-learning)“, „системи за учење на даљину (енгл. E-learning systems)“, „успех система за учење на даљину (енгл. E-learning systems success)“, коришћене су за претрагу теоретских претпоставки резултата досадашњих истраживања.

² Конзорцијум библиотека Србије за обједињену набавку (КоБСОН)

2. Систем за колаборацију као вид информационог система

„Ја никада нисам покушавао да научим своје студенте свему ... него сам покушавао да развијем окружење у коме они могу да уче.“

Алберт Ајнштајн

У овом поглављу је приказан систем за колаборацију који је заснован на принципима информационог система. Појмови као што су колаборација, колаборативни рад, информациони системи, системи за колаборацију, алати за колаборацију, платформе за колаборацију, као и други термини који детаљније описују тему ове дисертације, приказани су након детаљног проучавања релевантне литературе и претходно објављених радова истраживача и научника који се баве овом облашћу. Поред наведеног, у поглављу је приказана разлика између поменутих појмова.

Основне промене које се данас дешавају у подручју примене информационих технологија потичу управо из области колаборативног рада [19]. Оне су са једне стране позитивне и огледају се у могућностима специјалних алата за колаборацију који у неким пословним системима могу да имају за резултат значајну флексибилност у раду и смањење трошкова [20]–[22]. Употреба платформе за колаборацију може да буде значајна у смислу унапређења компетенција на бази којих се развија основна стратегија предузећа, постиже конкурентска предност и производе вредности за пословне системе и његове клијенте [23]. Карактеристике система за колаборацију омогућују члановима тима да остваре циљеве различитих пројекта [1]. Са друге стране, овакве промене могу да произведу негативне ефекте. Улога система за колаборацију код виртуелних тимова може да изазове отуђеност чланова тима и да смањи контакт лицем у лице [24]. Виртуелно окружење се сусреће са изазовима као што су утицај културних различитости, генерисање знања, осећај присуства појединаца и варијације у понашању током процеса колаборације [25], [26].

Други истраживачи су утврдили да се ресурси који се односе на платформе за колаборацију могу груписати у три основне области око којих се карактеристике система за колаборацију могу структурирати, чиме они постају кориснији. То су ресурси за подршку менаџменту, координацији и евалуацији [19]. Евалуацију колаборационих система, а тиме и уопште ИТ ресурса, треба реализовати

процењујући својство савремености и усклађености широм целе организације јер тако оне могу да остваре већу вредност за пословни систем [27]. Употреба технологије електронског пословања утиче на организационе перформансе на директан и на индиректан начин, промовишући колаборацију унутар организације (интраколаборација) и изван ње (интерколаборација) [28].

2.1 Колаборација као феномен савременог садејства у пословном систему

Појам „колаборација“ се може дефинисати као процес који траје и који се развија, а у којем се два или више друштвених субјеката узајамно укључују у заједничке активности у циљу постизања бар једног заједничког циља [5]. У контексту пословних система, колаборација је структурирани понављајући процес у коме двоје или више људи ради заједно делећи знање у циљу остварења заједничког циља или испуњењу захтева. Она је неопходна како би се искористио интелектуални капитал организације. Појава интернета и развој информационо-комуникационих технологија (ИКТ) су омогућили колаборацију без раније установљених граница у којој учествују тимови људи не само са једне локације, него из различитих географски удаљених локација. Да би се овакав вид сарадње користио у свакодневном послу, неопходни су системи за колаборацију који користе ИКТ и интернет. У дисертацији се, под појмом систем за колаборацију, подразумева вид информационог система који је предмет истраживања, али у исто време и платформа која представља скуп софтверских компоненти и услуга, а која омогућава организацији да постигне пословне циљеве и унапреди перформансе.

Колаборација потиче од латинске речи *collaborare* [29] и има значење „радити са“. Настала је од две речи *com-* што значи „са“ и *labore* што значи „радити“. У Речнику српског језика Матице српске [30], ова реч значи „заједнички рад, сарадња на неком послу“. Заједнички рад подразумева да постоји више људи и због тога колаборација мора да буде усмерена ка заједничком циљу. Уколико је рад усмерен на различите циљеве, онда је то појединачни рад. Због тога је дефиниција колаборације „рад групе или тима у циљу остварења заједничког циља“ [31], где циљ представља жељено стање или исход. Стога, сарадња или колаборација укључује више појединаца који комбинују своје напоре за постизање неког стања или исхода.

У литератури се појам колаборација повезује, а понекад и изједначава са појмовима као што су координација, сарадња и тимски рад [32], [33]. Ови појмови

имају заједничке елементе али се никако не могу изједначити. Слика II-1 представља графички приказ поређења колаборације и поменутих појмова уз помоћ Венових дијаграма. Колаборација се у многоме преклапа са координацијом и сарадњом. Ова два елемента су неопходна како би дошло до колаборације. Координација је одређивање редоследа међузависних елемената како би на ефикасан начин остварили радне задатке [34]. За процес координације неопходно је постојање пет активности: (1) међусобно договарање, (2) директна контрола, (3) стандардизација вештина и норми, (4) радних процеса и (5) резултата [35]. У овом процесу једино је важно да се одреди ефикасан редослед и није обавезујуће узајамно укључивање у заједничке активности. Ово је основна разлика између координације и колаборације и због тога координација излази из оквира колаборације. Иако је колаборација шири појам, сви ефективни колаборативни напори захтевају различите нивое координације у зависности од величине и комплексности задатка. Сарадња представља став појединца да ради са другима, као и веровање да је заједнички циљ важнији од индивидуалног. На овај начин, сарадња је конципирана као став појединца који је потребан за ефективну колаборацију и не представља синоним за колаборацију. На слици II-1 је дат графички приказ односа колаборације и сарадње. Са друге стране, тимски рад је у потпуности садржан у колаборацији и може се подвести под овај појам. Основна разлика између тимског рада и колаборације је у нивоу анализе. Колаборација укључује појединце, групе, одељења, организације, или било коју међусобну комбинацију, а тимски рад представља искључиво појединце унутар једног тима, а не између тимова као што је то случај са колаборацијом. Због тога је тимски рад само део колаборације.



Слика II-1. Колаборација [5]

Колаборативни рад представља рад који захтева координацију, сарадњу и тимски рад. Појавом информационих технологија и интернета овај рад је доживео велике промене [19]. У литератури се помињу две категорије колаборативног рада. Прва категорија подразумева појединце који раде унутар једне организације која се налази на једној локацији, како би постигли заједнички циљ [36]. Овакав вид колаборативног рада се зове интраколаборација [28] и представља процес у којем појединци унутар предузећа имају међусобно разумевање, деле заједничку визију, користе исте ресурсе и остварују заједнички циљ. Интраколаборација захтева размену информација између свих чланова тима.

Друга категорија колаборативног рада укључује појединце унутар једне организације или унутар две или више организација које су географски раздвојене, који комуницирају употребом информационо-комуникационих технологија на дневном нивоу радећи на краткорочним и дугорочним пројектима [37]. Тимови који раде на овакав начин називају се виртуелни тимови, а овакав вид колаборативног рада се назива интерколаборација [28]. Саркер *et al.* су пронашли да колаборативни рад унутар виртуелног тима може да буде успешан уколико се користи технологија која омогућава лакшу и ефикаснију комуникацију и обезбеђује поверење између чланова тима. Колаборативни рад уз помоћ технологије омогућава да појединци у организацији остваре бољи учинак. Ово се догађа када се посредством олакшане и технолошки подржане комуникације, унутар тима остварују бољи резултати појединаца услед изграђеног поверења између чланова виртуелног тима. Сандерс у свом истраживању потврђује да употреба технологије електронског пословања доводи до повећања колаборације у организацији тј. интраколаборације и изван ње тј. интерколаборације, и на тај начин доводи до унапређења организационих перформанси.

Технолошки подржана колаборација тј. електронска колаборација (е-колаборација) је колаборација кроз време и простор која се у потпуности ослања на комуникацију подржану рачунаром и интернетом [32]. Технологије које подржавају колаборацију су информационе технологије специјално развијене да подрже и унапреде људску интеракцију и тимски рад [38]. Постоје две опште категорије оваквог вида технологије: асинхроне и синхроне. Асинхроне колаборативне технологије омогућавају колаборацију „било када – било где“, дозвољавајући појединцима да боље организују своје време. На овај начин пружају могућност

појединцима за додатну припрему и додатно време за креативан рад, остављајући им више времена за интервенцију. Са друге стране, синхроне технологије које подржавају колаборацију омогућавају рад „у исто време – на истом месту“ или „у исто време – на било ком месту“. Ова категорија колаборације пружа непосредност као и брже планирање, решавање проблема, терминирање и процесе доношења одлука. Међутим, већина синхроних колаборативних алата омогућавају само *комуникацију*, као што су текстуални системи за “ћаскање” или видео телеконференције, а не и рачунаром подржану *колаборацију*.

У сценарију колаборативног рада „у исто време – на истом месту“ (или лицем-у-лице) сви учесници имају рачунаре који су повезани преко локалне рачунарске мрежа која омогућава расподелу и размену информација. Централни јавни екран се користи да би се скренула пажња и представили резултати свих учесника тј. целог тима. Учесници уносе коментаре или идеје преко свог рачунара. Асинхрона колаборативна технологија омогућава рад тако да сви учесници могу да раде истовремено не чекајући свој ред. Сви уноси формирају електронски транскрипт који постаје доступан свим учесницима на њиховим екранима или-и на централном јавном екрану. У овом процесу сваки учесник има једнаку прилику за доприносе раду јер систем обезбеђује исти начин рада за све. Мантовани [39] је доказао да технологија само појачава постојеће обрасце интеракције у организацији. Уколико не постоје колаборација, координација, сарадња и тимски рад, технологија неће донети никакве промене нити унапређења. Сценарио „у исто време – на било ком месту“ захтева много већи степен технолошке напредности и поседовање система за колаборацију који функционише као информациони систем (ИС).

Колаборација 2.0

У данашњим индустријским системима конкурентност и иновативност постају доминантан фактор. Повезаност индустријских субјеката применом нових технологија и интернета производи конкурентност на глобалном нивоу коју карактеришу кратки рокови, сложеност и брзе промене [40]. Да би била конкурентна, предузећа морају да сарађују са другим субјектима који су оспособљени за колаборативни начин рада и могу да обављају пословне функције боље или са мањим трошковима. Једини начин који им то омогућава је примена савремених информационих система који оснажују и појачавају интеракцију међу предузећима, а заснивају се на технологији као што је Веб 2.0. Веб 2.0 се односи на другу

генерацију интернет сервиса који наглашавају колаборацију преко интернета и интеракцију између корисника [41]. Интернет сервиси, као што су расподела или размена података путем интернета и интернет презентације које функционишу као социјалне мреже, постају све популарнији јер омогућавају корисницима да постављају садржај и личне податке, који су доступни свим овлашћеним корисницима, на интернет. Са брзим развојем веб 2.0, интернет постаје све више присутан и тренутно доступан. Убрзано и непрекидно ширење интернета довело је до најјефтиније размене информација и подстицање Колаборације 2.0 – колаборација уз употребу веб 2.0 сервиса [42]. Предузећа све више користе интернет да би развила виртуелни ланац вредности где појединци и пословни партнери могу да комуницирају и сарађују једни са другима. Поред тога, предузећа користе интранет како би омогућила својим запосленима да једноставније размењују информације развијајући виртуелни простор у умрежену виртуелну организацију. Са аспекта индустријског инжењерства и менаџмента, колаборација 2.0 може да се користи за унапређења процеса и специфичних задатака у виртуелном групном одлучивању [43]; за смањење трошкова, унапређење квалитета и смањење ризика током имплементације система за планирање ресурса у предузећу (*енгл. Enterprise Resource Planning*) [44]; као подршка за развој производа у глобалним, виртуелним и унакрсно-функционалним поставкама [41]; и као платформа за увећавање и ширење знања на ефикаснији начин [32]. У свим овим примерима заједничко је да колаборација није могућа без присуства система – система за колаборацију. Систем за колаборацију је технолошки подржан систем који омогућава комуникацију, координацију и колаборацију [45]. Комуникацију у смислу размене информација и координацију која се односи на организацију, синхронизацију и терминирање активности како би се на ефикасан начин остварио циљ. Стога је очигледно да системи који повећавају могућности за размену и процесирање информација имају огроман утицај на ефикасност и ефикасност колаборације.

У табели II-1 су приказани повезани термини колаборације који представљају исход прегледа литературе.

У циљу бољег разумевања на који начин електронска колаборација, системи за колаборацију и платформе за колаборацију функционишу, потребно је дубље разумевање система, информационих система и менаџмента информационих

система. У наредном делу ће детаљније бити описана теорија система на којој се темељи систем за колаборацију.

Табела II-1. Повезани термини колаборације

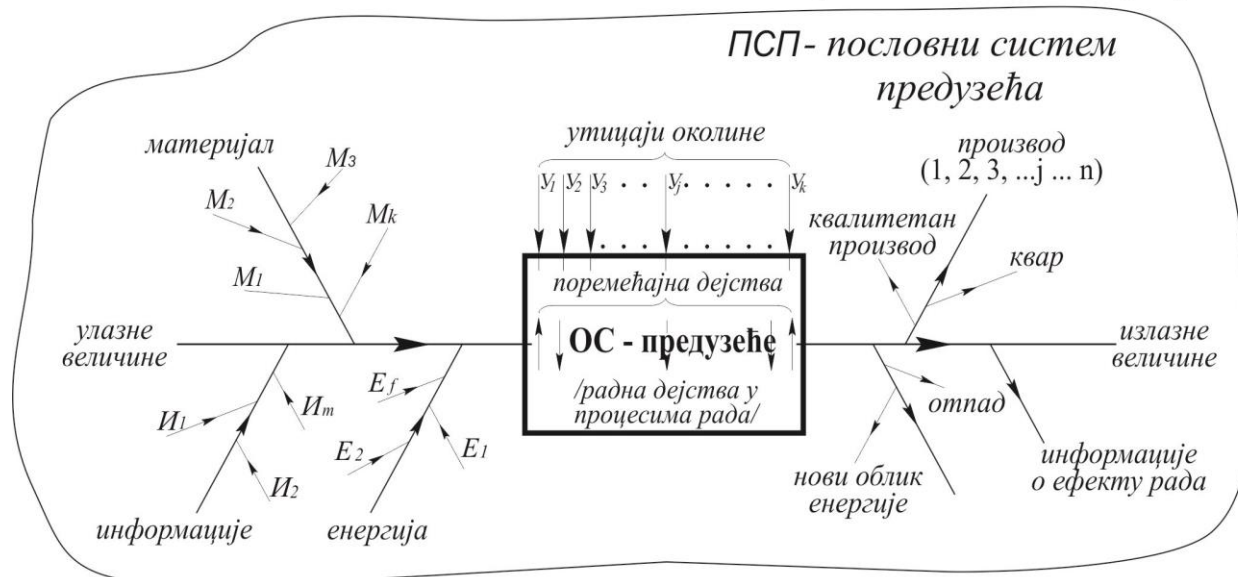
Термин	Дефиниција	Извор употребљене литературе
Колаборација	...процес који траје и који се развија а у којем се два или више друштвених субјеката узајамно укључују у заједничке активности у циљу постизања бар једног заједничког циља.	[5]
Координација	...одређивање редоследа између зависних елемената како би на ефикасан начин остварили радне задатке.	[34]
Сарадња	...став појединца да ради са другима, као и веровање да је заједнички циљ важнији од индивидуалног.	[5]
Тимски рад	...два или више појединца активно и узајамно раде на остварењу заједничког циља.	[34]
Колаборативни рад	...рад који захтева координацију, сарадњу и тимски рад.	[19]
е-Колаборација	...колаборација кроз време и простор која се у потпуности ослања на комуникацију подржану рачунаром и интернетом.	[32]
Колаборација 2.0	...колаборација уз употребу веб 2.0 сервиса	[42]
Систем за колаборацију	...технолошки подржан систем који омогућава комуникацију, координацију и колаборацију	[45]

2.2 Теорија система

Теорија система представља средство за анализирање и унапређење пословних процеса. Може се применити на широк спектар различитих области, и представља један од основних концепата потребних да се стекне добро разумевање о системима за колаборацију.

Систем се може дефинисати као скуп међусобно повезаних компоненти које раде заједно ради остварења заједничког циља [46]. Да би било јасно шта чини један систем, он се мора посматрати у односу на окружење. Граница система раздваја систем од спољних система. Пример једног пословно-производног система предузећа дат је на слици II-2.

ТОП - тржишна околина предузећа



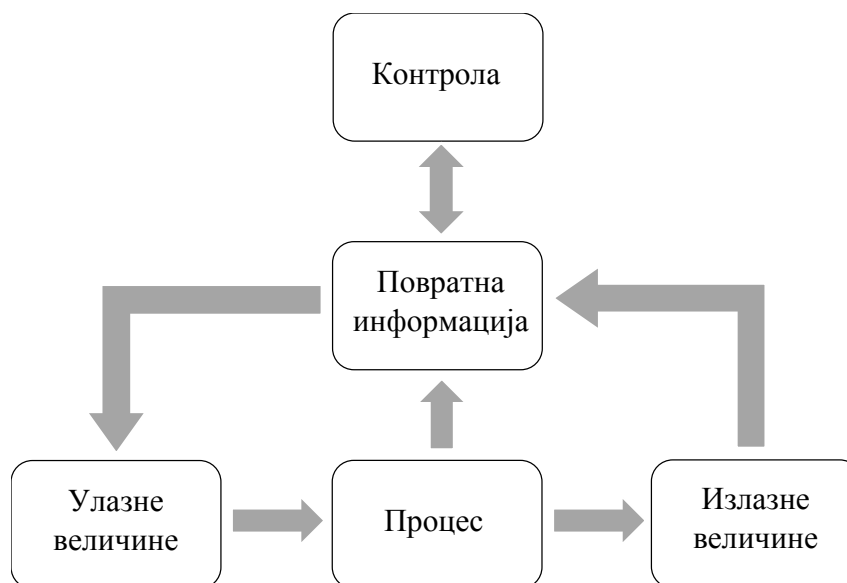
Слика П-2. Пословно/производни систем предузећа [3]

Интеракција система са окружењем се састоји из скупа улазних и излазних дејстава. Дејство околине на систем назива се улаз. Дејство система на околину је излаз система. Функција система је да прима улазне величине и трансформише их у излазне величине. На слици П-3 је приказан основни модел процеса трансформације улазних величина у излазне величине.



Слика П-3. Основни модел процеса трансформације [46]

Модел на слици П-3 је илустрација релативно статичног система. Перформансе овог система није могуће мењати и кориговати, нити је могуће вршити контролу оваквог система. У циљу вршења контроле и мониторинга система потребан је механизам повратне спреге. Систем који је у стању да контролише и регулише свој учинак се назива адаптивни систем (енгл. *adaptive system*) [46]. На слици П-4 је дат приказ генеричког модела адаптивног система.



Слика II-4. Генерички модел система [46]

Као што је и приказано на слици II-4, генерички систем се састоји од пет елемената: улазне величине, процеса, излазне величине, механизма повратне спреге и контролног механизма:

- Улазне величине могу бити улазни материјали за процес који има задатак да произведе одређени производ. Поред материјала, улазне величине су још и информације и енергија [3];
- Улазне величине се претварају у излазне величине посредством процеса трансформације, односно, процеса рада;
- Излазне величине су производи које је систем произвео. Излазне величине из система могу да имају и више форми као што су услуге, информације и енергија [3];
- Информације о учинку система се прикупљају посредством механизма повратне спреге. Ове информације говоре да ли је дошло до поремећаја приликом процеса рада;
- Уколико су потребне корективне мере система, промене се врше путем контролног система. Контрола се врши као резултат повратних информација о учинку система. Контрола има задатака да сведе на минимум поремећаје процеса рада и да прилагоди систем утицајима околине.

Тодоровић и Зеленовић [47] описују сваки систем са аспекта његових основних обележја:

- Однос према околини, показује број и степен размене, повезаности и међусобних утицаја система и околине;
- Сложеност система, показује колико је одређени систем сложенији од модула – елемента јединичне сложености;
- Временска зависност, показује променљивост стања елемената система у времену рада система;
- Адаптивност система, представља способност реаговања система на промене у околини у смислу вршења функције критеријума у променљивим условима околине;
- Стабилност система, показује да ли ће се посматране величине система, по престанку поремећајних дејстава, вратити у границе дозвољених одступања или не;
- Врста постојања, показује да ли систем постоји у смислу физичких и материјалних објеката или не.

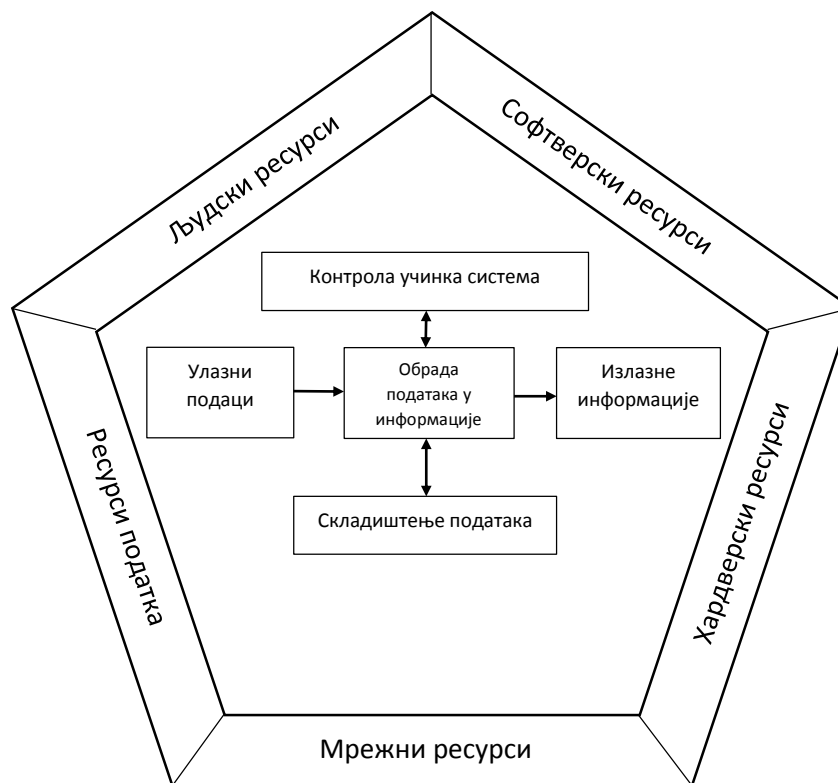
Систем, да би опстао, мора да се унапређује и мења. Промене система су условљене природним појавама, вештачким захватима људских заједница, неочекиваним догађајима случајног карактера и технолошким остварењима од капиталног значаја као што је интернет [3].

Информациони систем

Савремено управљање се у великој мери ослања на информације као неопходан ресурс за подршку другим ресурсима и њихов развој. Информациони систем је систем који помоћу формализованих процедура обезбеђује управљање на свим нивоима уз помоћ одговарајућих информација добијених на основу података из интерних и екстерних извора. Информациони систем омогућује благовремено и ефективно доношење одлука везаних за планирање, руковођење и контролу активности [48].

Са техничког аспекта, информациони систем је скуп међусобно повезаних компоненти које раде заједно да би прикупљале, обрађивале, складиштиле и делиле информације за подршку у процесу доношења одлука, координације, контроле и анализе унутар организације [49]. Поред подршке у процесу одлучивања, информациони системи такође могу да помогну менаџерима и радницима да

анализирају проблеме, визуелизују комплексне теме и развију нове производе. Сличан приступ дефинише информациони систем као систем који користи ресурсе као што су људи, хардвер, софтвер, подаци и мреже за прихватање, обраду и складиштење података и контролу учинка система [50]. Ресурси и активности информационог система и њихови међусобни односи приказани су на слици II-5.



Слика II-5. Елементи информационог система [50]

У односу на дефиницију адаптивног система, информациони систем користи податке о улазним величинама, у процесу рада их обрађује и претвара у информације и излазне величине из система. Употребљиви подаци који имају дефинисану величину називају се информацијама. Информациони системи имају још једну компоненту, а то је складиштење података. Основни ресурси су људски ресурси и они представљају све кориснике система, посебно крајње кориснике, администраторе и специјалисте за информационе системе. Софтверски ресурси су скуп апликација или програма који дају инструкције хардверу на који начин да обрађује улазне податке, као и процедуре које представљају скуп инструкција на који начин да се комбинују сви елементи система како би се обрадили подаци и добиле употребљиве информације. Хардвер укључује све уређаје (рачунари, таблети, телефони, сервери и др.) и медије (магнетне плоче, оптички дискови, компакт дискови и др.). Мрежни ресурси укључују

телекомуникационе медије и мрежну подршку. Подаци, као ресурси, описују све податке којима организација има приступ без обзира на форму. Примери података као ресурса су рачунарске базе података, папирни документи и измерене величине различитим сензорима на производној линији.

Ефективна употреба информационих система захтева разумевање три димензије: технологију процеса, менаџмент и организацију [49]. Информациони систем производи вредност за предузеће у смислу организационог и управљачког решења за изазове који долазе услед утицаја окружења. У табели II-2 су приказане димензије информационих система.

Табела II-2. Димензије информационих система

Димензија	Дефиниција
Технологија	Технолошка димензија се састоји од хардвера, софтвера, технологије управљања подацима и технологије умрежавања / телекомуникације.
Менаџмент	Димензија менаџмента подразумева постављање организационих стратегија, расподела људских и финансијских ресурса, развој нових производа и услуга, као и развој нових организација.
Организација	Организациона димензија информационих система укључује питања као што су хијерархија организације, функционалне специјалности, пословни процеси, култура и политички интереси група.

Термини „информационе технологије“ и „информациони системи“ се у литератури користе готово наизменично [46]. Ово је погрешно јер се обим термина разликује. Информационе технологије се односе на технолошку димензију информационих система, док информациони системи обухватају, поред саме технологије, и начин на који се технологија примењује и на који се њоме управља како би унапредила пословање предузећа.

Истраживања на тему информационих система

Истраживачи [51] су идентификовала пет истраживачких праваца на тему информационих система у периоду од 1954. године до 2003. године. Идентификовани истраживачки правци су: ИС као подршка при доношењу одлука и њихов развој, вредност информације, развој система за везу човек-рачунар, организација и стратегија ИС, економичност информационих система и информационих технологија.

Први правац, ИС као подршка при доношењу одлука и њихов развој, настаје почетком педесетих година прошлог века и везује се за примену рачунарских технологија у државним и војним организацијама, као и у пословним системима. Прва истраживања су се односила на информационе системе за доношење одлука у циљу ефективне евалуације тржишта, дугорочног планирања и контроле производње. Каснија истраживања су била усмерена на развој ових система у циљу унапређења перформанси као што су боље способности предвиђања и технички дизајн система. Напретком технологије, методолошким иновацијама и увећањем очекивања овај правац је доживео експанзију.

Други правац, вредност информације, настаје као разлика вредности за доносиоце одлука између одлуке у одсуству информација у односу на одлуку у присуству информација. Веома често су прављена поређења између непотпуних информација, код којих доносиоци одлука нису спремни да уложе средства или су мање спремни да уложе средства за такву информацију, и корисних информација, које чине могућим постизање максималне вредности за доносиоца одлука. Овај правац посматра вредност информације у систему за планирање ресурса у предузећу у циљу унапређења расподеле ресурса. Појавом интернета овај правац је доживео велике промене. Мала цена коштања аутоматизованих софтвера који имају способност праћења и процесирања информација по унапред програмираним структурама применом приступа интелигентног узорковања, који користе алгоритме за одлучивање, пружила је могућност да се изврше процене различитих стратегија одлучивања и реализације различитих одлука у реалном времену.

Интеракција између човека и рачунара као правац истраживања информационих система отворила је питање ефективности информационих система. На самом почетку развоја овог правца један од истраживача наглашава потребу за јединственим скупом "система појмова" у циљу бољег разумевања менаџмента у току процеса развоја [52]. Широка примена ИС и система за подршку у доношењу одлука у оквиру предузећа мења начин на који запослени живе и раде, и покреће размишљање научника о томе како да се превазиђе отпор у употреби информација, добијених од таквих система, од стране руководиоца предузећа. Овај правац отвара питања као што су истраживања у области злоупотреба на интернету, ефективна употреба алата за колаборацију која су заснована на информационим технологијама,

као и интеграције информационих система са психологијом, когнитивном науком и другим дисциплинама [51].

Прве назнаке правца истраживања који посматра организацију и стратегију ИС су почеле да се испољавају када су ИС истраживачи почели да препознају значај истраживања на другим нивоима анализе, укључујући ниво система, пословног процеса, стратешке пословне јединице и ниво организације. Истраживања испитују укључивање корисника, употребу информационог система, задовољство корисника информационог система, стратешко планирање информационих система, успех информационих система, и друго.

Истраживања о економичности информационих система и информационих технологија обухватају координацију унутар организације, тржишта и индустрије засновану на употреби информационих технологија, исплативости софтверског инжењеринга и вредност информационих технологија, микро структура тржишта, економску добит употребе мреже и усвајања мрежних технологија и електронску трговину и информациона добра.

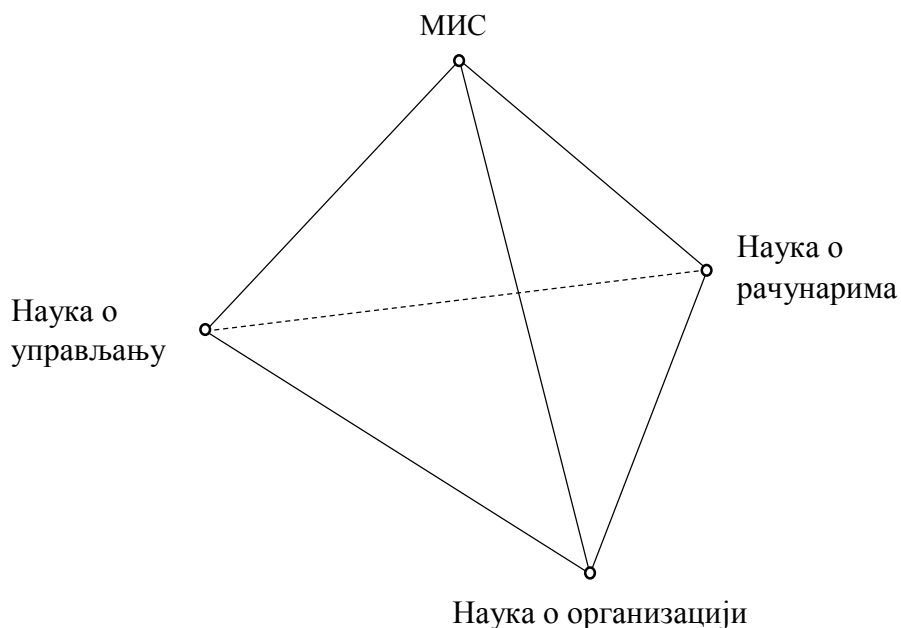
Лалић [53] у својој дисертацији износи да је интелигенција организације подржана јаком инфраструктуром, као што су менаџмент информациони систем, систем за подршку у доношењу одлука, информациони систем предузећа, систем за планирање ресурса у предузећу, извршни информациони системи, системи пословне интелигенције, маркетинг информациони системи и системи управљања знањем. Сви дати системи су неопходна подршка за интелигентно деловање, али у основи свих система мора да постоји јака интелигенција садржана у организационим вредностима и запосленима који комбинују и користе све наведене системе подршке. Сарадња запослених, која се заснива на употреби наведених система подршке у свакодневном послу, доводи до термина систем за колаборацију који користи ИКТ и технологију интернета.

2.3 Менаџмент информациони системи

Управљачки информациони системи или менаџмент информациони системи – МИС (*енгл. Management Information Systems*) су настали укрштањем шест подручја знања: науке о рачунарима, бихевиористичке науке, науке о доношењу одлука, организације и менаџмента, организационих функција и управљачког рачуноводства

[54]. Други аутори наводе да се у самој основи менаџмент информационих система налазе три научна поља: наука о рачунарима, наука о управљању и наука о организацији [55] а да су остала подручја знања на индиректан начин допринела развоју ове научне дисциплине. Наука о рачунарима је усмерена на податке, хардвер и софтвер као основне елементе посматрања. Подаци обезбеђују средства на основу којих се утврђују и користе основне чињенице о било којој организацији. Софтвер обухвата различите важне одлуке од стране организације у вези са подацима, односно, умањује неизвесност у вези њихове обраде. Хардвер утврђује архитектуру података и софтвера и обезбеђује њихову употребу у организацији. Наука о управљању пружа помоћ око проблема, модела и начина решавања. Информација је значајна само уколико је у контексту проблема. Модели представљају формална средства за структурирање и приказивање проблема, и на тај начин осликавају односе између података у организацији. Математички софтвери обезбеђују употребу технологије рачунара помоћу којих се модели могу обрадити и проблеми решавати. Наука о организацији изучава појединце, организације и институције. Проучавање понашања и ставова појединаца, нарочито у контексту корисника информационих система, је важно за разумевање укупног учинка и степена прихватања неког система. Изучавање организације је важно са аспекта примене и развоја информационих система који треба да служе организацији у циљу унапређења функционалности. Изучавање институција је неопходно јер информациони системи не могу да се одвоје од ширег друштвеног контекста у коме су схваћени и прихваћени, и на крају институционализовани. На слици П-6 је приказана основа менаџмент информационих система. У самој основи призме се налазе научне дисциплине које граде МИС.

Од свог почетка, МИС је доживео значајну трансформацију од фокуса који је био техничког карактера па све до баланса између фокуса на технологију, организацију, менаџмент и друштвене науке [56]. Две најзначајније и најутицајније теорије које су настале у научном пољу менаџмент информационих система су Модел о прихватању технологије (*енгл. Technology Acceptance Model – TAM*) и Модел успешности информационих система (*енгл. IS Success Model*) [57]. Данашње време осликавају два фактора која су својствена МИС дисциплини и која ће остваривати изванредне могућности за све истраживаче у овој области, а то су *брзе технолошке промене и интердисциплинарност природе информационих система* [58].



Слика II-6. Основна научна поља МИС-а приказана кроз призму [55]

2.4 Систем за колаборацију

Систем за колаборацију је систем подржан технолошким решењем који омогућава комуникацију, координацију и колаборацију [45]. Критични фактори за развој рачунарских система који подржавају колаборацију су размена информација, индивидуалне или групне активности и координација [59]. Ови фактори су веома важни за успешну колаборацију у предузећу. Систем за колаборацију, заснован на технологији која се састоји од хардвера и софтвера, може да обезбеди подршку: (1) за комуникацију између учесника, као што је електронска комуникација која поспешује или замењује вербалну комуникацију, (2) за обраду информација, као што су математичко моделовање или алати за електронско гласање и анкетирање, и (3) учесницима у организацији да прихвате и користе технологију, као што је обука запослених применом платформе за учење на даљину [60]. У литератури и претходним истраживањима мноштво термина се односи на технологију и системе за колаборацију као што су системи за групну подршку у доношењу одлука (*енгл. Group Decision Support Systems*), системи за групну подршку (*енгл. Group Support Systems*), системи за електронске састанке (*енгл. Electronic Meeting Systems*), групни софтвери (*енгл. groupware*), рачунарски подржан кооперативан рад (*енгл. computer-supported cooperative work*) и системи за подршку у преговарању (*енгл. Negotiation Support Systems*). Поред наведених система, у литератури се још наводе и специфични

системи за колаборацију као што су е-пошта, говорна пошта, е-учење, видео конференције и друго [38], [60]–[62].

Системи и технологија за колаборацију су предмет формалног истраживања од 1970. године, али се њихова појава, као кључни појам у истраживању, јавља тек почетком осамдесетих година прошлог века [63]. Рана истраживања на тему система за колаборацију су била усмерена на конференцијске собе за одлучивање [63], док су каснија истраживања више окренута ка системима који подржавају виртуелне тимове и дистрибуирани рад (на пример, е-пошта, инстант поруке, асинхрони алати за дискусију и друго) [60].

Друга истраживања посматрају на који начин употреба система за колаборацију и сродних алата утиче на исходе. Уколико корисници система за колаборацију немају претходна искуства са употребом оваквог вида технологије и уколико не добију упутства шта све овакви системи нуде и на који начин се користе, потребно им је више времена да заврше своје активности и задатке у односу на појединце који не користе технологију система за колаборацију [64]. У супротном, уколико корисници добију адекватну подршку (или ако имају претходно искуство са технологијом система за колаборацију), потребно им је мање времена да заврше активности и задатке и више су задовољни [64]. Стога, може да се закључи да је употреба технологије или система за колаборацију један од кључних фактора који утиче на перформансе. Поред тога, веома је важно да се успоставе упутства за употребу система за колаборацију и сродних алата.

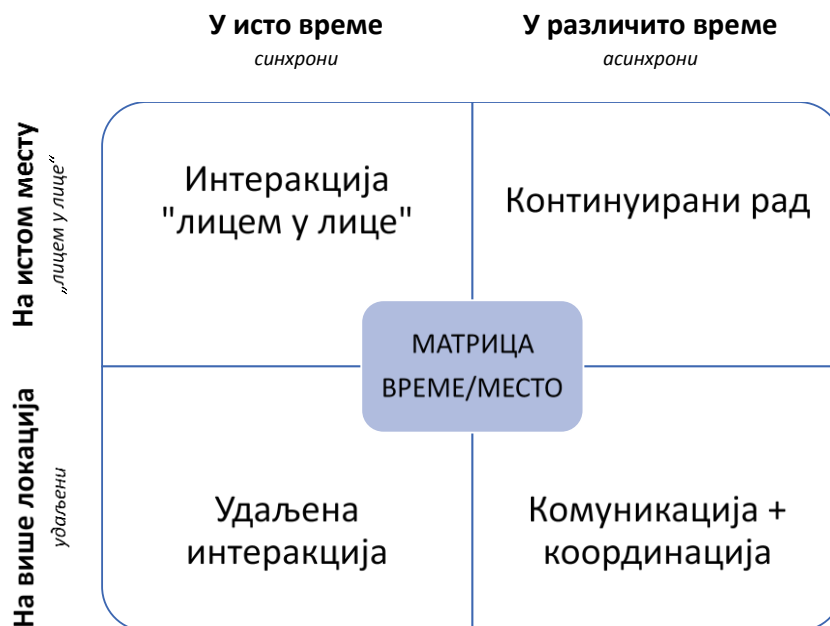
Системи за колаборацију су структурирани да подрже све пројектне активности нудећи различите функције као што су заједнички простор за складиштење информација и докумената, групна електронска пошта, дискусионе групе, видео конференција, „вики“ (*енгл. wiki*) странице као и виртуелне причаонице [65]. У претходним истраживањима утврђено је да се ресурси који се односе на системе за колаборацију могу груписати у три основне области (ресурси за подршку менаџменту, координацији и евалуацију) око којих се карактеристике система за колаборацију могу структурирати како би били кориснији [19]. Ресурси за подршку менаџменту пружају подршку менаџменту у дељењу докумената и датотека потребних за рад и завршетак пројекта. Подршка координацији олакшава квалитет комуникације између чланова пројектног тима. Подршка евалуацији олакшава

мониторинг и евалуацију пројекта, односно, тима. Други аутори посматрају евалуацију ресурса ИС кроз два својства: усклађеност широм целе организације и савременост [27]. На тај начин технолошки системи као што је систем за колаборацију могу да остваре већу вредност за цео пословни систем. Усклађеност ИС представља појаву да се системи за колаборацију користе на нивоу целе организације и да сви запослени користе исте, стандардне алате. На овај начин се постиже ефикасност система. Савременост ИС је дефинисала у којој мери предузеће усваја најсавременије технологије за колаборацију. Такође, ово својство осликава степен проактивности у усвајању и имплементацији технологије за колаборацију од стране предузећа. Уколико предузеће користи напреднију технологију у односу на конкуренцију у стању је да ефикасније извршава пословне активности.

Велики број истраживачких радова обрађују системе за колаборацију у контексту тренинга запослених и образовања студената [26], [38], [66]–[68]. Системи за колаборацију који се примењују у контексту учења, разликују се у зависности од примене: „учење од рачунара“ и „учење са рачунарима“ [68]. Системи за колаборацију могу да се користе као подршка индивидуалном или тимском учењу. Учење од рачунара је углавном условљено употребом интернета што „подразумева самостално ишчитавање материјала који је постављен на интернету и након тога тестирање усвојеног знања, такође самостално и путем интернета, што омогућава учесницима у процесу учења да сами распореде време када ће учити и где ће учити“ [69]. Ово је случај асинхроне, удаљене интеракције између учесника процеса учења. Учење са рачунарима се јавља када се технологија система за колаборацију користи као средство за подршку учењу [68]. Претходна истраживања су пронашла да учење са рачунарима на индивидуалном нивоу имају различит утицај. На пример, пронађен је позитиван утицај у контексту студената [70] и негативан утицај у истраживању у којем су предмет истраживања студенти основних студија [71]. У истраживању, у којем су посматрани појединци на нивоу тима, испитиван је утицај система за е-учење кроз контекст колаборације у малим и великим групама и пронађен позитиван утицај употребе система за колаборацију на процес учења [72].

Вид организационе културе који подстиче запослене да користе системе и алате за колаборацију у свом раду назива се колаборативна култура [49]. Организације у којима је развијен овај вид културе, колаборација се примењује на

свим нивоима управљања и од великог је значаја за целу организацију. Колаборативна култура не може да произведе додатну вредност уколико не постоји информациони систем који може да омогући колаборацију и колаборативни рад. У зависности какву подршку за интеракцију систем пружа, две димензије дефинишу тип система за колаборацију – време и место [38], [49]. На слици II-7 је представљена матрица која приказује две димензије система за колаборације.



Слика II-7. Матрица димензија система за колаборације [49]

Интеракција између учесника у исто време, тј. синхрона интеракција, може да се дешава на једном месту или на више локација. Када се интеракција одвија на једном месту у исто време, назива се интеракција „лицем у лице“. Карактеристике система за колаборацију, које омогућавају овај вид интеракције између корисника, су централни екран који омогућава заједничку колаборацију, конференцијске собе у којима се доносе одлуке, и друго. Системи који подржавају колаборативни рад у исто време на више локација пружају могућности као што су видео конференција, инстантне поруке, подељени екрани, ажурирање података од стране више корисника, и друго. Најнапреднији синхрони системи за компјутерски подржану колаборацију су системи за групну подршку који се називају још и електронски системи за састанке [38]. Ови системи пружају општи скуп алата за различите колаборативне процесе као што су: генерисање и организација идеја, процена алтернатива и консензуса, групне анализе и више-критеријумско одлучивање, групно писање, планирање акција и

менаџмент информацијама. Погодни су за рад „у исто време – на истом месту“ али и за рад „у исто време – на било којем месту“.

Асинхрона интеракција, тј. у различито време, између учесника може да се одвија такође на једном месту или на више локација. Асинхрона интеракција на једном месту се дефинише као континуирани рад и она је омогућена различитим функционалностима система за колаборацију као што су канцеларије за рад тимова, софтвери који подржавају групни рад у сменама, управљање пројектима и друго. Асинхрона интеракција на више локација подразумева комуникацију и координацију. Системи за колаборацију који подржавају овакав вид интеракције садрже следеће алате: електронску пошту, електронску огласну таблу, форуме, блогове, групне календаре, и друге. Једна од најпознатијих употреба софтвера за асинхрони рад на више локација је изградња Боинга 777 уз употребу софтверског решења Касија (*енгл. Catia*) [73]. Након завршетка овог пројекта, компанија Боинг је препознала важност тимског рада и употребе система који омогућавају колаборацију у различито време.

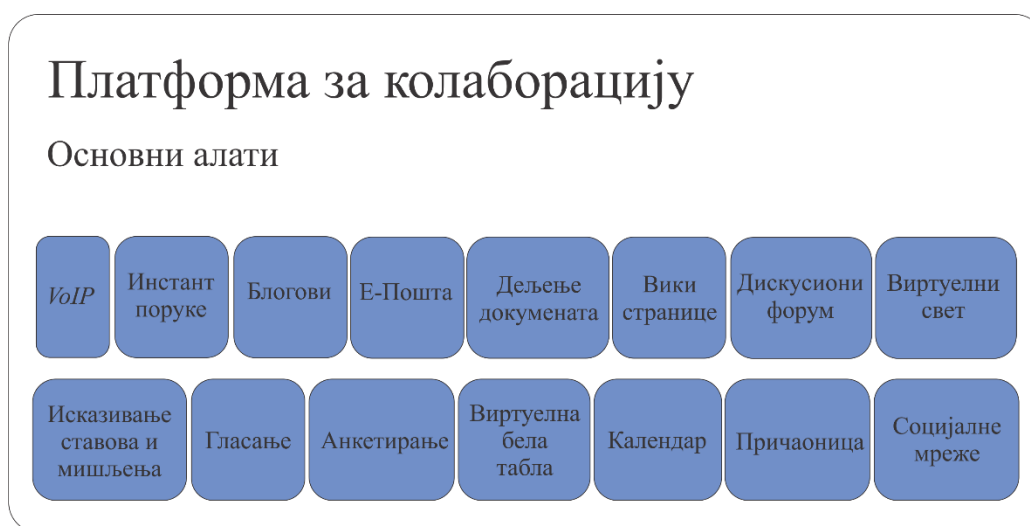
Платформе за колаборацију

Платформе за колаборацију су електронске платформе које подржавају синхрону и асинхрону комуникацију путем различитих уређаја. Ове платформе нуде скуп софтверских компоненти, алата и сервиса који омогућава корисницима да комуницирају, размењују информације и раде заједно на постизању пословних циљева и унапређењу организационих перформанси.

Употреба технологије електронског пословања се разликује од организације до организације и не даје увек жељене резултате. Употреба платформе за колаборацију може да се користи као основна компетенција у достизању основне стратегије, постизању конкурентске предности и производње вредности за пословне системе и његове клијенте [23]. Процес одабира адекватне платформе за колаборацију и њену имплементацију је понекад веома сложен, дуго траје, захтева ангажовање значајних ресурса (људских, материјалних и финансијских) и има висок ризик реализације.

Трагајући за подлогама за своје истраживање, група аутора је пронашла да тренутно не постоји ни једна платформа за колаборацију која интегрише све алате који омогућавају све видове комуникације (глас преко интернет протокола [*енгл. Voice*

over Internet Protocol-VoIP], инстант поруке, блогови, електронска пошта, дељење докумената, „вики“ странице, видео конференције путем интернета, и др.) [74]. Данас постоје различите платформе за колаборацију и оне се углавном могу свести на платформе које омогућавају „вики“ странице, блогове и заједничке документе, па све до платформи за колаборацију које се заснивају на употреби интернета и 3Д простора за колаборацију које нуде виртуелни светови. У већини случајева платформе за колаборацију садрже комбинацију алата као што су алати за дељење докумената (енгл. *document sharing*), исказивање ставова и мишљења (енгл. *annotation*), гласање (енгл. *voting*), анкетирање, виртуелна бела табла (енгл. *white board*), календар, причаонице, радионице, као и снимање сесија за каснији рад [74]–[76]. Основни алати платформе за колаборацију су приказани на слици II-8.



Слика II-8. Основни алати платформе за колаборацију

Платформе за колаборацију, засноване искључиво на интернету, поседују карактеристике да појединци користе алате који омогућавају колаборацију без додатних инсталација софтвера на уређаје. Примери поменутих видова платформи су „вики“ странице, блогови, конференције путем интернета (као што је Циско вебекс [енгл. *Cisco WebEx*] или Тата размена састанака [енгл. *Tata Meeting Exchange*]) и платформе за електронско учење (као што су Блекборд [енгл. *Blackboard*] или Мудл [енгл. *Moodle*]). У већини случајева прве три платформе се користе од стране предузећа док се четврта платформа користи како од стране предузећа тако и од стране академских институција и високошколских установа. Конференције путем интернета се називају још и „веб конференције“ (енгл. *Web Conference*) због тога што

се комбинује телефон и интернет у исто време или „вебинар“ (енгл. *Webinar*) због тога што је могуће урадити посао путем интернета као што се ради и лицем-у-лице [75].

Платформе за колаборацију које су састављене од скупа групних софтвера (енгл. *Groupware Suite*), тј. интеграције неколико софтверских алата у јединствену платформу, пружају могућност колаборације између тимова запослених који раде заједно на више географски различитих локација и називају се корпоративне платформе за колаборацију (на пример, ИБМ Белешке [енгл. *IBM Notes*] и Мајкрософт ШерПоинт [енгл. *Microsoft SharePoint*]) [49]. Платформа за колаборацију предузећа ИБМ (енгл. *International Business Machines-IBM*) под називом ИБМ Белешке пружа могућност запосленима да контактирају, сарађују и уводе иновације [77]. Ова платформа представља интеграцију следећих алата: е-пошта, инстантне поруке, календар, лични дневник и контакти [49], [74]. Додатком под називом „ИБМ повезивање“ (енгл. *IBM Connections*) ова платформа је добила могућност за социјално умрежавање запослених подршком алата као што су виртуелне заједнице (енгл. *Communities*), блогови, „вики“ странице, дељење датотека, и друго. Платформа за колаборацију предузећа Мајкрософт, под називом ШерПоинт, подржава колаборацију на скупу датотека или докумената [78]. Поред тога, ова платформа може да укључи различите интеракције чланова тима употребом алата као што су блогови и „вики“ странице. Последња верзија овог скупа групних софтвера интегрише још алата као што су алат за прављење пословних процеса, функционалности за друштвене мреже, и нуди интеграцију са системом за планирање ресурса у предузећу, системом за управљање односима са корисницима, као и са системом за пословну интелигенцију.

Поред наведених, постоји и још један скуп платформи за колаборацију који се заснива на виртуелним световима. Платформе засноване на виртуелним световима су „Други живот“ (енгл. *Second Life*), „Канева“ (енгл. *Kaneva*) и „Тамо“ (енгл. *There*) [74]. Виртуелни светови имају потенцијал да пруже богатију подршку у поређењу са традиционалним методама електронске колаборације [79]. Ови виртуелни светови нуде карактеристике као што су непосредност (интеракције у реалном времену) и интеракцију (способност да се види, развија, ажурира и делује) у заједничком простору који представља реплику стварност. Иако ове платформе нуде богато искуство за корисника, веома често је развој простора за колаборацију компликован и навигација у тим просторима није лака. Досадашња истраживања на тему

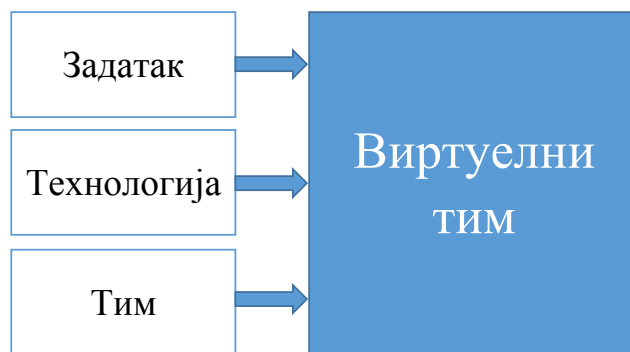
колаборације унутар виртуелних светова захтева додатна истраживања у овом пољу [79].

Увећана примена и ослањање на системе, платформе и алате за колаборацију довело је до појаве и развоја појма виртуелни тимови [24]. На крају овог поглавља биће приказане дефиниције и претходна истраживања из литературе на тему виртуелних тимова.

2.5 Виртуелни тимови

Глобализација и брз напредак комуникационих технологија су омогућили виртуелну сарадњу [79]. Појединци нису више ограничени на заједнички рад искључиво лицем-у-лице. Иако се налазе у истој згради, запослени данас често више воле да комуницирају користећи системе за колаборацију који комбинују различите алате као што су е-пошта, видео конференција и дељење података.

Виртуелни тимови су тимови који се ослањају на технологију за већину своје комуникације [24], [80]. Чланови ових тимова спроводе независне активности, раде на независним задацима и у потпуности деле одговорност за исходе. Графички приказ дефиниције виртуелног тима је представљен на Слици II-9. Два аутора дефинишу виртуелни тим као групу појединаца са различитом културом која је састављена на привремен период, географски удаљена и која комуницира употребом система за колаборацију [81]. Други истраживачи упрошћавају ову дефиницију избацујући део који се односи на културу јер виртуелни тимови могу да буду и глобални и локални, састављени од чланова из истог културног и географског подручја [32]. Томас и Бостром [82] у својим подлогама истраживања наводе да је основни механизам за интеракцију између чланова виртуелног тима управо информационо-комуникациона технологија. Важно је напоменути да се тимови, који за комуникацију користе информационе технологије и у некој мери користе вербалну комуникацију, не сматрају виртуелним тимовима [80].



Слика II-9. Графички приказ дефиниције виртуелног тима

Из претходно наведених дефиниција може се закључити да је управо развој информационе технологије [83], система и алата за колаборацију условио настанак виртуелних тимова. Поред наведеног, улога система за сарадњу, код виртуелних тимова, може да произведе отуђеност чланова тима и да смањи њихов контакт лицем у лице [24] и због тога је потребно детаљније испитати ову тему. Виртуелно окружење се сусреће са изазовима као што су културна разноликост, осећај присуства појединаца унутар виртуелног тима, свеукупан развој знања и различито понашање током процеса колаборације [25], [26].

Резултати претходних истраживања показују да организациона култура утиче на степен успешности виртуелних тимова у предузећу [84]. Запослени у предузећима у којима се не вреднује напор појединаца за рад у виртуелним тимовима, не желе да улажу додатне напоре, јер се време проведено за унапређење успешности виртуелних тимова не награђује. Насупрот томе, предузећа која подржавају и награђују рад у виртуелним тимовима, имају изванредне резултате појединаца који доприносе успеху виртуелних тимова. Уколико запослени у предузећима немају претходна искуства са употребом алата и платформи за колаборацију и уколико не добију упутства шта све овакви алати нуде и на који начин се користе, појединци просто избегавају компликоване алате и прибегавају једноставнијим алатима као што су е-пошта и телеконференција. Понашање виртуелних тимова сугерише да менаџери и тренери треба да обезбеде неку врсту обуке за употребу технологије или искуствено учење у процесу развоја виртуелног тима. Успостављање захтева члановима тима да користе нове технологије без пружања подршке не производи жељене резултате.

Технологија за колаборацију омогућава запосленима, који се не налазе у непосредној близини, да буду део једног тима [85]. Технологија неутралише

временска и просторна ограничења која су постојала код традиционалних тимова. Поред тога, системи за групну подршку могу да обезбеде додатне функционалности тиму тако што могу да им омогуће структуриране задатке, анализу процеса тима и складиштење информација. Грифит *et al.* [85] предлажу три категорије тимова насталих под утицајем технологије за колаборацију: традиционални, хибридни и виртуелни тимови. Традиционални тимови не користе подршку технологије у обављању својих радних задатака и данас су веома ретки у организацијама. Већина тимова спада у другу категорију, тј. хибридне тимове. Хибридни тимови су састављени од чланова који међусобно сарађују током времена, у складу са потребама тренутка и путем различитих алата за колаборацију, и који се повремено састају лицем-у-лице [85]. Виртуелни тимови се формирају када појединци унутар хибридног тима немају потребне вештине или знање за извршење одређеног задатка. Грифит *et al.* [85] су пронашли да је управо технологија за колаборацију основни узрочник настанка виртуелних тимова и разлог формирања већег броја виртуелних тимова.

Један од основних проблема електронске колаборације је појава социјалне отуђености унутар виртуелних тимова. Социјална отуђеност је недостатак или смањење мотивације појединца за рад у тиму у односу на индивидуални рад. Менаџери треба да буду свесни да системи за колаборацију могу да произведу негативан утицај унутар виртуелног тима у виду социјалне отуђености [24]. Лидери треба да осмисле начине за смањење стварне и перципиране социјалне отуђености. Методи који могу да се примене у циљу смањења социјалне отуђености укључују смањење величине тима, повећање кохезивности тима и наглашавање важности мисије тима [86]. Лидери тимова треба да имају почетни састанак лицем-у-лице са својим тимовима који користе системе за колаборацију. Овакви састанци помажу члановима тима да се упознају и да усвоје значај мисије виртуелног тима и персонализују свој однос у потребној мери. Поред тога, менаџери треба да реструктурирају задатке за чланове тима на начин да се смањи међузависност између активности појединца. На овај начин појединци се идентификују са својим доприносом тиму и дају најбоље резултате. Коначно, менаџери могу да имплементирају механизме контроле и значајних догађаја за повећање надзора и смањења социјалне отуђености.

Закључак поглавља

Претходна истраживања у пољу менаџмент информационих система истичу колаборативан рад и системе за колаборацију као кључне области у којима се дешавају промене. Напредак информационих система и интернета је развио окружење за све организације да могу да користе различите платформе и алате за колаборацију и да унапреде перформансе што је довело до нових начина удруживања запослених у форми виртуелних тимова.

Процес одабира адекватног информационог система, који подржава колаборацију и колаборативан рад и његова имплементација, захтевају ангажовање значајних ресурса и због тога је неопходно пронаћи одговор на питање ефикасности и успеха ових система. Као једна од две најзначајније теорије менаџмент информационих система - модел успешности информационих система - биће употребљен за проналажење одговора на ово питање.

3. Успех информационих система

Током последњих тридесет и више година истраживачи дискутују на тему успеха информационих система. Истраживање је почело са моделом успеха информационих система чувених истраживача ДеЛона и МекЛина (*енгл. D&M IS Success Model*) [17] и наставило са многим другим истраживањима у различитим областима.

Бројни научници и истраживачи су испитивали успех различитих информационих система, интернет презентација [87], система за управљање знањем [88], система за електронску државну управу [89], успех система за колаборацију кроз контекст е-учења [90], успех система за е-учење у образовним институцијама [91] и у индустријским системима [92]. Поред наведеног, постоје и многа друга истраживања која су се бавила сличном тематиком и испитивала успех других информационих система [17], [93]–[106].

У овом поглављу је разматран појам успеха информационих система који може да се примени на специфични информациони систем за колаборацију. Дефинисан је појам успеха информационих система, приказан је основни модел, као и претходна истраживања са резултатима, закључци и истраживачке методе на основу којих су дефинисане подлоге за ову дисертацију. На крају поглавља су приказани остали модели успеха информационих система. Тиме се заокружује преглед литературе на ову тему.

3.1 Дефиниције успеха информационих система

У претходно представљеним изводима из литературе постоје различита тумачења дефиниције успеха информационих система. Готово сва истраживања у којима је мерен успех информационих система користе различите мере [17]. У табели П-3 су приказане дефиниције успеха информационих система пронађене прегледом литературе водећих часописа из области, као што су „*MIS Quarterly*“, „*Management Science*“, „*Information and Management*“, и други.

Табела II-3. Различите дефиниције успеха информационих система

Дефиниција	Извор из литературе
„Услед немогућности мерења успеха имплементације система применом анализе трошкови/корист (<i>енгл. cost/benefit</i>), потребан је неки други показатељ успеха. Са становишта мерења успеха, најбољи индикатор је употреба система.“	[107]
„Мерење и анализа задовољства корисника су мотивисани жељом менаџмента да унапреди продуктивност информационих система.“	[108]
Успех информационих система се не може измерити само једним већ са шест индикатора: квалитет система, квалитет информација, употреба информација, задовољство корисника, утицај на појединца и утицај на организацију.	[17]
„Ако је ефикасан или успешан систем дефинисан као онај који додаје вредност предузећу, онда свака мера ефикасности система треба да одражава неку позитивну промену у понашању корисника, нпр., унапређење продуктивности, мањи број грешака и боље доношење одлука.“	[109]
„Успех информационих система треба развијати као одговор на специфичне пословне потребе, као што је потреба да се брже реагује на промене жеља купаца, да се унапреди квалитет производа, или да се унапреде комуникације у предузећу. Системи који не подржавају пословне циљеве вероватно неће успети.“	[110]
„Успех информационих система је мера степена успеха појединца који оцењује систем узимајући у обзир колико је систем добар за онога ко га користи. Уколико би се нето корист могла измерити са прецизношћу, успех ИС би био једнак нето користи.“	[111]
„...ефекат информационих система на дужи рок може довести до бољих организационих перформанси као што су нижи укупни трошкови предузећа.“	[97]
Мера успеха информационих система зависи и може да се мери са три фактора: задаци, људи/корисници и структура.	[13]

Упркос постојању емпиријских истраживања у домену успеха информационих система и даље је остало нејасно шта се подразумева под термином успех информационог система, нити су истраживачи успели да се сложе око тога [112]. На основу приказаних дефиниција успеха информационих система (Табела II-3), очигледно је да не постоји јединствена дефиниција успеха информационих система, мада све дефиниције конвергирају ка блиском објашњењу које је усмерено на задовољство корисника система као основну димензију успешности. Свака интересна група, која врши процену и мери успех ИС у организацији, има своју дефиницију. Из перспективе програмера, успешан информациони систем је онај који

је завршен на време и у оквиру планираног буџета, има функционалности у складу са спецификацијама и ради у границама дозвољених одступања. Са аспекта корисника, информациони систем је успешан ако унапређује задовољство у раду или индивидуални учинак. Са становишта организације, успешан информациони систем доприноси остварењу профита или конкурентске предности компаније. У циљу утврђивања и дефинисања опште и свеобухватне дефиниције успеха која покрива различите тачке гледишта, ДеЛон и МекЛин [17] су анализирали постојеће дефиниције успеха и мере према којима је успех оцењиван, класификујући их у шест основних категорија. Они су створили вишедимензионални модел мерења успеха информационих система који се састоји од међузависних категорија. Овај модел успешности информационих система добио је много пажње од истраживача из области информационих система и представља једну од две најзначајније и најугицајније теорије које су настале у научном пољу менаџмент информационих система [57].

Неки истраживачи користе термин „ефективност информационих система“ као синоним за „успех информационих система“ [112], [113]. Други истраживачи су усмерени на термине усвајања информационих технологија и прихватање информационих технологија као мере успеха информационих система [14], [15], [18], [114]. Истраживања која су усмерена на прихватање и усвајање информационих технологија као мере успеха информационих система, неће бити предмет ове дисертације, јер ова дисертација има шири фокус теме успеха информационих система у односу на једноставно прихватање и усвајање.

Почетна истраживања на тему успеха информационих система

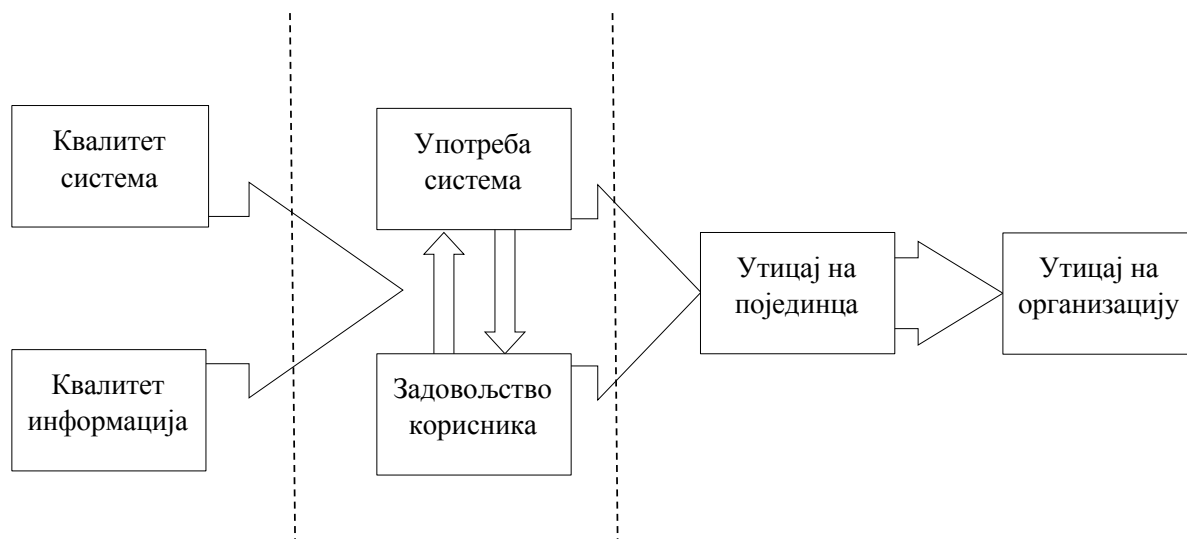
На првој Интернационалној конференцији о информативним системима (*енгл. International Conference on Information Systems*) Питер Кин [115] је идентификовао пет кључних тема које је потребно обрадити како би се научно поље менаџмент информационих система успоставило као кохерентна истраживачка област. Једно од пет питања је било управо питање шта би требало да буде зависна променљива у истраживању менаџмент информационих система. Ово питање је покушавало да реши велики број истраживача наводећи га као полазну тачку у развоју подлога за своја истраживања на тему успеха информационих система [13], [17], [113], [116]. Научна јавност и истраживачи су посматрали различите аспекте успеха

информационих система да би одговорили на питање Питера Кина. Један од кључних проблема је био у томе што различити аспекти тј. мере успеха нису могле да се међусобно упоређују. Овај проблем је онемогућавао даљи напредак развоја научне дисциплине менаџмент информационих система. У циљу организовања великог корпуса постојеће литературе из тог времена, као и интегрисања различитих концепата и резултата истраживања, два аутора представљају први модел успеха информационих система [17].

3.2 Модел успеха информационих система

У циљу унапређења перформанси, организације настоје да имплементирају различите информационе системе [101]. Без правог начина да се измери успех информационих система, оне нису у стању да изврше објективну процену уложених средстава и да сагледају праву вредност различитих ИС за организацију. Са једне стране је веома важно за организације да су у стању да мере успех својих инвестиција у информационе системе, а са друге стране постоји веома мало начина да би се он измерио [93].

ДеЛон и МекЛин (Д&М) модел успеха информационих система, конструисан 1992. године, је најшире прихваћен у литератури и најчешће употребљаван модел мерења успеха ИС [17]. Теорија о утицају информација [117], која представља модификацију математичке теорије комуницирања [118], такође позната као теорија информација, послужила је као основа за први Д&М модел успеха ИС. Класификација се састоји од шест зависних димензија: квалитет система, квалитет информација, употреба система, задовољство корисника, утицај на појединца и утицај на организацију, као што је приказано на слици II-10 [17]. У циљу добијања модела, аутори су сумирали истраживања у области менаџмента информационих система. Методологија коју су користили за изградњу модела је обухватила преглед и обраду чланака из седам високо ранжираних часописа у МИС области од јануара 1981. године до јануара 1988. године, изградњу оквира, односно модела за мерење успеха ИС и дефинисање и груписање емпиријских мера у шест предложених димензија успеха. Слика II-10 приказује међузависност димензија успеха у односу на ток и утицај информација.



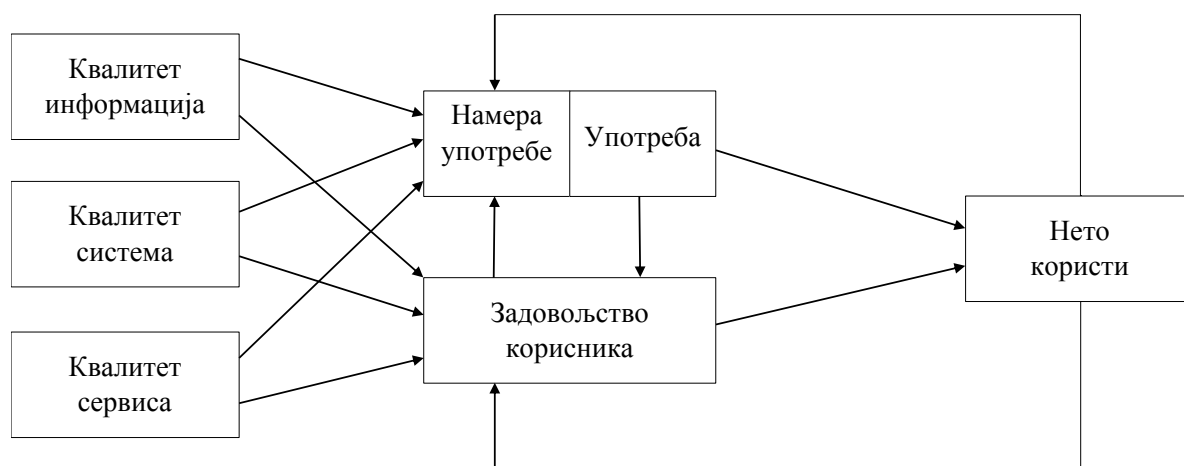
Слика II-10. Модел успеха информационих система [17]

Током првих десет година Д&М модел успеха ИС је цитиран 285 пута у референтним радовима у часописима и зборницима, истичући да је модел примењив и потврдив, отварајући нова питања и критике [119]. Данас, после више од две деценије, оригинални модел је цитиран 3071 пут и представља подлогу за бројна истраживања. Критике које су упућене на рачун модела се односе углавном на његово подешавање или проширење [93], [111], [120].

Десет година након објављивања првог модела, ДеЛон и МекЛин објављују рedefинисани модел успеха ИС како би могао да се уклопи у еру интернета, а посебно почетак ере електронске трговине [16]. Промена модела је заснована на изменама улоге и менаџмент информационих система, као и на основу других истраживачких доприноса од објаве њиховог првобитног модела. Квалитет је добио трећу димензију - квалитет сервиса, као што су сугерисали Пит *et al.* [120], а утицај на појединца и утицај на организацију су груписани у једну димензију - нето корист, као што је предложио Седон [111]. Димензија „употреба система“ је замењена димензијом „намера употребе система“, која представља став, док је „употреба система“ понашање. На овај начин се решавају неки од проблема које је навео Седон у својим истраживањима [93], [111]. Ставови, као и њихове везе са понашањем, се тешко мере тако да многи истраживачи и даље задржавају израз „употреба система“ али уз нешто шире схватање истог. Нови модел показује да „употреба система“ мора претходити „задовољству корисника“ у процесном смислу, док ће позитивно искуство са „употребом система“ довести до већег „задовољства корисника“ у

узрочном смислу. То је разлог зашто повећано „задовољство корисника“ доводи до повећане „намере употребе система“, а стога и „употребе система“. Као резултат настају „нето користи“. Недостатак користи може довести до смањеног коришћења и могућег дисконтинуитета система [16].

Након измена и допуна, димензије редефинисаног Д&М модела успеха ИС представљају: квалитет система, квалитет информација, квалитет сервиса, употреба система, задовољство корисника и нето користи. Редифинисан модел, приказан на слици II-11, састоји се од шест повезаних и међусобно зависних димензија успеха информационих система. Модел је применљив за процену ефикасности информационих система у интернет окружењу као што су системи за електронску трговину, системи за управљање знањем, системи за колаборацију и други системи засновани на информационим технологијама.



Слика II-11. Редифинисан Д&М модел успеха ИС [16]

Стрелице између шест димензија подешеног Д&М модела успеха ИС приказују везе и међузависности посматраних димензија. На пример, квалитет система, информација или сервиса утиче на намеру употребе, намера употребе утиче на задовољство корисника и као резултат се остварују нето користи. Ако је ниво квалитета система, информација или сервиса низак, нето користи ће такође бити незадовољавајуће.

Компоненте Д&М модела

У наставку су приказане дефиниције и објашњења сваке компоненте ДеЛон и МекЛин модел успеха информационих система. Табела II-4 приказује све променљиве модела.

Квалитет система – Квалитет система се односи на квалитет учинка система са техничког аспекта. Квалитет систем разматра техничке аспекте система, укључујући једноставност, интуитивност, функционалност система, поузданост, време одзива, лакоћу навигације, флексибилност и слично. Квалитет система има директан утицај на употребу и задовољство корисника [16]. Начин на који корисник доживљава квалитет система је у директној вези са самопоуздањем и техничким вештинама корисника [13]. Иако је ова веза у извесној мери интуитивна, она нуди неке практичне импликације. Менаџери нису у могућности да увек промене степен рачуарске писмености својих запослених, али су у могућности да утичу на ставове запослених који користе одређени информациони систем, њихову личну ефикасност и искуство кроз обуку или друге активности као што је употреба техничког упутства о примени информационог система. На овај начин менаџери помажу запосленима да се ближе упознају са системом и да се осећају комфорније приликом употребе.

Квалитет информација – Квалитет информација, односно података, представља квалитет излазних величина система [121]. Другим речима, квалитет информације је степен до којег информације које се налазе на информационом систему помажу кориснику у испуњењу датог задатка. Дефиниција квалитета информација обухвата мере као што су тачност, потпуност, актуелност и формат информација [122]. Тачност се односи на степен до којег информације у информационом систему осликавају стваран свет који представљају. Информација мора бити смислена и уверљива. Потпуност се односи на степен до којег су сви аспекти информација очувани. Актуелност се односи на степен до којег су информације ажуриране, односно степен до којег информације прецизно одражавају тренутно стање света који представљају. Формат се односи на форму информација у којој корисник може лако да разуме и интерпретира информације у циљу завршетка задатка. Ове четири димензије се мере само са аспекта корисника и не могу да се процењују у објективном смислу [122]. Поред наведене четири мере постоји још и разумљивост, концизност информација и друго. Многи аутори наводе да квалитет информација није самосталан елемент већ

да је део димензије задовољства корисника [116]. Као резултат тога, квалитет информација се не посматра као јединствена димензија већ се мери као компонента задовољства корисника.

Квалитет сервиса – Квалитет сервиса се односи на квалитет подршке коју пружа ИТ одељење у организацији [13], [92]. Ову компоненту модела су аутори додали тек у редефинисаном моделу из 2003. године [16]. За кориснике су најважније мере квалитета сервиса време одзива ИТ особља и саосећање са квалитетом сервиса [13]. Поред наведених мера користе се и вештине, искуство и способност ИТ особља у пружању неопходног сервиса корисницима информационог система [123]. Појавом и популарношћу пословног модела измештања функције (*енгл. outsourcing*) развоја и одржавања информационих система специјализованим предузећима, долази до потребе мерења квалитета сервиса ових спољних извођача. Истраживање, које посматра квалитет сервиса услед измештене функције, проналази да време одзива спољног извођача утиче на перцепцију сарадње датог спољног извођача [124].

Употреба система – Употреба система се дефинише као коришћење апликације засноване на информационим технологијама од стране појединаца, група или организација [99]. Други аутори дефинишу употребу система као степен и начин на који појединци (нпр., запослени, купци) користе могућности информационог система [13]. Творци модела тврде да је употреба информационог система један од најчешће коришћених мера успеха [17]. Лукас закључује да је „са становишта мерења успеха информационих система, најбољи индикатор употреба система“ [107]. Подразумева се да, ако се систем користи, онда је и користан, што даље значи да је успешан [93]. Са друге стране, уколико се систем не користи, може се закључити да систем није успешан, што сугерише да постоје и други чиниоци које треба размотрити приликом мерења успеха [93]. Употреба система може да се мери помоћу субјективних метода као што су анкета или интервју, или уз помоћ објективне методе директног посматрања снимљених записа рачунара о употреби система од стране корисника [125]. Ниво употребе информационог система се квантитативно процењује коришћењем мера као што су учесталост употребе, фреквенција приступа и број функција које се користе [99]. Поред наведених мера користе се још и трајање употребе, прикладност употребе, зависност од система, стварна употреба, број приступа и остале [13]. Било је много контраверзи око концепта употребе у

претходним истраживањима. Неки истраживачи тврде да употреба система не би требало да се користи као мера успеха информационих система [93], [111]. Они тврде да је употреба релевантна мера успеха само онда када је добровољна. У случајевима када је обавезујућа за корисника, употреба или учесталост коришћења система не даје никакав значај за мерење успеха система. Стога, уколико је употреба система обавезујућа за корисника, онда се мери употребљивост система јер је то права мера успеха, а не употреба система [93], [111]. Аутори модела се не слажу са претходном тврдњом и закључују да употреба система представља меру успеха информационих система [16]. Они тврде да, чак и када је употреба система обавезујућа, могу да постоје разлике у квалитету и интензитету употребе, које утичу на користи остварене од употребе система. Аутори модела даље тврде да ниједан систем није потпуно обавезујући за употребу. Иако употреба система у почетку може бити обавезујућа, наставак коришћења система је добровољан, јер менаџмент предузећа може да обустави систем уколико не производи очекиване резултате и не остварује циљеве.

Задовољство корисника – Задовољство корисника је једна од кључних компоненти успеха [102] и може да се дефинише на различите начине. Задовољство корисника је општа идеја појединца о систему [92]. Други аутори дефинишу задовољство корисника као осећање задовољства или незадовољства које произилази из свих предности за које се корисник нада да ће добити од интеракције са информационим системом [93]. Задовољство корисника представља повратну информацију о реакцији корисника након употребе система, односно, шта појединац мисли и осећа о самом систему [126]. Разни инструменти су развијени за мерење задовољства корисника [99] и још увек није успостављен консензус, који инструмент би био најбољи за мерење задовољства корисника [16]. Аутори наглашавају да је задовољство корисника кључна димензија успеха, али да су потребне и друге димензије да би се измерио успех информационих система [92].

Нето користи – Нето корист представља утицај информационог система на појединца, тим, организацију, индустрију или целу друштвену заједницу [91]. Уколико одређени систем има утицај на појединца, тај утицај ће се проширити на целу организацију, а самим тим и на друштвену заједницу у којој организација послује [16]. Информациони систем се користи како би се постигли различити циљеви у предузећу. Многи од тих циљева се односе на појединца који користи

систем. Индивидуални утицај се мери на различите начине, укључујући и унапређење продуктивности, квалитет доношења одлука, као и радних задатака [13]. Поред наведених мера постоје још и уштеда времена, промена става, унапређен степен знања, и друго. Када се предузеће обавезе да ће применити и користити одређени информациони систем, оно то често чини јер очекује његов позитиван утицај. Са аспекта организације, постоји више мера за нето користи, али се најчешће употребљавају профитабилност и продуктивност [116].

Табела II-4. Променљиве Д&М модела успеха ИС [13]

Променљива	Дефиниција	Примери мера
Квалитет система	Пројектоване карактеристике ИС	Једноставност употребе, флексибилност, поузданост, лакоћа учења, интуитивност, време одзива.
Квалитет информација	Пројектоване карактеристике излазних величина система (садржај, извештаји, табеле)	Релевантности, разумљивост, прецизност, концизност, потпуност, актуелност, правовременост, употребљивост.
Квалитет сервиса	Квалитет подршке ИТ особља корисницима система	Време одзива, тачност, поузданост, техничка компетентност, емпатија ИТ особља.
Употреба система	Степен и начин на који особље и корисници користе могућности ИС	Временско задржавање, учесталост употребе, природа употребе, прикладност употребе, сврха употребе.
Задовољство корисника	Степен задовољства корисника ИС	Инструмент са једном или више ставки које мере задовољство.
Нето користи	Степен до којег ИС доприноси успеху појединца, тима, организације, индустрије и нације	Олакшано доношење одлука, уштеда времена, унапређена продуктивност, смањење трошкова, повећање профита, привредни развој.

3.3 Академска истраживања и модел успеха информационих система

Појам успеха представља кључну одредницу у свим покушајима дефинисања адекватног модела успеха ИС који објашњава због чега одређени информациони

систем позитивно утиче на појединца и организацију и оправдава уложена средства. Модел прихватања технологије [14] користи теорију разумног деловања да објасни зашто је један информациони систем лакше прихваћен од стране корисника у односу на други. Прихватање није једнако успеху, иако је прихватање информационог система неопходан предуслов за успех. Измењен модел успеха информационих система (енгл. *Respecified Model of IS Success*) [111] раздваја првобитни модел успеха ИС [17] на два дела: димензије које мере развој информационог система и димензије које мере употребу информационог система након развоја. Овај модел представља само модификацију оригиналног Д&М модела успеха ИС и служи као сугестија за редефинисан Д&М модел успеха. Опште прихваћен модел успеха информационих система, на којем се темељи ова дисертација је редефинисан ДеЛон и МекЛин модел успеха информационих система, стога су у овом делу приказана само истраживања која су се бавила овом тематиком.

Од настанка Д&М модел успеха ИС, многи су истраживачи покушавали да га потврде у различитим контекстима и формама информационих система. Научници су у својим истраживањима посматрали често само неке од димензија модела и у одређеним случајевима целокупан модел са свим компонентама. Лиу и Арнет [87] су посматрали само четири елемената из оригиналног Д&М модела успеха ИС како би испитали успех интернет презентације у контексту електронске трговине. Њихова студија је пронашла постојање парцијалних веза, потврђујући само три од четири посматране димензије успеха. Други аутори користе редефинисан модел успеха ИС и потврђују га проценом система за управљање знањем [88]. Они изостављају компоненту "квалитет сервиса", проналазе статистички значајне везе и потврђују примену већине димензија. Резултати истраживања успеха система за електронску државну управу применом редефинисаног Д&М модела, показују, да су све компоненте модела валидне мере успеха информационог система [89]. У истраживању, у којем се посматра систем за колаборацију кроз контекст информационог система за електронско учење, аутори додају димензију академског учинка корисника као меру успеха информационог система [90]. Аутори у својој студији потврђују меру „учинак корисника“ као елеменат успеха информационих система и препоручују њену примену за анализу система за колаборацију у контексту електронског учења. У истраживању, које је спровела група аутора анализирајући успех система за електронско учење у образовним институцијама, поред димензија

редефинисаног модела успеха посматрају се додатне две димензије – лојалност систему и достизање академског циља применом система [91]. Аутори потврђују све међузависности димензија осим квалитета сервиса. Једино емпиријско истраживање, које испитује успех информационих система електронског учења у индустријским системима, потврдило је димензије редефинисаног модела успеха информационих система, али није испитало односе између њих [92].

Због популарности Д&М модела у академској литератури, претходна истраживања на тему успеха информационих система су приказана на основу елемената редефинисаног модела. Резултати емпиријских истраживања, који су уочени прегледом литературе, организовани су по димензијама успеха, односно на основу веза између димензија које су постављене у редефинисаном моделу. Организовање прегледа литературе на овај начин омогућило је испитивање постојања подршке у виду емпиријских резултата за сваку од предложених веза унутар Д&М модела успеха ИС. У Табели II-5 су приказане везе између димензија.

Табела II-5. Предложене везе између димензија Д&М модела успеха ИС

Квалитет система	→	Употреба система
Квалитет система	→	Задовољство корисника
Квалитет информација	→	Употреба система
Квалитет информација	→	Задовољство корисника
Квалитет сервиса	→	Употреба система
Квалитет сервиса	→	Задовољство корисника
Употреба система	→	Задовољство корисника
Употреба система	→	Нето користи
Задовољство корисника	→	Употреба система
Задовољство корисника	→	Нето користи

Квалитет система → Употреба система. Прегледом литературе пронађена су истраживања у којима је веза између квалитета система и употребе система статистички значајна и статистички незначајна. У њима је посматран однос између квалитета система, као независне променљиве, и употребе система, као зависне променљиве, сагледавајући различите информационе системе. Балабан *et al.* [127] су пронашли позитиван ефекат између квалитета система и употребе система

посматрајући електронски портфељ³ као информациони систем. Друга група аутора је посматрала три индикатора квалитета клиничког информационог система у болницама – једноставност, поузданост и доступност и пронашла да позитивно утичу на употребу система [106]. Лин [128] је у свом истраживању посматрао успех система за учење на даљину и пронашао позитивну везу између квалитета система и употребе система за учење на даљину.

Поред истраживања која проналазе позитивне везе између посматране две димензије постоје и она чији резултати истраживања не подржавају везу предложену од аутора оригиналног модела. Емпиријска истраживања, која су посматрала технички квалитет система за електронско учење, не проналазе везу између квалитета система и употребе система [91], [129]. Истраживање у којем је мерен успех информационог система портала који користе запослени унутар предузећа, не проналази статистички значајну везу између квалитета и употребе система [102]. Ванг и Лиао [89] нису у свом истраживању пронашли везу између квалитета система за електронску управу и употребе предметног система.

Табела II-6 приказује преглед истраживања везе између квалитета и употребе система.

Табела II-6. Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета система и употребе система

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Веза
Квалитет система → Употреба система	[127]	постоји
	[106]	постоји
	[128]	постоји
	[91]	не постоји
	[129]	не постоји
	[102]	не постоји
	[89]	не постоји

Квалитет система → Задовољство корисника. Сва истраживања пронађена прегледом литературе потврђују везу између квалитета система и задовољства корисника, осим студије у којој се посматрао успех електронског портфеља [127].

³ Електронски портфељ (енгл. *Electronic Portfolio*) представља личну дигиталну збирку информација појединца која описује и илуструје учење, каријеру, искуство и достигнућа дате особе [127].

Применом различитих мера за димензију квалитета система испитивано је неколико видова информационих система. На пример, поузданост, доступност и једноставност као мере квалитета система су у директној вези и значајно утичу на задовољство корисника система за учење на даљину [128]. Други аутори су посматрали сличне мере квалитета система у анализи успеха система за електронско учење и пронашли позитивне везе са задовољством корисника [90], [91], [128]–[130]. За портале који користе запослени унутар предузећа, квалитет система је такође потврђен као димензија која има позитиван утицај на задовољство корисника [102]. Остали аутори су пронашли позитивну везу између квалитета система и задовољстава корисника посматрајући различите информационе системе [88], [89], [98], [106], [122], [131]. Студијом случаја, у којој су посматрани различити информациони системи у предузећу, потврђује се статистички значајна веза између квалитета система и задовољства корисника и једноставности употребе и задовољства корисника [132].

У табели II-7 су приказани емпиријски резултати који испитују везу између квалитета система и задовољства корисника.

Табела II-7. Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета система и задовољства корисника

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Квалитет система → Задовољство корисника	[106]	постоји
	[91]	постоји
	[129]	постоји
	[102]	постоји
	[89]	постоји
	[128]	постоји
	[130]	постоји
	[132]	постоји
	[98]	постоји
	[88]	постоји
	[122]	постоји
	[131]	постоји
	[127]	не постоји

Квалитет информација → Употреба система. Односи између квалитета информација и употребе система представљени су само у неколико истраживања јер

се димензија квалитета система углавном испитује као елемент задовољства корисника. У табели II-8 је приказан преглед резултата добијених проучавањем везе између квалитета информација и употребе система. Гарсиа и Ефкен [106] су пронашли да је квалитет информација у значајној вези са употребом када се квалитет информација мери са форматом, тачношћу и комплетношћу информација. У својој студији о системима електронске државне управе, Ванг и Лиао [89] су пронашли да су прецизност, актуелност и довољан обим информација значајно повезани са употребом система. У трећој студији у којој је пронађена позитивна веза између квалитета информација и употребе система, посматрани су системи за електронско учење [129].

Истраживање у коме се испитују све компоненте Д&М модела успеха ИС, мерећи валидност и формат као одреднице квалитета информација система електронског портфеља, није пронашла статистички значајне везе између квалитета информација и употребе система [127]. Студија у којој се посматрају системи за електронско учење даје приказ да квалитет информација није у вези са употребом система [91]. У две студије, у којима је посматран успех информационих система, није пронађена веза између квалитета информација и употребе система [102], [131].

Табела II-8. Преглед резултата претходних истраживања везе између квалитета информација и употребе система

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Квалитет информација → Употреба система	[106]	постоји
	[129]	постоји
	[89]	постоји
	[127]	не постоји
	[91]	не постоји
	[102]	не постоји
	[131]	не постоји

Квалитет информација → Задовољство корисника. Однос између квалитета информација и задовољства корисника је чврсто подржан у литератури. У претходним истраживањима је приказан доследан однос између квалитета информација и задовољства корисника [88]–[91], [98], [102], [106], [129]–[132]. У истраживању у којем се посебно испитују аспекти квалитета информација система за електронско учење, као што су тачност, релевантност и актуелност, доказана је

значајна веза између поменутих мера и задовољства корисника [128]. Балабан *et al.* [127] и Нелсон *et al.* [122], међутим, нису пронашли значајну везу између мера квалитета информација и задовољства корисника.

У табели II-9 су сумирани резултати прегледа литературе за посматрану везу.

Табела II-9. Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета информација и задовољства корисника

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Квалитет информација → Задовољство кор.	[106]	постоји
	[129]	постоји
	[91]	постоји
	[102]	постоји
	[90]	постоји
	[89]	постоји
	[128]	постоји
	[130]	постоји
	[132]	постоји
	[98]	постоји
	[88]	постоји
	[131]	постоји
	[127]	не постоји
[122]	не постоји	

Квалитет сервиса → Употреба система. У литератури се налази веома мали број истраживања у којима се истражује однос између квалитета сервиса и употребе система. Једно од истраживања у којем је посматран овај однос, испитивало је системе за електронску управу [89]. У овом истраживању посматран је утицај мера квалитета сервиса, као што су искрено интересовање у решавању проблема, пружање високог степена безбедности током трансакција и пружање индивидуалне пажње током сервиса, на употребу система и добијена је веома слаба веза. У другом истраживању, у којем је пронађена позитивна веза, посматран је електронски портфељ који представља наставак електронског учења [127]. Закључак истраживања портала запослених је био да не постоји веза између квалитета сервиса и употребе система [102].

Табела II-10 приказује резултате претходно наведена три истраживања.

Табела II-10. Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета сервиса и употребе система

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Квалитет сервиса → Употреба система	[127]	постоји
	[89]	постоји
	[102]	не постоји

Квалитет сервиса → Задовољство корисника. У неколико истраживања је испитивана веза између квалитета сервиса и задовољства корисника, међутим, резултати ових истраживања указују на различиту значајност ове везе (у табели II-11 су сумирани резултати). Истраживачи су мерили квалитет сервиса користећи различите методе. Ово је могући разлог због чега резултати истраживања нису доследни. Неки истраживачи су мерили квалитет сервиса посматрајући брзину и одзив особља које пружа сервис и добили различите резултате. Ли и Ли [90] су посматрајући систем за електронско учење потврдили да посвећеност, способност, техничко знање, брзина и одзив особља, као мера квалитета сервиса, утичу на задовољство корисника. Друга студија, у којој су посматрани брзина, управљање и одзив особља, није пронашла значајне везе између квалитета сервиса и задовољства корисника система за електронско учење [91]. У друга два истраживања, такође, није пронађена веза између квалитета сервиса и задовољства корисника [102], [130]. Студија случаја, у којој је аутор посматрао квалитет сервиса и подршке ИТ функције у предузећу, потврдила је утицај ове димензије успеха на задовољство корисника [132]. У још три студије није пронађена јака веза између квалитета сервиса и задовољства корисника [98], [127], [128], док је у четвртој студији потврђена слаба веза између ове две димензије [89].

Табела II-11. Преглед резултата претходних истраживања за везу између квалитета сервиса и задовољства корисника

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Квалитет сервиса → Задовољство кор.	[127]	постоји
	[89]	постоји
	[90]	постоји
	[128]	постоји
	[132]	постоји
	[98]	постоји
	[91]	не постоји
	[102]	не постоји
	[130]	не постоји

Употреба система → Задовољство корисника. У готово истом броју истраживања је представљен однос између употребе система и задовољства корисника и обрнуто, однос између задовољства корисника и употребе система. У већини истраживања је пронађен позитиван утицај употребе система на задовољство корисника. Посматрајући две мере употребе система, самосталност при употреби и употреба функција, аутори су пронашли позитиван утицај употребе на задовољство корисника система електронског портфеља [127]. Међутим, Гарсиа и Ефкен [106] су пронашли, у студији која посматра клинички информациони систем у којем је коришћење обавезно, да је употреба мерена степеном зависности система, пре него количином дневног коришћења и учесталости употребе, значајно у вези са задовољством корисника. Фреквенција приступа и временско задржавање на систему директно утичу на задовољство корисника система за пословну интелигенцију [105]. Други аутори су пронашли значајну везу између употребе и задовољства корисника у контексту е-учења [130]. Друге две студије такође проналазе везу између употребе система и задовољства корисника у контексту портала запослених [102] и система за електронску управу [89]. Студија, у којој није пронађена веза између употребе система и задовољства корисника, посматра успех система за електронско учење [91].

Емпиријски резултати истраживања за везу између употребе система и задовољства корисника су сумирани у табели II-12.

Табела II-12. Преглед резултата претходних истраживања везе између употребе система и задовољства корисника

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Употреба система → Задовољство кор.	[127]	постоји
	[106]	постоји
	[105]	постоји
	[102]	постоји
	[89]	постоји
	[130]	постоји
	[91]	не постоји

Употреба система → Нето користи. У већини емпиријских истраживања пронађена је позитивна веза између употребе система и нето користи. Резултати су сумирани у табели II-13. У неколико студија је пронађена позитивна веза између употребе система и бољих перформанси на послу [102], [105], [106], [129]. У студији коју су спровели Ву и Ванг [88] није пронађена веза између употребе система и стицања нових знања, ефикасности и бољих перформанси на послу. У истраживању, у којем је посматрана употреба система и унапређен систем учења, лични раст и развој као мере нето користи, није пронађена веза између поменуте две димензије [127]. Чен [104] је идентификовао значајан однос између употребе и нето користи која је измерена са две мере: социјализација у организацији и адаптација на послу. У другим студијама је такође потврђен овај однос између употребе система и нето користи [89], [131].

Табела II-13. Преглед резултата претходних истраживања за везу између употребе система и нето користи

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Употреба система → Нето користи	[106]	постоји
	[104]	постоји
	[105]	постоји
	[129]	постоји
	[102]	постоји
	[89]	постоји
	[131]	постоји
	[127]	не постоји
[88]	не постоји	

Задовољство корисника → Употреба система. Слично као и у резултатима истраживања у којим је посматран обрнут однос, готово у свим студијама је пронађена веза између задовољства корисника и употребе система. Нити у једној студији није образложено због чега се некада посматра веза између ове две димензије у једном или другом смеру. Нека истраживања су посматрала везу у оба смера, као што је препоручено у редефинисаном Д&М моделу успеха ИС, и пронашла да димензије задовољства корисника и употребе система утичу једна на другу [102], [106], [127], [130]. У студији успеха система за електронско учење, Лин [128] је утврдио да је задовољство система у корелацији са употребом система као и са намером о употреби система. Задовољство корисника је снажно повезана са употребом када је она мерена са намером о употреби [88], [98]. У истраживању које је испитивало успех система за електронско учење у предузећу, које се користи за обуку нових запослених, није пронађена веза између задовољства запослених и употребе система [104].

У табели II-14 су приказани емпиријски резултати за везу између задовољства корисника и употребе система.

Табела II-14. Преглед резултата претходних истраживања за везу између задовољства корисника и употребе система

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Задовољство кор. → Употреба система	[127]	постоји
	[106]	постоји
	[102]	постоји
	[128]	постоји
	[130]	постоји
	[88]	постоји
	[98]	постоји
	[104]	не постоји

Задовољство корисника → Нето користи. Емпиријски резултати су показали да постоји јака веза између димензија задовољства корисника и нето користи. Занимљиво је да су све студије, које су посматрале овај однос, пронашле позитивну везу између поменуте две димензије. Пронађено је да задовољство корисника има позитиван утицај на унапређење перформанси учења, стицање нових знања, уштеду

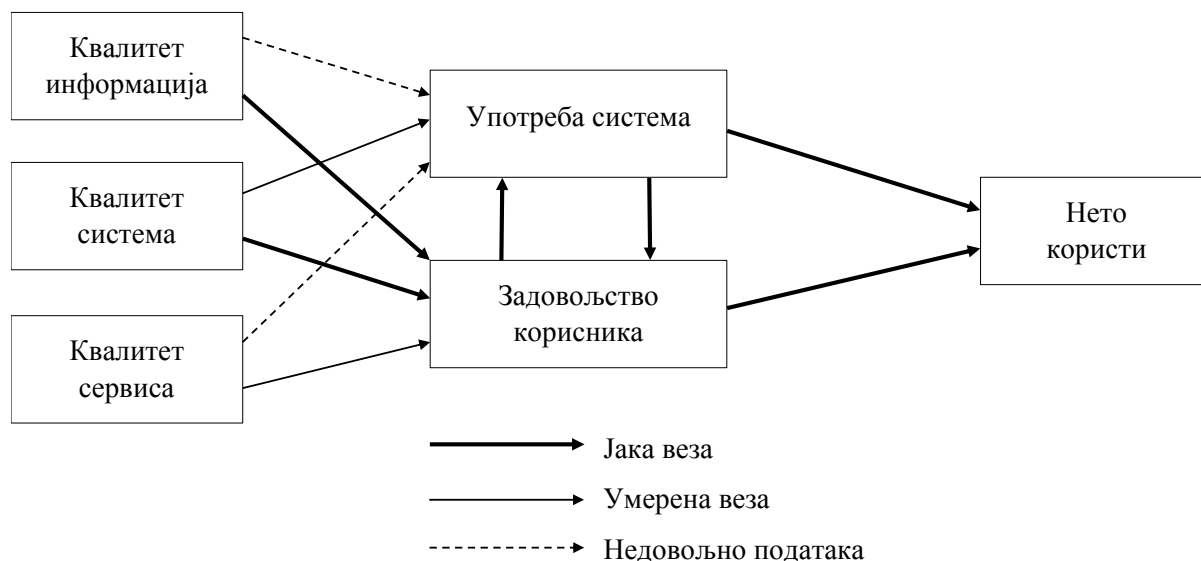
времена и трошкова [91], бољих перформанси на послу [102], [105], [106], [129] и лични раст и развој [127]. У студији у којој је истраживана веза између задовољства корисника и индивидуалног утицаја који систем има на појединца, аутори су закључили да је задовољство у корелацији са лојалношћу чланова интернет заједница [98]. У истраживању, које је посматрало системе за електронску управу, Ванг и Лиао [89] су утврдили да постоји позитивна веза између задовољства корисника и једноставнијег обављања посла и уштеде времена, као мера нето користи.

У табели II-15 су сумирани резултати претходних емпиријских истраживања која посматрају везу између задовољства корисника и нето користи.

Табела II-15. Преглед резултата претходних истраживања за везу између задовољства корисника и нето користи

Веза између димензија	Емпиријско истраживање	Резултат
Задовољство корисника → Нето користи	[127]	постоји
	[106]	постоји
	[91]	постоји
	[105]	постоји
	[129]	постоји
	[102]	постоји
	[89]	постоји
	[98]	постоји

Табеле од II-6 до II-15 приказују резиме прегледа литературе емпиријских истраживања односа између димензија успеха редефинисаног Д&М модела. Већина истраживања ослања се на индивидуални приступ појединаца који су учествовали у истраживањима и њихове перцепције о информационом систему. Анализом података из табела и визуелном компарацијом слике II-12 долази се до закључка да постоји конзистентна подршка за везе: квалитет система → задовољство корисника и задовољство корисника → нето користи. Из овог се закључује да информациони систем који има висок технички квалитет директно производи веће задовољство корисника, и веће задовољство корисника доводи до већих нето користи.



Слика II-12. Графички приказ прегледа истраживања за димензије успеха Д&М модела

3.4 Други модели успеха информационих система

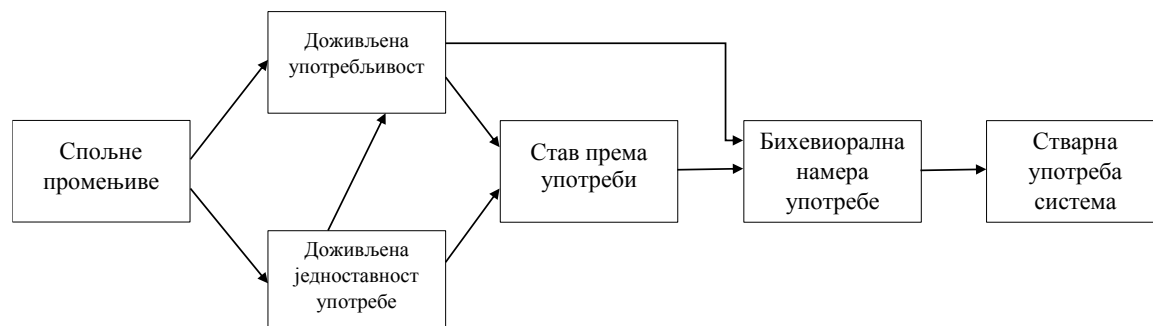
У току прегледа литературе уочена је популарност модела прихватања технологије [14] који се користи за испитивање информационих система са аспекта прихватања. Иако прихватање није једнако успеху, оно је неопходно за успех информационог система. Поред овог модела, у овом делу је приказан и измењен модел успеха информационих система.

Модел прихватања технологије

Модел прихватања технологије је адаптација теорије разумног деловања посебно развијена за оцену прихватања информационих система од стране корисника [14], [133]. Циљ модела прихватања технологије је да пружи објашњење фактора, који утичу на прихватање рачунарских технологија, који су општи и објашњавају понашање корисника у употреби широког спектра технологија.

Модел прихватања технологије се базира на два кључна фактора за прихватање информационих система, а то су доживљај употребљивости и доживљај једноставности употребе, приказаних на слици II-13 [14], [133]. Доживљај употребљивости је дефинисан као индивидуални доживљај корисника да ће употреба одређеног система повећати његов/њен учинак на послу. Доживљај једноставности

употребе се односи на степен напора који је потребно уложити приликом употребе информационог система.

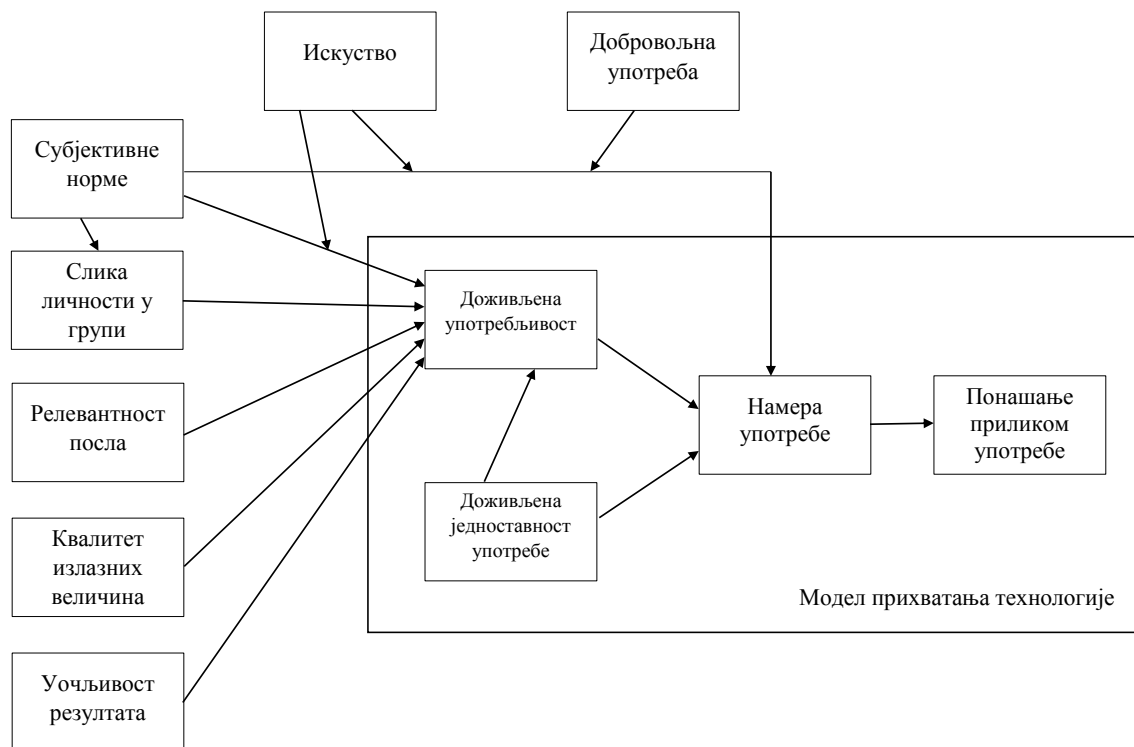


Слика II-13. Модел прихватања технологије [133]

Спољне променљиве или спољни импулси представљају различите техничке карактеристике система и директно условљавају доживљај употребљивости и једноставности употребе. Корисници, на основу доживљене једноставности употребе и употребљивости система, развијају став и намеру које утичу на стварну употребу система.

Даљи развој овог модела је усмерен ка утврђивању веза између индивидуалних разлика и процеса прихватања нових технологија [134]. Проширен модел прихватања технологије (*енгл. Extended Technology Acceptance Model – TAM2*) је настао као потреба за разумевањем фактора који граде димензију доживљај употребљивости, као и начина на који се ови фактори мењају услед времена са повећањем искуства употребе система [18]. Фактори⁴ су груписани у социјалне (субјективне норме, добровољна употреба и слика личности у групи) и когнитивне (релевантност посла, квалитет излазних величина, уочљивост резултата и доживљај једноставности употребе). Проширен модел прихватања технологије приказан је на слици II-14.

⁴ Изворни називи фактора су: субјективне норме (*енгл. subjective norm*), добровољна употреба (*енгл. voluntariness*), слика личности у групи (*енгл. image*), релевантност посла (*енгл. job relevance*), квалитет излазних величина (*енгл. output quality*), уочљивост резултата (*енгл. result demonstrability*) и доживљај једноставности употребе (*енгл. perceived ease of use*).



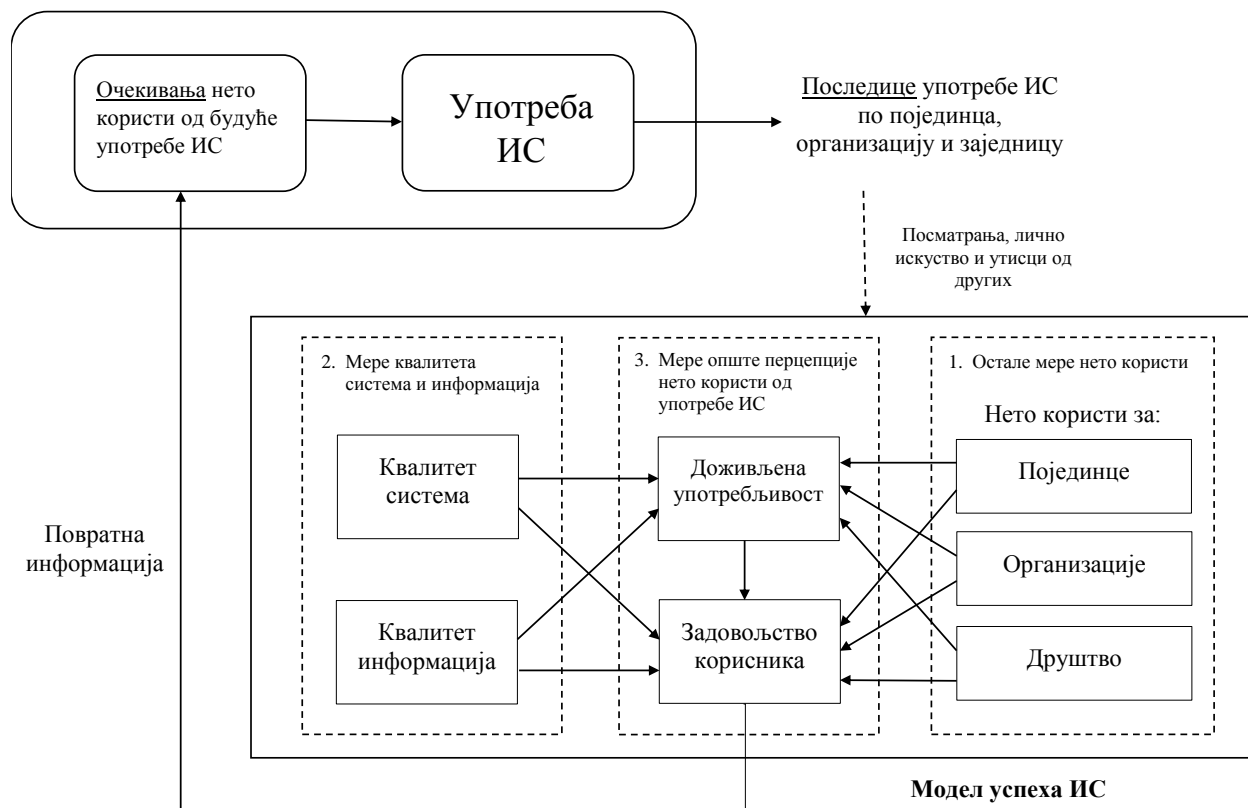
Слика II-14. Проширен модел прихватања технологије - TAM2 [18]

Измењен модел успеха информационих система

Измењен модел успеха информационих система (енгл. *Respecified Model of IS Success*) [111], приказан на слици II-15, посматра и критикује првобитни модел успеха ИС [17] раздвајајући успех и употребу информационих система. Иако овај модел представља само модификацију оригиналног Д&М модела и његова примена није у потпуности заживела, имао је значајан утицај на изградњу редефинисаног Д&М модела успеха ИС.

Аутор је у свом моделу комбиновао елементе оригиналног Д&М модела успеха ИС [17] и модела прихватања технологије [14], [133] наглашавајући да цео процес успеха почиње од очекивања корисника и употребе информационог система. Што су очекивања корисника о могућим користима од употребе система већа, то ће бити већа уи потреба ИС. Аутор наглашава да се последице употребе које систем има на појединце, организацију и цело друштво, могу упоредити са димензијама утицаја из оригиналног модела успеха ИС, али да последице утицаја нису узрочници успеха ИС. Аутор, као зависну промењиву у моделу успеха, узима димензију задовољства

корисника и тврди да, уколико је корисник задовољнији, тиме ће и очекивања о будућим употребама система бити већа.



Слика II-15. Измењен модел успеха ИС [111].

Закључак поглавља

Прегледом литературе је установљено да не постоји јединствена дефиниција успеха информационих система која може да се примени на све системе па чак и на системе за колаборацију. Модел који је добио највећу пажњу од стране истраживачке јавности је ДеЛон и МекЛин модел успеха информационих система, односно, рedefинисан модел успеха ИС над којим су вршена многа емиријска истраживања у циљу даљих потврда у различитим контекстима.

Како стопа учења треба да буде већа од стопе технолошких промена, потребан је одабир информационог система који нуди адекватно решење. Један од информационих система који подржава колаборацију и уз помоћ којег је могуће развити модел успеха система за колаборацију јесте систем за електронско учење.

4. Електронско учење

*„Постоје два основна фактора која омогућавају баланс у животу - интернет и образовање. Е-учење елиминише баријере времена и растојања, стварајући универзално 'учење на захтев' и нове могућности за људе, предузећа и индустрије.“
Дон Чемберс, председник предузећа Циско Системс*

У овом поглављу је приказано електронско учење са аспекта информационог система и система за колаборацију. Веома је важно да се разуме развој, употреба, утицај и успех система за електронско учење како би се омогућила адекватна дискусија, јер је овај систем само специфичан вид система за колаборацију.

Данас информационо-комуникационе технологије (ИКТ) омогућавају приступање широком спектру различитих извора знања [135]. Предузећа стичу нова знања образујући своје запослене употребом одговарајуће методе засноване на ИКТ или Веб 2.0 технологији. Учење уз помоћ технологије, као начин стицања знања, опште је прихватено решење од стране многих предузећа у циљу пружања могућности за „учење на захтев“, појединим запосленима, у циљу смањења времена и трошкова обуке.

4.1 Електронско учење у организацијама

Предузећа у Сједињеним Америчким Државама су потрошила више од 60 милијарди америчких долара на тренинге и образовање својих запослених у току 2012. године, од чега је више од две милијарде потрошено на е-учење [136]. У истом извештају се процењује да је на глобалном нивоу потрошено око 135 милијарди долара на тренинге. Ефективне и ефикасне методе тренинга и образовања запослених су неопходне у данашњим предузећима која на овај начин испоручују својим запосленима неопходне информације и потребне вештине [6].

Е-учење обезбеђује начин да индустрија повећа ефикасност и ефективност спроводећи тренинге и обуке на радном месту [137]. На овај начин се постижу жељени циљеви учинка. Примери укључују ефикасну испоруку законом прописаних обавезних обука, као и унапређење вештина особља које је ангажовано у производњи и које на овај начин може да ради и да се међусобно саветује између различитих

сектора. Овај вид учења такође омогућава предузећима да истовремено обучавају различита одељења широм земље. Е-учење комбинује напредне могућности рачунара, савремену телекомуникациону инфраструктуру и унапређене педагошке технике за ефикасно спровођење обука [137].

Група аутора је предвидела да је будући тренд е-учења у организацији развој обука које су усмерене на појединца и које су организоване као „учење на захтев“, а које служе за развој запослених у предузећу [138]. Након једанаест година друга група аутора потврђује овај тренд детаљном анализом литературе е-учења на радном месту [139]. Иста група аутора је пронашла да је у досадашњим истраживањима најчешће посматрана обука за заштиту, безбедност и здравље на раду као предмет истраживања е-учења на радном месту [139].

Дефиниција е-учења

Електронско учење или е-учење (*енгл. e-learning*) је дефинисано као широк скуп апликација и процеса као што су учење преко интернета, учење уз помоћ рачунара, виртуелна учионица и е-колаборација [61]. Као простор у којем се одржавају обуке, е-учење је функционални алат за испоруку различитих техника и метода учења. Систем за е-учење се дефинише као скуп модела, методологија и процеса за стицање и коришћење знања које је дистрибуирано првенствено електронским путем [140]. Розенберг [141] у својој књизи дефинише е-учење као употребу интернет технологије у испоруци широког спектра решења која унапређују знање и учинак. Систем за е-учење испоручује садржај учесницима преко умрежених рачунара уз употребу интернет технологије и користи приступ који је другачији од традиционалних парадигми образовања. Група аутора дефинише е-учење као употребу рачунарске технологије и технологије умрежавања, првенствено преко или путем интернета, да би се доставиле информације и упутства за појединце [138]. Европска комисија дефинише е-учење као употребу нових мултимедијалних технологија и интернета да би се унапредио квалитет учења, пружајући приступ ресурсима и услугама, као и омогућавајући интерколаборацију [142]. Све дефиниције имају заједничку компоненту, а то је да се е-учење базира на употреби неког вида информационог система и да е-учење представља вид информационог система који омогућава сам процес учења.

Поред наведеног термина, у литератури се још користи и термин учење на даљину (*енгл. distance learning*). Овај термин се користи да би се описала испорука било којег курса учесницима који се не налазе у истој просторији [143]. Учење на даљину обухвата два појма у зависности од контекста употребе, а то су образовање на даљину (*енгл. distance education*), термин најчешће употребљаван у академским круговима, и обука на даљину (*енгл. distance training*), термин који се често користи у индустрији [144]. Овај вид преноса знања представља учење које се испоручује углавном синхронно, то јест, материјал се доставља свим учесницима у исто време, иако су учесници географски удаљени [145], али може да буде и асинхронно уколико је подржано информационом системом [144]. Са тим у вези може да се закључи да је основна разлика између учења на даљину и електронског учења у дефиницији начина рада који је везан за простор у којем се одвија процес учења. „Даљина“ ни у ком случају није основна одлика електронског учења [146] већ је то употреба информационих технологија. Са друге стране, већи део данашњег учења на даљину се испоручује уз помоћ е-учења али није у потпуности зависно од употребе информационо-комуникационих технологија.

У литератури се наводе три типа електронског учења – синхронно, асинхронно и комбиновано е-учење [6], [69], [137], [140]. Избор метода зависи од садржаја и брзине потребне за учење. Синхронно е-учење подразумева присуство инструктора, односно предавача који руководи процесом учења, виртуелну учионицу и испоруку садржаја у реалном времену. Предавач и учесници се састају на одређено време у виртуелној учионици и у стању су да размењују информације истовремено и да директно комуницирају са осталим ученицима [6], [147]. Примери за овај вид учења су виртуелне учионице, аудио/видео телеконференције, интернет форуми, инстант поруке и вебинари [137].

Асинхронно учење је флексибилније у томе што не захтева истовремено учешће свих учесника и инструктора [69]. Асинхронно учење омогућава учесницима да уче у било ком тренутку и са било ког места. Овај вид учења укључује обуку у којој учесници добијају наменско знање које им омогућава да изврше потребне задатке. У асинхронном виду е-учења користе се различити мултимедијални садржаји који чине учење интерактивним, а учесници су посвећенији током асинхронног е-учења у поређењу са традиционалним учењем [137]. Пример асинхронног е-учења је

похађање обуке која се спроводи путем интернета у којој учесници усвајају одређене тематске целине [148]. Поред наведеног, примери асинхроног е-учења су и интерактивна упутства, снимљена предавања, презентације путем интернета, „ћаскање“ путем интернета, системи за колаборацију који подржавају дискусију, платформе за учење на даљину и е-пошта [6], [70], [149].

Многа предузећа у процесу обучавања користе технологију у комбинацији са традиционалним методама спровођења обука [137]. Комбиновано учење (*енгл. blended learning*) се дефинише као интеграција традиционалног учења лицем-у-лице са учењем преко интернета [150]. Комбиновани приступ учењу омогућава предавачима да користе унапред спремљене материјале који омогућавају учесницима самостално усвајање одређених тематских целина, припрему за контактне часове и утврђивање преслушаног градива, заједно са учењем у заједничком простору било да је то учионица, амфитеатар или лабораторија [148]. Овај вид е-учења пружа веће користи за све учеснике учења јер омогућава директан контакт предавача са учесницима [137]. Постоје различите врсте и нивои комбинованог учења: на нивоу активности, на нивоу курса и на нивоу програма [151]. На нивоу активности и курса, комбиновано учење може да се користи за развој активности учења, интеракције између учесника и интеракције са инструктором. Комбиновано учење на нивоу програма има тенденцију да буде више административно него педагошки оријентисано. Такво учење укључује комбинацију предавања у учионици и самосталног рада на рачунарима.

У односу на степен учења на даљину, комбиновано учење се разликује од друге две врсте учења које су засноване на употреби интернета – е-учење као подршка (*енгл. enhanced learning*) и учење које је у потпуности преко интернета (*енгл. online learning*). Е-учење као подршка подразумева употребу мултимедијалног садржаја у процесу учења [150] и овај вид учења у целости искључује учење на даљину. Учење у потпуности преко интернета омогућава учесницима приступ образовном садржају и једносмерну или двосмерну комуникацију са другим учесницима и инструктором [152]. На овај начин појединац може самостално и у одговарајућем темпу да усваја неопходно знање. На слици II-16 је приказан континуитет е-учења са аспекта нивоа обима употребе технологије.



Слика П-16. Континуитет е-учења [150].

У Табели П-16 су приказане дефиниције различитих термина електронског учења.

Табела П-16. Дефиниције електронског учења

Термин	Дефиниција	Извор употребљене литературе
Електронско учење (енгл. <i>e-learning</i>)	...употребу нових мултимедијалних технологија и интернета у циљу унапређења квалитет учења, пружање приступа ресурсима и услугама и омогућавање интерколаборације.	[142]
Систем за е-учење (енгл. <i>e-learning system</i>)	... скуп модела, методологија и процеса за стицање и коришћење знања које је дистрибуирано првенствено електронским путем.	[140]
Учење на даљину (енгл. <i>distance learning</i>)	... испорука било којег курса учесницима који се не налазе у истој просторији.	[143]
Комбиновано е-учење (енгл. <i>blended learning</i>)	...интеграција традиционалног учења лицем-у-лице са учењем преко интернета.	[150]
Учење преко интернета (енгл. <i>online learning</i>)	...омогућава учесницима приступ образовном садржају и једносмерну или двосмерну комуникација са другим учесницима и инструктором.	[152]
Е-учење као подршка (енгл. <i>enhanced learning</i>)	...подразумева употребу мултимедијалног садржаја у процесу учења.	[150]

Е-учење и колаборација

Предузећа и експерти из индустрије укључују колаборацију у своје дефиниције е-учења, описујући е-учење као било који систем који генерише и дели информације и на тај начин унапређује организационе перформансе [138]. Е-учење се изводи употребом платформи за колаборацију [153]. Поред наведеног, додатно учење настаје приликом колаборације која није део формалне обуке. Група аутора тврди да су организације те које треба да подстичу колаборацију током процеса е-учења [61]. Системи за е-учење се састоје од различитих алата за колаборацију који омогућавају учесницима обуке да на једноставнији начин дођу до информација. Један

од начина на који се постиже колаборација између полазника је да организација понуди више могућности за учеснике да међусобно комуницирају. Два типа алата који су тренутно доступни за повећање волумена комуникације између учесника е-учења обухватају алате за синхрону и асинхрону комуникацију. Синхрона комуникација се односи на употребу дискусије у којој се записи учесника хронолошки нижу (нпр. причаонице) и која омогућава да се разговори између учесника одвијају у реалном времену [61]. Насупрот томе, асинхрона комуникација се односи на коришћење огласне табле, дискусионих форума и других облика комуникације у којима се коментари, питања и одговори објављују и приступ је омогућен за све полазнике [61]. У литератури се помиње да организација треба да одабере тип алата за колаборацију у зависности од карактеристика групе и циљева учесника обуке [154]. Уколико постоји веома мали број учесника у програму обуке онда су погоднији алати за асинхрону комуникацију. Насупрот томе, уколико су групе велике онда је употреба оба типа алата пожељна.

4.2 Информациони системи за електронско учење

Систем за е-учење је врста информационог система који је заснован на интернет технологији и који обезбеђује обуку учесницима на независан и флексибилан начин [90], [92]. Овај технолошки заснован систем служи као платформа за спровођење и испоруку обука и процеса учења [91]. Корисници или е-учесници приступају систему путем интернета или интранет портала у циљу стицања информација, знања и вештина [104]. Е-учесници имају могућност да самостално читају материјале постављене на интернету, а затим да тестирају стечена знања. Ова карактеристика чини систем за е-учење ефикасним окружењем. Током процеса учења, корисници уз помоћ система за е-учење могу да комуницирају са другим учесницима, као што су инструктори или остали корисници [155].

Са популаризацијом система за е-учење, као што су Дел учење (*енгл. Dell Learning*), Циско е-учење (*енгл. Cisco E-Learning*) и ХП виртуелна учионица (*енгл. HP Virtual Classroom*), многа предузећа су развила програме обуке за своје запослене који су засновани на употреби интернета [6]. У поређењу са конвенционалним процесом учења, где учесници обично уче у групи седећи у истој просторији са инструктором и другим учесницима, процес е-учења је развијен за учење које се огледа у седењу испред рачунара [61]. Кроз употребу система за е-учење запослени имају могућност

да приступе различитим базама података и алатима који могу да им помогну да пронађу решења за свакодневне проблеме [92]. У процесу пројектовања и испоруке програма обуке заснованом на е-учењу, предузећа морају да размотре ефективност и успех система за е-учење јер неуспешан напор у спровођењу е-учења доводи у питање стопу повраћаја инвестиције [156].

Е-учење као информациони систем је добио пренаглашену пажњу у литератури са становишта анализе успеха. Применом Д&М модела успеха, Чен [104] је утврдио да употреба систем е-учења има велики утицај на нове учеснике у предузећу у погледу њихове организационе социјализације и целокупног исхода адаптације на послу. Друга студија која је спроведена у контексту предузећа, имала је за исход развој свеобухватног и вишедимензионалног инструмента за мерење успеха система за е-учење [92]. Аутори студије су спровели истраживање над осам међународних и локалних предузећа на Тајвану која су имала успостављене системе за е-учење. Резултати ове студије имају практичне исходе за менаџере који се баве е-учењем у предузећу. Неопходно је да сви руководиоци система за е-учење у својим садашњим техникама вредновања успеха ових система обухвате и мере као што су квалитет система, информација и сервиса, као и употребу система, задовољство корисника и све користи које систем има за појединце и целокупну организацију.

Група аутора је додала још неколико димензија (лојалност систему и постигнуте циљеве) на редефинисани Д&М модел успеха да би развила сопствени модел, и доказала да су предложене димензије погодне за мерење успеха система за е-учење [91]. Лин [128] је такође тестирала модел успеха ИС у контексту електронског учења на академским институцијама и пронашла да је Д&М модел валидан инструмент за мерење успеха. У другој студији, спроведеној такође у академском контексту, утврђено је да је модел успеха система за е-учење користан за дефинисање, процену и промовисање успеха система за е-учење [119].

У студији у којој се испитује успех система за е-учење са аспекта корисника, аутори су користили другачији приступ како би проценили системе за е-учење [157]. Они су испитивали само техничке димензије из Д&М модела и додали још две димензије које се односе на социјалне ентитете (тј. перспектива учесника и став инструктора) и доказала да су све димензије таквог модела важне за ефикасност система за е-учење. Ли и Ли [90] су такође развили и тестирали модификован модел

успеха ИС, узимајући у обзир карактеристике информационог система за е-учење и карактеристике које се односе на самосталност у процесу е-учења. Они су потврдили нови истраживачки модел теоријски и емпиријски у окружењу високог образовања.

Системи за управљање учењем

Системи за управљање учењем (енгл. *Learning Management Systems – LMS*) се још називају и виртуелна окружења за учење (енгл. *Virtual Learning Environments – VLE*), системи за управљање курсевима (енгл. *Course Management Systems – CMS*), системи за управљање садржајем учења (енгл. *Learning Content Management Systems – LCMS*), систем за подршку учењу (енгл. *Learning Support System – LSS*), или платформе за учење (енгл. *Learning Platform – LP*) [158], [159]. У европским државама најчешће употребљаван термин је виртуелно окружење за учење, док је у Сједињеним Америчким Државама уобичајени термин систем за управљање учењем [159].

То су, заправо, информациони системи за електронско учење који пружају потпуну административну и дидактичку подршку у процесу учења омогућавајући учесницима приступ адекватним ресурсима за учење у циљу развоја пројектованих квалификација на систематичан начин [160]. Последњих деценија термин „системи за управљање учењем“ је доживео значајан развој и данас се назива софтверским решењем који садржи многобројне апликације [161]. Ове софтверске апликације су засноване на употреби интернета и садрже скуп алата који централизују и аутоматизују фазе процеса учења кроз следеће функције: регистрација корисника, одржавање профила корисника, управљање каталогом курсева, складиштење и испорука курсева е-учења, преузимање модула и алата за е-учење, праћење и снимање напретка корисника, оцењивање корисника, праћење и снимање резултата оцењивања, обезбеђивање извештаја [162]. Развој и примена система за управљање учењем оправдан је са аспекта различитих предности као што су напредна колаборација и комуникација, ефикасност у управљању трошковима, напредне дидактичке методе и учење, контрола корисника, персонализација, оријентација на задатак и правовременост [157]. Уз помоћ софтвера који поседује ове аспекте, инструктори и учесници више не морају да буду физички присутни на истој локацији [163].

Постоје различити системи за управљање учењем на интернету који могу да се преузму без накнаде, отвореног кода (нпр., Мудл [енгл. Moodle], Сакаи [енгл. Sakai], АТутор [енгл. ATutor], Илиас [енгл. ILIAS]) или уз одређену новчану накнаду (нпр. Блекборд [енгл. Blackboard], ВебЦТ [енгл. WebCT]) [158], [164]. У погледу извођења обука и учења, присуство употребљивог система за управљање знањем значи потенцијално смањење времена инструктору, које настаје као резултат улагања у развој и испоруку курса и унапређење искуства учења од стране учесника [165]. Применом ових система, инструктор и учесници обуке не улажу додатно време у учење и савладавање компликоване технологије коју је потребно научити, него су усмерени на квалитет садржаја. Системи за управљање учењем обично имају велики број функција, а различитим истраживањима је показано да се оне групишу различито у зависности од субјективног становишта особе која их класификује, али и по важности функција [164]. У истраживању које су спровели Вудс *et al.* [166] је пронађено да је садржај алата за комуникацију најважнија карактеристика ових система. Друга група аутора је пронашла да су дневник оцена, асинхроне дискусије и тестови, највише коришћене функције система за е-учење. Марјановић и Лалић [148] су у свом истраживању пронашли да су, са аспекта корисника, најважније функције система за е-учење дневник оцена, слајдови са предавања, лекције са самоевалуативним питањима и означавање извршене активности.

Уопштено говорећи, функције система за управљање учењем се могу груписати у педагошке факторе, факторе окружења за учеснике, алате за предаваче, алате за развој обука, алате за администраторе и техничке спецификације система [164]. Педагошки фактори укључују циљеве и активности обуке на основу којих учесници могу да виде шта су циљеви обуке и које све активности морају да ураде како би постигли те циљеве. Фактори окружења за учеснике представљају начин комуникације између корисника (тј. комуникацију између учесника и комуникацију учесник-предавач). Комуникација може да буде синхрона и асинхрона. Функција календар, која представља још једну функцију у оквиру фактора окружења за учеснике, омогућава учесницима да прате напредак обуке, користе је као алат за подсетнике и за ажурирање активности (нпр., током припреме задатака). Алати за предаваче су развојног типа као што је тест, алат за уређивање и организацију садржаја, као и алат за дистрибуцију оцена. Функције за развој обуке обухватају алате за управљање наставним програмом, оцењивање, прилагођавање изгледа,

појмовник, аутоматско тестирање, као и шаблоне обуке. Шаблони обуке представљају јединствене објекте који су настали као резултат индивидуалних педагошких приступа за развој наставног садржаја и процеса. Алати из ове групе функција пружају учесницима и инструкторима могућност да прилагоде простор за виртуелно учење на основу претпоставки, претходног искуства, резултата тестирања и других елемената. Алати за администраторе се односе на управљање корисничким налозима, развој резервне копије обуке и целе платформе, управљање улогама, регистрација нових налога, развој/дуплирање/брисање обука, развој извештаја и управљање учинком корисника. Техничке спецификације система су техничка подршка предавачима и учесницима, захтеви који се односе на стандарде технологије, трошкови и други елементи.

Мудл

Мудл (*енгл. Moodle*) је најпопуларнији систем за управљање учењем који функционише као софтвер отвореног кода⁵ [158]. Назив је настао од акронима за модуларно објектно-оријентисано динамичко окружење за учење (*енгл. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), а прво слово М је у оригиналу стајало због његовог творца Мартина Дугиамаса (*енгл. Martin Dougiamas*) [76]. Овај софтверски пакет служи као алтернатива за лиценцирана-комерцијална решења за е-учење, има велику и разнолику заједницу корисника и преведен је на више од 75 језика у 233 земље широм света. Већи број прототипова је произведен и одбачен пре него што је 20. августа 2002. године званично представљена верзија Мудл 1.0. У време истраживања у оквиру дисертације, различите верзије овог софтверског пакета су инсталиране на 64.549 регистрована сајта [76]. Написан је у програмском језику *PHP*⁶. Мудл нуди окружење за учење које омогућава колаборацију између учесника а које може да се користи као самостални програм за учење у потпуности преко интернета или може да се користи као подршка за конвенционално учење [167].

⁵ Софтвер отвореног кода (*енгл. open source software*) је софтвер чији је изворни код објављен под лиценцом која корисницима дозвољава да проучавају, праве измене и унапређују софтвер, као и да га дистрибуирају у модификованом или немодификованом облику.

⁶ *PHP* (*енгл. PHP: Hypertext Preprocessor*) је специјализовани скриптни програмски језик који се користи за израду динамичких веб страница, тј. за динамичко генерисање ХТМЛ кода.

Истраживање у коме се користила студија случаја као истраживачки метод, у којем су посматрани системи за е-учење отвореног кода (Мудл, Сакаи, АТутор и Илиас) оценило је Мудл софтверски пакет као најбољи са аспекта квалитета система [158]. У Табели II-17 су приказани елементи који су коришћени у истраживању а који се базирају на употреби редефинисаног Д&М модела успеха ИС. Мудл је најдоступнији и најпопуларнији систем за е-учење (остали посматрани системи су доступни на око 30 језика у мање од 60 земаља). Због своје велике популарности Мудл је најпоузданији систем за е-учење. Поред наведеног, он има најбоље перформансе и највећи степен употребљивости. Када је реч у функцијама, Мудл има највише додатака развијених од стране различитих програмера широм света.

Са аспекта квалитета информација и квалитета сервиса Мудл је такође оцењен као најбољи систем за е-учење [158]. Једина замерка овом систему, у поређењу са осталим, је у карактеристикама алата за коришћење. Мудл није у потпуности једноставан када се ради о поновној употреби јер захтева напредно познавање програмског језика ПХП приликом проширења, модификације и интеграције корисничког радног окружења (интерфејс).

Мудл је одличана платформа за предаваче и тренере да достављају, управљају и организују материјале за учење [159]. Софтвер у разматрању, чува детаљне записе свих активности које учесници обављају у процесу учења [168]. Записи активности представљају евиденцију којим материјалима су учесници приступали. Мудл записује сваку активност која је начињена од стране сваког од учесника и користи је у сврхе праћења навигације. Датотеке са записима могу да се филтрирају по курсу, учеснику, дану и активности. Предавач може да користи ове записе како би утврдио ко је активан на платформи, шта је урађено и када. За активности као што су тестови, могуће је приступити не само резултату теста и времену завршетка, него и детаљној анализи одговора и анализи појединачних питања.

Предавачи могу на једноставан начин да приступе комплетном извештају о активностима појединих учесника, или свих учесника за одређену активност. Мудл има могућност приказа извештаја о активностима за сваког учесника, детаљног извештаја о сваком ресурсу за учење (нпр., последњи приступ, број приступа), као и детаљан извештај о ангажовању сваког учесника. Записи приказују и активности на курсу за целокупан период учења са тачним временом приступа. На овај начин је

могуће проверити да ли је свако од учесника урадио одређени задатак, или провео потребно време на платформи у оквиру одређених активности. Мудл не чува записе као текстуалне датотеке, него их чува у релационој бази података [168]. На овај начин је веома једноставно управљати свим записима и одредити стварну употребу система за е-учење.

Табела II-17. Карактеристике квалитета за Мудл [158]

Димензија	Карактеристике алата	Коментари
Квалитет система	Доступност	Доступан је на 75 језика и присутан у 233 земље.
	Поузданост	Најпопуларнији систем отвореног кода. Скалабилан је – може да се користи како у организацијама где постоји само један инструктор и неколицина учесника, тако и у организацијама са више десетина хиљада учесника.
	Перформансе	Основни дизајн пружа једноставност употребе. Водећа платформа када је у питању једноставност инсталације и време имплементације.
	Употребљивост	Прилагођавање тема и садржаја чини га водећим системом за е-учење.
	Функционалност	Развијен је да буде модуларан. Многобројни програмери су развили додатке како би повећали функционалност.
Квалитет информација	Одржавање	Ослањање на спољне програмере за развој додатака повећава обим посла за одржавање и ажурирање софтвера услед појаве нових верзија.
	Поновна употреба	Постојање проблема приликом поновне употребе. Дизајн интерфејса не нуди довољно могућности за прилагођавање и брендирање изгледа без значајног посла програмирања. Основна верзија софтвера пружа само десет стандардних шаблона.
	Тестирање	Одлично тестиран због великог броја корисника који су географски дистрибуирани и имају различите вештине и могућности независног тестирања функција.
	Безбедност	Ауторизација је модуларна и користи веома једноставан формат. Као механизам контроле приступа корисника користи се ауторизација корисничког имена и лозинке.
Квалитет сервиса	Комерцијална подршка	Мудл партнери пружају услуге хостинга, прилагођавања, подршке и обуке. Они издвајају 10% од своје зараде како би подржали развој и одржавање Мудл пројекта.
	Подршка заједнице	Мудл је врло популаран систем за управљање учењем са скоро 65.000 регистрованих сервера у преко 200 земаља, 44,3 милиона корисника и 4,6 милиона курсева. Мудл заједница је највећа и најактивнија од свих осталих система за е-учење.
	Документација	Мудл је боље документован у сваком погледу у односу на све друге системе за е-учење. Администратори, инструктори, учесници и програмери имају доступну документацију за употребу овог софтверског пакета.
	Вештине програмера	Развојни програмери морају да поседују ПХП вештине.

4.3 Модел за оцену успеха обука применом електронског учења

Иако модели за оцену успеха система за е-учење заокупљују велику пажњу академске јавности, задовољство корисника се истиче као фактор од великог значаја за мерење успеха ИС [17].

Тренутна доступност и уштеда трошкова у процесу обуке су учинили да е-учење буде веома атрактиван медијум за развој запослених [61]. У претходних 50 година, један од најчешће употребљаваних и референцираних модела за оцену и евалуацију конвенционалних обука је Киркпатриков модел [169]–[171]. Модел се састоји од четири нивоа, а то су: реакција, учење, понашање и пословни резултати [126]. Ова четири нивоа представљају низ који на крају даје свеобухватну слику о целокупном процесу обуке. Сваки од нивоа посматра различите аспекте обуке. Приступ сугерише менаџерима да почну са првим нивоом, затим да наставе са наредним нивоима, и током времена да развијају све софистициранији и комплетнији систем за оцену, односно евалуацију обуке у предузећу [126].

Први ниво даје повратну информацију о реакцији учесника након обуке. Аутор овај ниво назива задовољство корисника [126]. Први ниво испитује задовољство оне особе која се обучава и то по питању материјала обуке, тренера или предавача, инструкција или упутства за обуку, као и окружења у којој се обука спровела. Другим речима, прикупљени подаци мере шта учесници обуке мисле и осећају о самој обуци и о окружењу у којем се спровела обука. Типичан инструмент за прикупљање информација о реакцијама учесника је упитник [172].

Поставља се питање да ли се овај модел може применити и на данашње обуке које у многоме зависе од употребе технологије и интернета. Хортон [173] у свом истраживању потврђује да се Киркпатриков модел може применити и на е-учење само је потребно да се користе и додатне технике у процесу евалуације. По Хортону, да би се извршила оцена обуке преко интернета, први ниво модела је од суштинског значаја јер заправо баш у овом нивоу је могуће добити одговор на који начин учесници реагују на само окружење у којем се врши обука. Аутор препоручује да се корисницима омогући приступ форуму у којем могу да развију дискусију и уче једни од других. На тај начин могу да остваре колаборацију и постигну боље резултате. Веома корисне и детаљне информације могу да се добију са саме платформе. Ове

информације су: ко приступа систему и колико често, број страница којима се приступа, статус учинка учесника обуке, и др.

Друга група аутора у свом прегледу литературе проналази да се у процени ефикасности е-учења већина предузећа ослања на први ниво Киркпатриковог модела [61]. Реакције запослених генерално обухватају ставове према систему за е-учење и задовољство системом за е-учење, или склоности за е-учење у односу на традиционалне видове извођења наставе. Претходна истраживања указују на постојање различитих ставова и нивоа задовољства према системима за електронско учење [61]. Већина испитаника има позитивне реакције на системе за е-учење. Сва претходна истраживања су користила упитник и анкету као методе прикупљања података за мерење првог нивоа Киркпатриковог модела – реакције е-учесника.

Други ниво испитује стечено знање и вештине учесника обуке. Овај модел је посебно значајан за менаџере задужене за развој обука јер испитује да ли су учесници разумели основне појмове и принципе обуке. Трећи ниво мери ефекат програма обуке на учинак запосленог, односно, на који начин се запослени понаша након обуке и да ли користи стечено знање и вештине. Четврти ниво модела мери ефекат програма обуке на организационе перформансе. Резултати претходних студија указују да е-учење може позитивно да утиче на организационе перформансе али су потребна додатна истраживања на ову тему [61]. Приказ четири нивоа дат је у табели II-18.

Табела II-18. Киркпатриков модел за оцену и евалуацију обука [126]

Ниво	Дефиниција
Реакција	Задовољство учесника обуке по питању материјала, тренера, инструкција и окружења.
Учење	Стечено знање и вештине учесника обуке.
Понашање	Ефекат програма обуке на учинак запосленог.
Пословни резултати	Ефекат програма обуке на организационе перформансе.

Махапатра и Лаи [170] су надоградили Киркпатриков модел са још једним нивоом. Предложени ниво се односи на технологију која се користи приликом извођења обуке и овај ниво се испитује пре реакције, учења, понашања и пословних резултата. Са овом новом компонентом унутар модела могуће је открити предности и мане алата и технологију која се користи да би се развила и испоручила обука [170]. За овај ниво, који треба да испита ефективност и једноставност технолошке

платформе, аутори предлажу да се подаци прикупе путем анкете или структурираних интервјуа.

4.4 Утицај система за е-учење на организационе перформансе

„Оно шта мерите то и добијате“ [174]. Мерењем реализације могуће је измерити утицај окружења на менаџере и запослене. Утицај глобализације и технолошки напредак су резултовали развојем нових типова показатеља успешности пословања, јер традиционални систем мерења перформанси предузећа заснован претежно на финансијским параметрима, не задовољава потребе савремених метода управљања процесима организације [175].

Иако је првенствено коришћена за интерни менаџмент и контролу, избалансирана листа или уравнотежена листа циљева (*енгл. Balanced Scorecard*) експлицитно укључује четири перспективе организационих перформанси: финансијске перформансе, исходе купаца, интерне процесе и иновације и учење [174] и сматра се најпознатијим приступом управљању системима [135]. Избалансирана листа циљева је задржала традиционалне финансијске мере, међутим, финансијске перформансе се пре свега односе на прошле догађаје, што је карактеристично за предузећа из индустријске ере за које инвестиције у дугорочне могућности и односе са купцима нису биле од велике важности за крајњи успех. Ове финансијске мере су зато неадекватне за предузећа из информационе ере која стварају будућу вредност кроз инвестирања у купце, добављаче, запослене, процесе, технологију и иновације [174]. Како је људски фактор најзначајнији елемент процеса производње, да би се остварили циљеви постављени у остале три перспективе, неопходно је да предузеће располаже квалитетним људским ресурсима. Оно што показатеље који се односе на учење и развој људских ресурса разликује од осталих показатеља јесте проблем који се јавља при њиховом мерењу, јер се тешко могу нумерички дефинисати. Задовољство запослених, лични доходак по запосленом, одсуство са посла, просечни трошкови образовања по запосленом, приход по запосленом, добит по запосленом итд., су само неки од показатеља који би се могли мерити у оквиру ове перспективе [174]. Избалансирана листа циљева се развија за сваку појединачну организацију [176].

Организационе перформансе представљају само једну врсту индикатора ефективности предузећа и оне нису само једна димензија те их није могуће измерити само једном мером [176]. Процес мерења индикатора перформанси може се сврстати у групу управљачких процеса, јер се контролом мерене величине, тј. праћењем перформансе добијају информације на основу којих је могуће остварити управљање процесима организације [177].

У литератури постоје три уобичајена приступа мерења организационих перформанси. Први приступ узима у разматрање само једну меру за коју се верује да је у вези са организационом перформансом [178]. У идеалном случају, ово веровање је подржано претходно доказаном теоријом и емпиријским резултатима, али често се само претпоставља. У другом приступу истраживач користи неколико различитих мера како би упоредио анализе са различитим зависним али идентичним независним променљивима [179]. Трећи приступ се заснива на спајању зависних променљива, под претпоставком конвергентне валидности на основу корелација између мера [180]. Овај приступ се најчешће користи када су у питању субјективне мере перформанси где истраживачи трагају за сличностима особина испитаника на бази психометријске валидности [181].

Циљ е-учења у предузећима је, не само да се запослени обуче, већ и да се остваре боље организационе перформансе. Организације које имплементирају и користе системе за е-учење у свом пословању, очекују неку врсту позитивног утицаја на своје перформансе у виду унапређења профитабилности или продуктивности [13]. Најчешће цитиране предности у литератури укључују испоруку доследног знања, смањење трошкова путовања и смањење изгубљене продуктивности и одсуства са радног места [6], [140], [182]. Ефективно развијена обука која користи технологију е-учења, подједнако је ефикасна као и обука у учионици, али је значајно јефтинија због своје скалабилности (могућности да учествује велики број полазника) [183].

Још једна значајна предност е-учења је флексибилност. Флексибилност се, у датом смислу, огледа у времену и могућности приступа материјалима са било ког места [137] што омогућава учесницима обуке већу контролу у процесу учења. Е-учење омогућава запосленима да изаберу време и место обуке и да раде у складу са сопственим темпом [7], [61], [183]. Описана врста контроле пружа полазницима слободу да приступе наставним материјалима када сматрају да је потребно.

Сопствени ритам рада омогућава полазницима да похађају обуку и раде на активностима у зависности од расположења и жеља. Поред наведеног, учесници у процесу обуке добијају контролу над различитим наставним елементима као што су редослед наставних целина, наставни садржај (нпр., коју тему да уче) и обим садржаја током целог времена обуке. На овај начин учесници, не само да имају већу контролу, него и већи степен одговорности у процесу учења, као и могућност да један другог уче кроз колаборацију и међусобне интеракције [184]. У принципу, контрола учесника има мали, али позитиван утицај на исходе учења. Резултати истраживања показују да се најјачи интензитет позитивне везе између е-учења и исхода учења јавља када полазници имају практичну контролу над процесом, а не претходно искуство, када полазници немају никакво искуство са материјалом за учење и када је полазницима омогућена контрола над редоследом наставних целина, а не над контролом самог садржаја [61].

Међутим, упркос потенцијалним предностима које нуди флексибилност е-учења, повећаном контролом над програмом обуке могу се проузроковати потешкоће за учеснике јер се од њих непрекидно тражи да доносе одлуке о садржају – шта да виде и на који начин да то буде представљено. Ове одлуке могу да ометају њихову способност концентрације на садржај обуке и на тај начин смање време учења током обуке [185]. Као резултат тога, организације које спроводе контролу учесника у току обуке треба да обезбеде да интензитет контроле буде у складу са циљевима наставног програма и да се степеном контроле учесника може ефикасно управљати [186]. Поред наведеног, у литератури се још помиње да флексибилност е-учења и већа контрола у процесу учења утиче на промену става према организацији [61]. Уколико је обука која је законом обавезујућа наметнута запосленима, они ће створити негативан став према организацији или делу организације који је задужен за спровођење обуке. Е-учење може да помогне организацији да запослени промене став према одељењима која имају задатак да спроведу обавезујуће обуке за све запослене.

Истраживања су утврдила да су инструкције или упутства за учење преко интернета ефикаснија када учесници учествују у колаборацији него када раде самостално [7]. Релативна анонимност дискусије током учења преко интернета помаже да се мирнији учесници или они из маргинализованих група укључе у процес учења. Када се питања поставе унапред, учесници имају прилику да напишу искрен

одговор и да се њихов глас чује, као и да одговарају један другоме на начин који није уобичајен за конвенционално учење. Учесници у учењу преко интернета имају већи приступ предавачима путем е-поште. У могућности су да добију одговоре на питања од стране својих колега у најкраћем року применом форума за дискусије. Поред тога, тестови могу бити развијени са могућношћу аутоматског оцењивања које обезбеђује правовремене повратне информације [7]. Тренутне и непрекидне повратне информације током процеса учења су корисне за разумевање тешких и компликованих појмова, као и предупређивање погрешног схватања предметног концепта.

Поред наведених помињу се још и следеће предности система за е-учење: краће време циклуса трајања обука, повећање лакоће усвајања знања од стране учесника, ангажовања најбољег предавача, смањење прекомерног обима информација, пружање правовремених информације у потребном тренутку, омогућавање организацији да брже реагују на промене и помоћ организацији да оствари свој циљ [92], [138], [145].

Закључак поглавља

Како предузећа широм света непрестано издвајају велика средства за обуку својих запослених, ефективне и ефикасне методе тренинга и образовања запослених су неопходне у данашњим предузећима јер стопа учења треба да буде већа од стопе технолошких промена [3]. Системи за е-учење који имају све особине система за колаборацију, а који функционишу као софтвер отвореног кода, постају доминантни јер поседују најбоље карактеристике квалитета. Употреба оваквих система унапређује организационе перформансе као што су ефикаснија дисеминација адекватног знања, флексибилност и смањење трошкова.

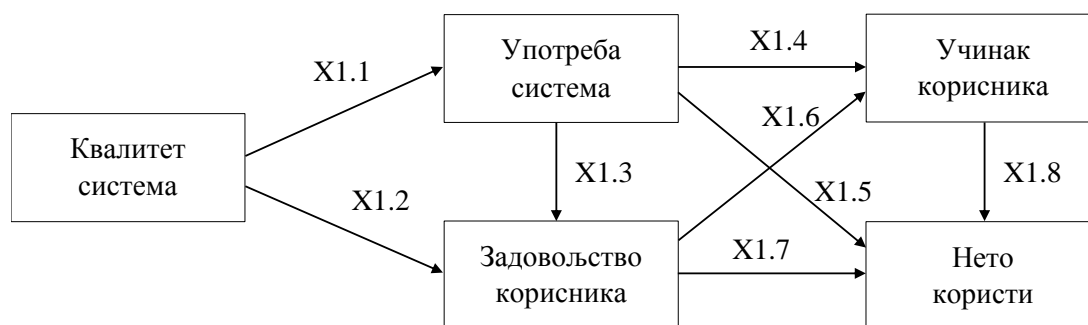
5. Концептуални модел и хипотезе

Ова дисертација је заснована на традиционалном моделу науке, у којој је аутор претходно истражио теоријске основе прегледом литературе из области истраживања и из њих развио истраживачки модел и истраживачке хипотезе које могу да се тестирају [187].

Завршетком анализе теоријских основа и прегледа истраживања, стекли су се услови за развој концептуалног модела и дефинисање хипотеза које су описане у овом поглављу. У складу са циљем истраживања и претходним резултатима и теоријским основама који су обрађени у поглављима 2, 3 и 4, дефинисана је основна хипотеза:

Хипотеза Х1: Постоји веза између елемената платформе за колаборацију и организационих перформанси.

У циљу доказивања основне хипотезе, развијен је концептуални модел система за колаборацију који је приказан на слици II-17.



Слика II-17. Концептуални модел система за колаборацију

На основу слике II-17 се види да су у иницијални концептуални модел укључене четири димензије⁷ (фактора) из Д&М модела успеха ИС [16] и димензија

⁷ Димензија представља латентну величину која се мери. У терминологији психометрије исто што и променљива. Код конфирматорне и експлораторне факторске анализе исто што и латентна променљива. Код методологије структуралног моделовања исто што и конструкт.

учинак корисника [90]. Димензије задовољство корисника, учинак корисника и нето користи представљају зависне променљиве⁸ у моделу.

На основу тврдње аутора [16] модел успеха информационих система, у овом случају система за колаборацију, је вишедимензионални и међузависни модел и због тога је неопходно да се проуче међусобни односи између тих димензија. Помоћне хипотезе за доказивања основне хипотезе, а које се односе на претпостављене односе у моделу, представљене су у наставку:

X1.1: Квалитет система за колаборацију има позитиван ефекат на употребу система од стране запослених у предузећу;

X1.2: Квалитет система за колаборацију има позитиван ефекат на задовољство корисника система у предузећу;

X1.3: Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на задовољство корисника система у предузећу;

X1.4: Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на учинак корисника система;

X1.5: Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији;

X1.6: Задовољство корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на учинак корисника система;

X1.7: Задовољство корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији;

X1.8: Учинак корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији.

⁸ Променљива по природи може бити манифестна или латентна. У зависности од тога да ли је условљена другом латентном променљивом или не, може бити ендогена или егзогена.

III ИСТРАЖИВАЧКИ ДЕО

Након дефинисања модела истраживања спроведене су планиране истраживачке методе. У складу са сугестијама претходних истраживача у истраживање су укључене квалитативне и квантитативне методе истраживања [188]. Комбинација различитих метода доводи до стварања синергије и на најбољи начин тестира дефинисане хипотезе и открива важне детаље који утичу на проширење знања и напредак у области менаџмент информационих система.

6. Методологија истраживања и прикупљање података

Избор одговарајућих истраживачких метода узима у обзир чињеницу да истраживачки метод утиче на начин прикупљања података и да специфичне методе истраживања подразумевају различите вештине, претпоставке и истраживачке праксе [112].

6.1 Развој мерног инструмента

У оквиру истраживања спроведена је детаљна анализа постојеће литературе и досадашњих резултата истраживања у области система за колаборацију и система за електронско учење. Прегледом литературе [13]–[17], [87]–[95], [97], [98], [100], [102]–[111], [113], [116], [119]–[122], [125]–[132], [157], [188]–[192] добијен је скуп од 31 ставке⁹ које представљају пет димензија модела система за колаборацију. Овај скуп је коришћен као почетна база ставки за развој мерног инструмента. Да би био сигуран да нити један важан атрибут или ставка није изостављена, аутор је користио метод интервјуа. За ову сврху коришћен је структурисани интервју (Прилог 1). Структурисани интервју подразумева унапред обављено детаљно одређивање предмета разговора, одређивање облика питања и одређивање редоследа питања [193]. Овај метод се користи као основа за већину квантитативних истраживања да би се добиле информације о ставовима испитаника и идентификовале ставке за потребе обликовања специфичног упитника [193].

⁹ Ставка у терминологији психометрије има значење зависне/независне (манифестне) променљиве. Може бити питање у упитнику.

У интервјуу су учествовала три универзитетска професора који имају дугогодишње искуство у области (по један професор са Универзитета у Новом Саду, Универзитета у Варшави и Сити Универзитета из Лондона), два експерта у области информационих система (један из Лабораторије за учење на даљину са Универзитета у Новом Саду и један из Центра за мултимедијално образовање на Универзитету у Варшави) и три ИТ менаџера (из предузећа Нафтна индустрија Србије а.д.). Сви су били анимирани да прегледају почетну базу ставки. После процеса ревизије, експерти су препоручили да се елиминише 17 ставки због понављања и додали су 2 нове ставке. Након пажљиве анализе препорука експерата, коначна листа од 16 ставки је додатно прилагођена и сматра се да представља коначни модел. Ставке и припадајуће димензије приказане су у Табели III-1.

Табела III-1. Димензије модела и припадајуће ставке/променљиве

Димензија	Ставка/променљива	Извор употребљене литературе
Квалитет система	(1) Наклоњеност кориснику	[89], [92]
	(2) Једноставност употребе	[16], [157]
	(3) Брзина одзива	[16]
Употреба система	(4) Број приступа	[16]
	(5) Фреквенција приступа	[92]
	(6) Временско задржавање	[157]
	(7) Употреба након радног времена	Нова
Задовољство корисника	(8) Реакција на садржај	[126]
	(9) Реакција на инструкције	[126]
	(10) Реакција на окружење	[90], [126]
	(11) Општа оцена задовољства	[92]
Учинак корисника	(12) Резултат теста	[90]
	(13) Број покушаја	Нова
Нето користи	(14) Стечено ново знање	[91]
	(15) Унапређен став	[61]
	(16) Уштеда времена	[16]

Резултати интервјуа су послужили да се утврди коначна структура мерног инструмента, тј. упитника. На основу добијених 16 ставки формирана су питања у упитнику тј. променљиве мерног инструмента. Променљиве су биле различитог нивоа мерења.

По Стивенсу [194], мерења и мерила (скеале) могу се класификовати у четири нивоа:

- номинални,
- ординални,
- интервални и
- ниво размере (рацио).

У оквиру номиналног нивоа, врши се сврставање чланова узорка по одређеној карактеристици у две или више категорија. Објектима се додељује број уколико они поседују исту вредност атрибута, тј. особине. Ординални ниво мерења подразумева низ чланова узорка који расте или опада по заступљености посматраног својства. Код ординалног нивоа објектима се додељују бројеви, тако да поредак бројева одражава поредак дефинисан релацијом поређења присутности атрибута, тј. особине. Код интервалног нивоа чланови узорка сврставају се у низ који опада или расте по мереном својству, при чему су растојања између чланова позната. Објектима се додељују бројеви на такав начин да разлике између бројева рефлектују разлике у степену заступљености испитиване особине. За разлику од скале интервалног нивоа мерења која има произвољну нулту тачку и јединицу мерења величине својства, рацио скала поседује апсолутну нулту тачку и јединицу мерења на основу које се тачно може одредити количина својства. Код рацио скале, објектима се додељују бројеви тако да разлике и разломци између бројева рефлектују разлике и разломке између вредности својства.

У даљем тексту су описане оперативне дефиниције сваке димензије из модела, као и коришћене променљиве.

Квалитет система

Квалитет система представља технички квалитет система за колаборацију и мери технички успех информационог система [16]. Ова димензија је усмерена ка техничким карактеристикама система и мерена је са следећим показатељима: наклоњеност кориснику (*енгл. User friendly*), једноставност употребе (*енгл. Ease of use*) и брзина одзива система (*енгл. Response time*). Прве две променљиве су

интервалне и мере се петостепеном Ликертовом¹⁰ [195] скалом (у распону од 1 – у потпуности се не слажем, до 5 – у потпуности се слажем), а трећа променљива је интервална и мери се користећи метод посматрања записа о активностима учесника који се читавају директно са система. Након прикупљања података методом посматрања, подаци се трансформишу и групишу у категорије тако да мера буде ординална.

Употреба система

Ова димензија мери стварну употребу система [100]. Претходна истраживања су указала да се природа употребе мора узети у обзир како би се измерио успех информационог система [16]. За мерење ове димензије коришћене су три интервалне променљиве (број приступа, фреквенција приступа и временско задржавање на систему) и једна номинална променљива (употреба након радног времена). Интервалне променљиве су након прикупљања груписане у категорије тако да мере буду ординалне. Употреба након радног времена указује на природу употребе система од стране корисника, тј. да ли је систем обавезујући или корисници добровољно користе информациони систем, или пак комбинација обавезујуће и добровољне употребе система.

Задовољство корисника

Задовољство корисника је став корисника према систему [17]. Ова димензија мери реакцију корисника на садржај, инструкције и окружење, као и општу оцену задовољства након употребе система. Будући да су крајњи корисници система за колаборацију заправо е-полазници, неопходно је да се измери задовољство системом за колаборацију [196]. Све променљиве су интервалне и мере се са петостепеном Ликертовом скалом.

¹⁰ Ликертова интервална скала представља психометијску скалу најчешће коришћену у анкетама и истраживањима. Скала носи назив по свом оснивачу Ренсис Ликерту. Иако је Ликертова скала у суштини ординална, у литератури обично се третира као интервална [195].

Учинак корисника

Ова димензија мери учинак сваког корисника након употребе система за колаборацију [90]. Како је сваки корисник у интеракцији са системом и стиче одређену количину информација, знања и вештина, а затим тестира стечена знања, коришћене су две интервалне променљиве за ову димензију – резултат тестова и број покушаја. Резултат тестова представља број остварених поена учесника у процесу е-учења. Што је вредност резултата тестова значајнија, то је учинак корисника већи. Број покушаја израде тестова није ограничен што значи да је учинак корисника већи што је број покушаја израде теста мањи. Након прикупљања података методом посматрања подаци се трансформишу и групишу у категорије тако да мере буду ординалне.

Нето користи

Ова димензија мери утицај система за колаборацију на кориснике, односно запослене у предузећу, као и перформансе предузећа [16]. Систем има утицај на сваког корисника након коришћења система и ове ефекте је потребо измерити како би могла да се изврши адекватна процена успеха информационих система. За мерење димензије нето корист, односно перформанси предузећа, коришћене су три променљиве: стечено ново знање, унапређен став према предузећу и уштеда времена употребом система за колаборацију. Све променљиве су интервалне и мерене су петостепеном Ликертовом скалом.

6.2 Демографија узорка

Подаци за истраживање у оквиру ове дисертације прикупљени су из једне од највећих вертикално интегрисаних енергетских компанија у Источној Европи. За потребе истраживања развијен је систем за е-учење који функционише као систем за колаборацију. Систем је затим имплементиран у предузећу. Систем за е-учење развијен је употребом софтвера отвореног кода под називом Мудл [168]. Мудл поседује флексибилан сет модула који могу да се организују применом активности и ресурса. Развојем различитих активности и ресурса, развијају се различите врсте статичких и интерактивних материјала. Овај софтвер поседује и алате за колаборацију што га чини системом за колаборацију. Мудл чува и евидентира детаљне записе свих активности које учесници обављају [197]. Евиденцијом записа

је могуће пратити којим материјалима и алатима учесници приступају [168]. Овај систем пријављује сваку активност коју учесници учине и користи је у навигационе сврхе. Поред наведеног, систем има уграђен дневник записа, којем је такође могуће приступити, као и информације о активностима одређеног учесника и информације о учинку учесника [159].

Програм обуке који је достављен путем система за е-учење је „Безбедност и здравље на раду“. У оквиру поменутог предузећа, развој узорка био је фокусиран на избор запослених на свим нивоима. Од укупно 9000 запослених у целом предузећу, одабрано је насумично 800 запослених. Сви изабрани запослени су прошли исту обуку.

Истовремено прикупљање података се у истраживањима које користе две или више метода обавља у истом временском оквиру (у приближно исто време), али при том независно (прикупљање података једном методом не утиче на прикупљање података другом методом, нити обратно) [198]. Процес прикупљања података трајао је шест месеци и обухватао је две методе – анкету и посматрање. Бенбасат *et al.* [199] су указали да је потребно да се направи скица димензија и променљивих пре процеса прикупљања података. У табели III-2 су приказане променљиве и метод прикупљања података за сваку од њих. Применом прве методе (анкета) прикупљени су субјективни ставови испитаника уз помоћ упитника (Прилог 2) који је дистрибуиран применом интернет алата као инструмента за прикупљање података. Коришћене су доступне адресе е-поште у циљу контактирања потенцијалних испитаника директно након завршетка употребе система, односно након завршетка обуке у систему е-учења. Приликом контактирања испитаника за учешће у истраживању коришћено је упутство у којем је постављен линк за приступ упитнику. Употреба интернет алата за прикупљање података уз помоћ анкете избегава људске грешке и повећава поузданост података [200]. Поред наведеног, употреба интернет алата за анкетирање за прикупљање одговора смањује број друштвено пожељних одговора јер се применом поменутих алата ствара повећан осећај анонимности [201]. Алат за интернет анкете СурвиМанки¹¹ (*енгл. SurveyMonkey*) је коришћен за спровођење истраживања.

¹¹ www.surveymonkey.net

Постоје три предности употребе интернет алата за анкетање: (1) не постоји временско ограничење за приступ упитнику [202], (2) флексибилност у погледу развоја и примене упитника [203], и (3) погодност кодирања и уноса података [204]. Како су сви испитаници били упознати са интернет алатом за анкетање, негативан аспект употребе интернет алата за процес прикупљања података је сведен на минимум.

Друга метода прикупљања је била усмерена на прикупљање објективних података. У оквиру ове методе подаци су се прикупљали применом методе посматрања. Метод посматрања је праузорни метод научног истраживања [193]. Ако истраживач жели да разуме неки феномен, онда му посматрање феномена у томе може много помоћи. Посматрањем истраживач прикупља, из прве руке, податке о феномену који проучава. Посматрање обезбеђује непосредне информације о феномену, омогућава увид у контекст, стицање информација о неочекиваним дешавањима и подесно је за природне, неструктурисане, променљиве прилике. Непосредним посматрањем феномена - процеса, понашања, истраживач може да развије холистички поглед и да разуме контекст проучаваног феномена. За потребе прикупљања података коришћени су записи система који настају применом система од стране корисника. Подаци који су коришћени у истраживању узети су само од учесника који су се одазвали да учествују у истраживању и успешно попунили интернет анкету. Овим подацима су додати прикупљени објективни подаци директно са система.

Табела III-2. Метод прикупљања података за сваку променљиву

Променљива	Метод	Променљива	Метод
(1) Наклоњеност кориснику	Анкета	(9) Реакција на инструкције	Анкета
(2) Једноставност употребе	Анкета	(10) Реакција на окружење	Анкета
(3) Брзина одзива	Посматрање	(11) Општа оцена задовољства	Анкета
(4) Број приступа	Посматрање	(12) Резултат теста	Посматрање
(5) Фреквенција приступа	Посматрање	(13) Број покушаја	Посматрање
(6) Временско задржавање	Посматрање	(14) Стечено ново знање	Анкета
(7) Употреба након р. в.	Посматрање	(15) Унапређен став	Анкета
(8) Реакција на садржај	Анкета	(16) Уштеда времена	Анкета

Од укупно 800 запослених који су успешно завршили процес обуке и којима је послат позив за учешће у анкети, валидно је одговорило 283 запослених са различитих позиција у предузећу. Стопа одговора (*енгл. Response rate*) је 35,4%. Треба напоменути да је анкета била анонимна у погледу идентитета испитаника и да су одговори били добровољни. Повезивање одговора испитаника са подацима прикупљеним посматрањем активности на платформи, вршено је уз помоћ интернет протокол адресе (*енгл. Internet Protokol - IP*). Обе групе података су повезане и груписане у целину над којом су извршене анализе. Почетним пречишћавањем података (*енгл. data screening*) показало се да 4 случаја имају веома ниске стандардне девијације (испод 0,2). Ово се тумачи као пристрасност неукључивању (*енгл. non-engage bias*) у процес истраживања и може да утичу на валидност резултата истраживања, па су уклоњени из даље анализе. Коначан број испитаника који је коришћен у анализи је 279.

Истраживање је укупно обухватило 125 припадника мушког пола и 154 припаднице женског пола, тако да је однос мушких и женских испитаника 44,8% наспрам 55,2% респективно. У табели III-3 приказана је подела заступљености полова испитаника који чине узорак.

Табела III-3. Заступљеност полова испитаника у узорку

Пол испитаника	Број	%
Мушкарци	125	44,8
Жене	154	55,2
Укупно	279	100,0

Подаци о старости испитаника приказани су у Табели III-4. Године испитаника су приказане у шест категорија, тако да прву категорију чине испитаници млађи од 20 година, другу категорију чине испитаници старости од 21 до 30 година, трећу категорију чине испитаници старости од 31 до 40 година, четврту категорију чине испитаници старости од 41 до 50 година, пету категорију чине испитаници старости од 51 до 60 година и шесту категорију чине испитаници старији од 61 годину. Највећи број испитаника обухваћених овим истраживањем се налази у трећој

категорији (39,8%), односно старости су од 31 до 40 година. Истраживање није обухватило испитанике млађе од 20 година (прва категорија), док је најмањи број испитаника обухваћен истраживањем из шесте категорије (2,2%).

Табела III-4. Подаци о старости испитаника у узорку

Старост испитаника	Број	%
До 20 година	0	0,0
Између 21 и 30 година	40	14,3
Између 31 и 40 година	111	39,8
Између 41 и 50 година	89	31,9
Између 51 и 60 година	33	11,8
Преко 61 године	6	2,2
Укупно	279	100,0

У табели III-5 приказана је подела испитаника у узорку по радном месту у предузећу. Ниво радног места на којем је испитаник ангажован у предузећу је приказан помоћу пет категорија, па тако прву категорију чине испитаници који су ангажовани као радници, другу категорију чине испитаници који раде као стручњаци, трећу категорију чине испитаници који чине групу нижих руководилаца, четврту категорију чине испитаници који раде као средњи руководиоци и пету категорију чине виши руководиоци у предузећу. Највећи број испитаника се налази у другој категорији (73,8%), односно обављају посао на радном месту стручњака. Укупно 23,3% испитаника има радно место руководиоца у предузећу (трећа, четврта и пета категорија). Истраживање није обухватило испитанике који су ангажовани као виши руководиоци у предузећу (пета категорија).

Табела III-5. Заступљеност испитаника у узорку по радном месту у предузећу

Радно место у предузећу	Број	%
Радници	8	2,9
Стручњаци	206	73,8
Руководилац – нижи	27	9,7
Руководилац – средњи	38	13,6
Руководилац – виши	0	0,0
Укупно	279	100,0

Техничко предзнање корисника система

Предзнање испитаника за учење преко интернета који су учествовали у истраживању, приказано је у табели III-6. Питање које је постављено испитаницима гласи: „Имала/о сам потребно предзнање за учење преко интернета“. Када се посматрају сви испитаници заједно, општи утицај техничког предзнања за употребу система, на основу субјективних ставова испитаника који су учествовали у овом истраживању, веома је висок, са просечном оценом 4,16. На основу овог резултата може да се закључи да су испитаници компетентни да ураде процену успеха информационог система.

Табела III-6. Подаци о техничком предзнању испитаника за употребу система

	Број одговора	%	Аритметичка средина	Стандардна девијација
Предзнање испитаника			4,16	1,16
1	20	7,1		
2	11	3,9		
3	18	6,4		
4	88	31,1		
5	146	51,6		
Укупно	279	100,0		

Напомена: Процењено на основу Ликертове скале (1=У потпуности се не слажем, 2=Не слажем се, 3=Нити се слажем нити се не слажем, 4=Слажем се, и 5=У потпуности се слажем).

IV РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7. Примењене статистичке методе

Приликом приказивања резултата коришћена је анализа основних карактеристика ставки (дескриптивна статистичка анализа) која представља скуп метода које дају опис резултата и има за циљ груписање, сређивање и приказивање статистичких података, као и одређивање основних показатеља статистичких серија.

Приликом анализе добијених резултата истраживања, коришћене су методе испитивања хомогености варијансе (енгл. *Homogeneity of variance*) у циљу утврђивања хомогености узорака [205] добијених испитивањем демографских карактеристика испитаника. Анализа варијансе - АНОВА (енгл. *Analysis of variance - ANOVA*), рађена је како би се утврдило да ли постоји разлика између демографских група (нпр. полна припадност, старост и функција у предузећу) у односу на вредности променљивих из модела.

За идентификовање структуре фактора коришћена је експлораторна факторска анализа (ЕФА) (енгл. *Exploratory Factor Analysis – EFA*). Када постоји теорија о основној структури или када истраживач жели да разуме основну структуру често се користи ЕФА [205]. Факторска анализа је користан алат за развој и процену теорије. На самом почетку примене факторске анализе, врши се експлораторна анализа димензија. Експлораторна анализа је добила назив по томе што сам истраживач не може да претпостави колико инструмент има димензија и поддимензија све док се не изврши испитивање карактеристика инструмента. Ова анализа може да се примени у више ситуација [205]:

1. да истражи податке, тј. да испита колико димензија чини инструмент испитујући односе међу ставкама и тиме експлораторна анализа пружа могућност да се ставке које се мере групишу и објасне помоћу мањег броја димензија,
2. да умањи број ставки (или димензија), односно елиминише ставке које се лоше уклапају у модел инструмента,

3. да потврди модел инструмента, нарочито у фази развоја инструмента.

Експлораторна факторска анализа је статистичка техника која испитује матрице корелације. На основу корелација могу да се препознају ставке које међусобно имају високу корелацију и које се на основу тога групишу у једну димензију. Међутим, повећањем броја ставки, расте и број корелација (за n питања, број корелација износи $n(n+1)/2$). Многи инструменти садрже велики број ставки. Из овог разлога је матрица корелације применљива на инструменте са мањим бројем ставки. За инструменте са већим бројем ставки, примењује се анализа варијанси сваке ставки. Уколико се за неку ставку покаже да се не уклапа са осталим, она се посматра као посебна латентна променљива (димензија). У том случају модел инструмента садржи онолико димензија колико има ставки. Овакав модел инструмента је „потпуни модел“. Код оваквог модела се израчунава варијанса за сваку ставку (енгл. *Eigenvalue*). Варијанса указује на значај сваког фактора преко варијабилности и корелације у посматраном скупу ставки. На основу вредности варијансе може да се одреди број фактора у инструменту применом Кајзер-Гутман (енгл. *Kaiser-Guttman*) правила или „вредности варијансе веће од 1“. Наиме, број фактора који имају вредности варијансе већи од један, открива колико фактора заиста постоји у инструменту [205].

Након утврђивања структуре фактора коришћена је конфирматорна факторска анализа (КФА) (енгл. *Confirmatory Factor Analysis – CFA*). КФА покушава да статистички потврди дефинисање димензија од стране манифестних променљивих. Ова анализа се користи за потврду теорије, тј. тестирање концептуалног модела и хипотеза и представља специјалан тип структуралног моделовања (СЕМ) (енгл. *Structural Equation Modeling – SEM*) [205]. КФА прилаз у истраживању подразумева да су испитивани модели претпостављени, тј. конструисани на основу теоријских претпоставки о томе како манифестне променљиве дефинишу конструкте и како су ти конструкти повезани [206]. Претпостављени модели се статистички тестирају уз помоћ података из узорка. У ту сврху постоје две групе статистичких параметара (енгл. *model fit indices*) за испитивање модела: апсолутни и инкрементални (називају се још и компаративни) индекси подесности [207], [208]. Апсолутни параметри подесности објашњавају каква су уклапања података у добијени модел и који од модела има најбоље уклапање ставки (колико добро модел представља прикупљене податке). За разлику од њих, компаративне мере пореде мерни модел (енгл.

measurement model) са основним моделом. Основном (нултом) моделу је дозвољено да променљиве имају варијансе, али да корелација између њих не постоји [208].

Апсолутни индекси подесности

Статистички индекс подесности (ГФИ) (*енгл. Goodness-of-fit Statistic – GFI*) – најчешће коришћени показатељ укупне подесности модела. Њиме се упоређује колико се добро постављени модел слаже са анализираним подацима. Вредности ГФИ индекса су у распону од 0 до 1, при чему виша вредност индекса означава боље слагање модела. Вредности између 0,95 и 1,00 представљају добро слагање модела, док вредности између 0,90 и 0,95 представљају прихватљиво слагање модела.

Прилагођени статистички индекс подесности (АГФИ) (*енгл. Adjusted Goodness-of-fit Statistic – AGFI*) – показатељ слагања којим се ГФИ усклађује у односу на степене слободе анализираног модела, односно, у односу на комплексност модела. Теоријски, вредности за АГФИ су у распону од 0 до 1, при чему виша вредност означава боље слагање. Гранична вредност за прихватљиво слагање је 0,85, док су за добро слагање неопходне вредности више од 0,90. Вредности остварене за АГФИ треба да буду блиске вредностима оствареним за ГФИ.

СРМР индекс (*енгл. Standardised Root Mean Square Residual – SRMR*) – мера просечних резидуалних вредности која се односи на разлике у резидуалним вредностима између добијених података и предложеног модела. Показује колико се добро матрица коваријанси може предвидети помоћу предложеног модела. Остварене вредности индекса, које су једнаке или мање од 0,05 представљају добро слагање, а остварене вредности у распону од 0,05 до 0,10 представљају прихватљиво слагање.

РМСЕА индекс (*енгл. Root Mean Square Error of Approximation – RMSEA*) – често коришћена мера која показује недостатак слагања по степену слободе. Вредности РМСЕА индекса за прихватљивост модела нису строго одређене, али постоје препоруке по којима се остварене вредности које су једнаке или мање од 0,05 сматрају добрим слагањем, а остварене вредности између 0,05 и 0,08 прихватљивим слагањем.

Компаративни индекси подесности

Хи-квадрат (χ^2) (енгл. *Chi-kvadrat*) – основни показатељ слагања у структурном моделовању. Помоћу њега се тестира разлика између постављеног модела и добијених података. Добро слагање предложеног модела са анализираним подацима је остварено када резултат Хи-квадрат теста није статистички значајан, односно вредност би требало да буде већа од 0,05 за добро слагање предложеног модела, или између 0,01 и 0,05 за прихватљиво слагање модела.

Релативни Хи-квадрат (χ^2/df) – користи се у циљу смањења утицаја величине узорка на вредност Хи-квадрата и одређен је односом вредности Хи-квадрата и степена слободе (енгл. *degree of freedom*). Вредности мање или једнаке од 2 се сматрају добрим слагањем, а вредности између 2 и 3 прихватљивим слагањем у контексту предложеног модела. Вредности преко 3 су неприхватљиве.

ТЛИ индекс (енгл. *Tucker-Lewis index – TLI*) – мери нормирану разлику у χ^2 између једнофакторског модела и предложеног модела. Сложенији модели показују боље слагање од једноставнијих модела. Вредности ТЛИ индекса се крећу од 0 до 1, при чему остварене вредности веће или једнаке са 0,95 указују на добро слагање модела, а остварене вредности у распону од 0,90 до 0,95 представљају прихватљиво слагање модела. Овај индекс се назива још и ННФИ (енгл. *Non-Normed fit index – NNFI*).

Компаративни индекс подесности (ЦФИ) (енгл. *Comparative fit index – CFI*) – упоређује слагање модела и анализираниог модела претпостављајући да у моделу нема корелација између посматраних варијабли и да се процењују само варијансе грешки. Интерпретира се као проценат варијансе у анализираним подацима које се могу објаснити предложеним моделом. Вредности ЦФИ индекса се крећу од 0 до 1, а за моделе са оствареним вредностима једнаким или већим од 0,97 се сматра да имају добро слагање. Остварене вредности у распону од 0,95 до 0,97 указују на моделе са прихватљивим слагањем.

У табели IV-1 дат је преглед индекса, који су по писањима аутора адекватни за примену оцене ЦФА модела [208]–[211], те су само препоручени индекси коришћени у овом истраживању.

Табела IV-1. Индекси подесности за оцену КФА модела

Индекс	Препоручена вредност
χ^2	што мања вредност
$\chi^2 / \text{ДФ}$	< 3,0
RMSEA	< 0,08
ЦФИ	> 0,95
ТЛИ	> 0,90

Неопходан услов валидности и поузданости је унидимензионалност [212]. Анализа унидимензионалности спроводи се специфицирањем мерног модела, за сваки конструкт, при чему се испитује развој конструкта од стране ставки, које треба да га ближе описују. Свака ставка треба да гради само један конструкт.

Тест поузданости инструмента је спроведен путем израчунавања коефицијента Кронбахове¹² алфе (*енгл. Cronbach alpha*) [195]. Поузданост представља степен до ког је одређени инструмент слободан од грешке мерења и представља однос варијансе узорка и укупне варијансе [205]. За конструкт се може рећи да задовољава тест поузданости уколико вредност коефицијента алфа износи барем 0,60 [213]. Поузданост конструкта (ПК) (*енгл. Composite Reliability*) се односи на степен поузданости мерења појединачних латентних варијабла (претпостављених конструкта) који се остварује коришћењем мерног инструмента. Поузданост конструкта, односно тумачење резултујућег коефицијента је слична често коришћеном коефицијенту Кронбахове алфе али за разлику од њега не претпоставља да све мере (ставке) имају подједнаку тежину, односно значај, већ поузданост конструкта узима у обзир стварна засићења постојећих мера. Препоручена вредност за ПК је 0,70 [195].

Конвергентном валидношћу конструкта анализира се у којој мери различити приступи мерењу валидности конструкта дају исте резултате [206]. Свака ставка у

¹² Коефицијент Кронбахове алфе (λ) – просечна корелација између свих вредности на скали. Опсег вредности показатеља је између 0 и 1, при чему већи број (виша корелација) указује на већу поузданост.

оквиру конструкта може се посматрати као различит приступ његовом мерењу [212]. Конвергентна валидност може да се измери Такер-Луисовим индексом (ТЛИ), а минимална вредност овог коефицијента треба да износи 0,90, како би се модел сматрао валидним [208]. Поред тога, конвергентну валидност је такође могуће израчунати и уз помоћ просечне екстраховане варијансе (ПЕВ) (*енгл. Average Variance Extracted - AVE*) [213]. ПЕВ представља проценат варијансе којим је објашњен претпостављени конструкт. Више вредности добијене за ПЕВ указују на то да су ставке у инструменту заиста стварни репрезенти претпостављеног конструкта. Минимална препоручена вредност за ПЕВ у литератури је 0,50 и она мора бити већа од ПК да би била задовољена конвергентна валидност [213].

Дискриминантна валидност представља јединственост фактора измерених од стране различитих ставки, односно уколико ставке конституишу само један конструкт [212]. Разлика између хи-квадрат вредности за парове конструкта у моделу и хи-квадрат вредности када је корелација између ових конструкта фиксирана на 1, мора бити статистички значајна ($p \leq 0,01$) да би се задовољила ова валидност [212], [214]. Дискриминантна валидност се може проценити у односу на израчунате вредности за ПЕВ [213]. Она је обезбеђена ако квадратни корен од ПЕВ сваког појединачног претпостављеног конструкта има вишу вредност од корелације између тог конструкта и свих осталих конструкта у моделу. Другим речима, конструкти морају бити састављени од значајно различитих ставова, јер би у супротном, указивали на исто [212]. Да би била задовољена дискриминантна валидност, максимална заједничка варијанса (МЗВ) (*енгл. Maximum Shared Variance – MSV*) и просечна заједничка варијанса (ПЗВ) (*енгл. Average Shared Variance – ASV*) морају имати ниже вредности од ПЕВ [213].

Након идентификације мерног модела (КФА), приступа се изради структуралног модела једначина. Структурално моделовање представља колекцију статистичких техника које омогућавају да се испита скуп односа између једне или више независних променљивих и једне или више зависних променљивих, различитих нивоа мерења [205]. Зависне и независне променљиве могу да буду или фактори или манифестне променљиве. У графичком приказу, латентне варијабле су означене круговима, а манифестне квадратима.

Први корак у СЕМ анализи је спецификација модела [205], [215]. Спецификација модел значи поставити хипотезе о конструктима и њиховим међусобним односима у виду СЕМ модела. Хипотезе треба постављати на основу теоријских претпоставки и резултата емпиријских истраживања која дотичу специфициране конструкте и њихове везе. Други корак СЕМ анализе је идентификација модела [205], [215]. Модел се може сматрати идентификованим, уколико је теоријски, не на основу података из узорка, могуће системом једначина извести процену свих параметара модела [206]. Уколико то није случај, потребно је извршити поновну спецификацију модела (корак 1). Након спецификације и идентификације, следи оцена подесности (корак 3). Оцена подесности, тј. адекватности модела, обухвата тумачење коефицијената утицаја латентних променљивих, који се оцењују на основу статистичке значајности (p). Утицај латентне променљиве може се оценити као статистички значајан, уколико је вредност p коефицијента мања од 0,05 ($p \leq 0,05$). За коначну оцену структуралног модела (СЕМ), слично као и код КФА модела, могу се користити индекси и прихватљиве вредности индекса датих у табели IV-1.

Структурни модел дефинише узрочну повезаност, описује узрочне ефекте и дефинише објашњени и необјашњени део варијансе анализираних променљивих. Посматрају се квадрати вишеструке корелације (*енгл. Squared Multiple Correlations – R^2*) за сваки претпостављени конструкт у моделу и коефицијенти путања (*енгл. path coefficients – β*) између посматраних димензија у моделу који се анализира.

Остварене вредности за R^2 означавају проценат објашњене варијансе претпостављеног конструкта у анализираном моделу, при чему већи проценат објашњене варијансе значи већу предиктивну снагу модела. Модел који има већу или бољу предиктивну снагу сматра се бољим моделом. Остварене вредности за β представљају вредности коефицијента путање који указује на јачину односа између претпостављених димензија у анализираном моделу [216].

Структурално моделовање (укључујући ЕФА и КФА) је подржано разним програмским пакетима. Постоји их више, а најчешће се користе програмски пакети: ИБМ СПСС Амос, ЛИСРЕЛ и *Мплус*. За потребе овог истраживања коришћен је програмски пакет *Мплус* (верзија 7.0).

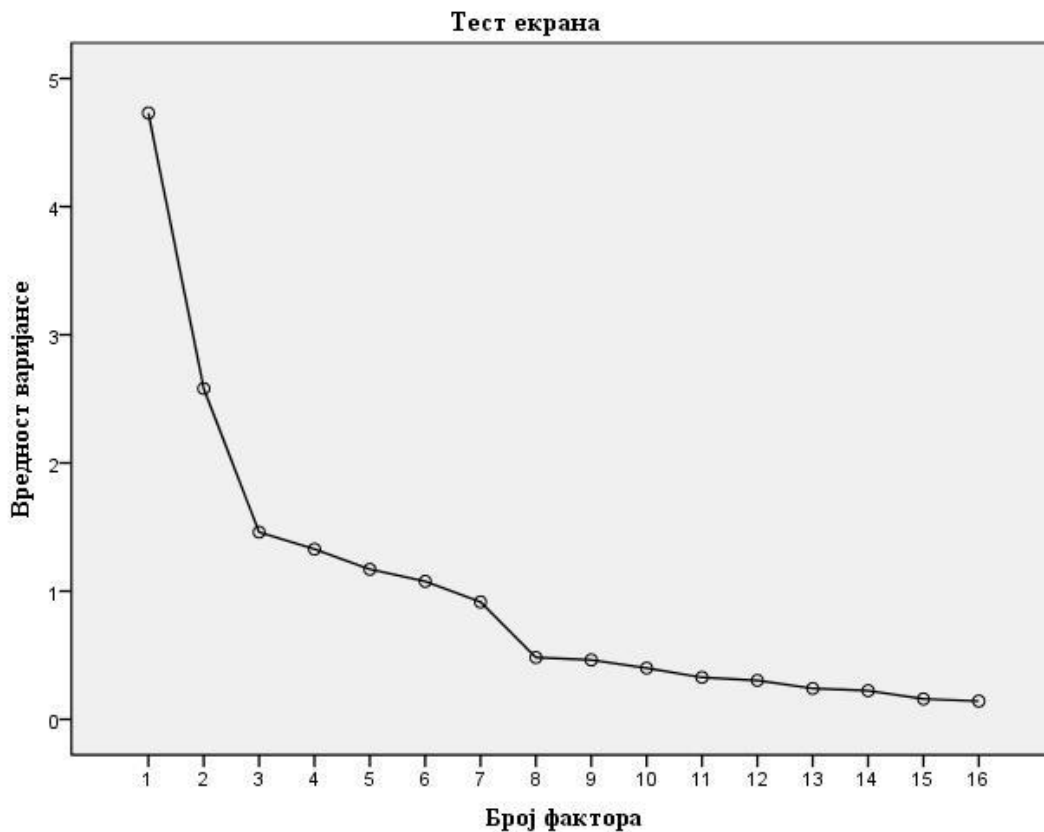
7.1 Идентификација структуре фактора

Инструмент од 16 ставки је тестиран на основу свих прикупљених података. За испитивање структуре фактора спроведена је експлораторна факторска статистичка анализа применом *Мплус* софтвера. Оправданост употребе ЕФА се огледа у природи истраживања која је у овом случају експлораторна. Иако је аутор имао априори факторску структуру манифестних променљивих на основу прегледа постојеће литературе, спроведена је ЕФА како би се тестирао ново развијени инструмент у окружењу Источне Европе где до сада нису вршена слична истраживања. Резултати ЕФА су послужила за поређење са резултатима претходних истраживања. Над узорком који садржи 279 исправних одговора извршена је анализа. У анализи је коришћен приступ пондерисаног најмањег квадрата (*енгл. weighted least square*) као метод екстракције јер је то препорука када се користе променљиве са различитим нивоом мерења [211]. У циљу унапређења валидности модела применом ЕФА, спроведени су следећи кораци:

1. Примена Кајзер-Гутман правила или „вредности варијансе веће од 1“,
2. Тест „екрана“ (*енгл. Scree Plot*) – визуелни приказ вредности варијанси,
3. Уклањање променљивих које су имале т-вредност мању од 1,96,
4. Подесност индекса хи-квадрат,
5. Употреба индекса подобности (РМСЕА и ЦФИ) [205].

Препоручене вредности за индексе подобности дати су у табели IV-1.

Факторска анализа је спроведена итеративним поступком док се није добио адекватан модел и структура фактора која задовољава све критеријуме приказане у претходних пет корака. Моделом је укупно објашњено 70,43% варијансе, а вредности варијансе и њихова процентуална објашњења за факторе су се кретали у распону од 1,17 (7,32%) до 4,73 (29,56%). Тест „екрана“ приказан је на слици IV-1.



Слика IV-1. Тест „екрана“ у експлораторној факторској анализи

На крају поступка факторске анализе отклоњене су две ставке „брзина одзива“ и „уштеда времена“ јер су имале т-вредности мање од 1,96. Добијен је модел са 5 фактора и 14 ставки/променљивих. Решење са пет фактора је имало адекватне индексе подобности. Вредности индекса подобности приказани су у табели IV-2.

Табела IV-2. Индекси подесности за КФА

Индекс	Оцена КФА модела	Препоручена вредност
χ^2	76,751*	што мања вредност
ДФ	51	
$\chi^2 / \text{ДФ}$	1,505	< 3,0
RMSEA	0,052	< 0,08
ЦФИ	0,992	> 0,95
ТЛИ	0,980	> 0,90

* $n < 0,01$

У табели IV-3. су сумирана оптерећења модела од 14 ставки за сваки од фактора.

Табела IV-3. Оптерећења фактора за модел са 14 ставки

Променљиве	Квалитет система (КС)	Употреба система (УС)	Задовољство корисника (ЗК)	Учинак корисника (УК)	Нето користи (НК)
(1) Наклоњеност кориснику	0,955				
(2) Једноставност употребе	0,933				
(4) Број приступа		0,846			
(6) Временско задржавање		0,748			
(5) Фреквенција приступа		0,694			
(7) Употреба након рад. времена		0,388			0,372
(9) Реакција на инструкције			0,912		
(11) Општа оцена задовољства			0,904		
(8) Реакција на садржај		-0,132	0,856		
(10) Реакција на окружење			0,828		
(12) Резултат теста				0,729	
(13) Број покушаја				0,643	
(14) Стечено ново знање					0,904
(15) Унапређен став					0,710

Напомена. Ставке са вредношћу $|r| < 1,96$ су избрисане. Ниво значајности је 5%.

Прва, главна компонента, односно фактор, има највећи степен корелације са променљивама један (наклоњеност кориснику) и два (једноставност употребе). Други фактор има највећи степен корелације са променљивама 4 (број приступа), 6 (временско задржавање), 5 (фреквенција приступа) и 7 (употреба након радног времена). Променљиве 9 (реакција на инструкције), 11 (Општа оцена задовољства), 8 (реакција на садржај) и 10 (реакција на окружење) имају највећи степен корелације са фактором три. Фактор четири има највећи степен корелације са две променљиве – 12 (резултат теста) и 13 (број покушаја). Док пета главна компонента, односно фактор, има највећи степен корелације са променљивама 14 (стечено ново знање) и 15 (унапређен став). Пет фактора је интерпретирано као квалитет система, употреба система, задовољство корисника, учинак корисника и нето користи.

На основу резултата добијених у табели IV-3. изведени су употребљиви закључци за наставак анализа. Значајна оптерећења свих ставки на једном фактору указују на унидимензионалност. Ставке 7 и 8 имају преливања на више од једног фактора. Ставка 7 припада фактору употреба система више него нето користи, односно, ставка 8 припада фактору задовољство корисника више него употреба система, из неколико разлога. Прво, статистичка значајност показује већи степен припадности, посебно за ставку 8. Друго, прегледом литературе и теоријских основа, аутор је доказао да није

оправдано да се ставка 7 налази у димензији нето корист, а ставка 8 у димензији употреба система.

7.2 Процена поузданости и валидности инструмента

Поузданост је оцењена израчунавањем коефицијената Кронбахове алфе за сваку димензију. Вредности коефицијента Кронбахове алфе за сваки од фактора су следеће: квалитет система = 0,925; употреба система = 0,723; задовољство корисника = 0,922; учинак корисника = 0,636; нето користи = 0,771. Све вредности задовољавају минималне критеријуме (0,60 или веће) [213]. Приказ вредности поузданости је приказан у табели IV-4.

Табела IV-4. Мерни модел – поузданост модела

Димензија	Број ставки	Кронбах λ
Квалитет система	2	0,925
Употреба система	4	0,723
Задовољство корисника	4	0,922
Учинак корисника	2	0,636
Нето користи	2	0,771

Поред израчунавања коефицијента Кронбахове алфе урађена је и поузданост конструкта. Резултати коефицијената поузданости конструкта су приказани у табели IV-4.

У циљу испитивања валидности истраживачког модела спроведена је конфирматорна факторска анализа применом Експлораторног структуралног моделовања (ЕСЕМ) (енгл. *Exploratory Structural Equation Modeling – ESEM*) [209]. За тестирање конвергентне и дискриминантне валидности коришћен је *Mplus* софтверски пакет. Једна од предности ЕСЕМ приступа је да мала преливања у факторској структури не треба да буду елиминисана из модела [209], као што је био случај у ЕФА моделу. Критеријуми оцењивања конвергентне валидности су испуњени за све димензије, а ГЛИ вредност за мерни модел износи 0,980 и представљен је у табели IV-6. Дискриминантна валидност је такође задовољена за све димензије, а остварене вредности ПЕВ, МЗВ и ПЗВ су приказани у табели IV-5.

Табела IV-5. Вредности коефицијената за тестирање конвергентне и дискриминантне валидности

	ПК	ПЕВ	МЗВ	ПЗВ	КС	УС	ЗК	УК	НК
КС	0.887	0.816	0.150	0.039	<i>0.903</i>				
УС	0.923	0.751	0.150	0.082	0.387	<i>0.866</i>			
ЗК	0.803	0.579	0.182	0.047	0.205	0.059	<i>0.761</i>		
УК	0.860	0.758	0.129	0.035	0.087	0.359	0.057	<i>0.871</i>	
НК	0.715	0.570	0.182	0.057	0.001	0.215	0.427	0.198	<i>0.755</i>

Напомена: Вредности приказане дијагонално (*курзивом*) су квадратни корен од ПЕВ. Недијагоналне вредности су вредности корелација између димензија.

ПК = поузданост конструкта, ПЕВ = просечна екстрахована варијанса, МЗВ = максимална заједничка варијанса, ПЗВ = просечна заједничка варијанса, КС = квалитет система, УС = употреба система, ЗК = задовољство корисника, УК = учинак корисника, НК = нето користи.

Након процене поузданости и валидности тестирана је подесност мерног модела. Претпостављени модел је статистички тестиран уз помоћ података из узорка, а резултати индекса подесности за ЕСЕМ (ЦФА) приказани су у табели IV-6.

Табела IV-6. Индекси подесности за ЦФА

Индекс	Оцена ЕСЕМ (ЦФА) модела	Препоручена вредност
χ^2	76,799*	што мања вредност
дф	50	
$\chi^2 / \text{дф}$	1,535	< 3,0
РМСЕА	0,052	< 0,08
ЦФИ	0,992	> 0,95
ТЛИ	0,980	> 0,90

* $n < 0,01$

Провера показатеља подесности указује на то да анализирани мерни модел задовољавајуће описује добијене податке. Сви показатељи слагања мерног модела, односно добротe или подесности модела, премашују уобичајене нивое прихватљивости који су предложени у претходним истраживањима [208], [209], [211], [216] и тиме показују да је мерни модел испољио адекватну доброту или подесност са прикупљеним и обрађеним подацима ($\chi^2 = 76,799$ са дф = 50, p -вредност = 0,0088, $\chi^2/\text{дф} = 1,535$, РМСЕА = 0,052, ЦФИ = 0,992, ТЛИ = 0,980).

7.3 Дескриптивна статистика димензија емпиријског модела

Сумирани подаци у наредним табелама представљају резултате прикупљене од 279 испитаника применом метода анкете и посматрања.

Димензија 1 у моделу: Квалитет система

У циљу испитивања техничког квалитета система, постављена су два питања испитаницима која представљају оцену техничких карактеристика система. Поред тога, посматрањем записа директно са платформе, очитане су вредности одзива система измерене пингом¹³ (енгл. *ping*). У табели IV-7 је приказана дескриптивна статистика за димензију квалитет система. Свеукупна оцена квалитета система је висока, са средњом вредношћу од 3,98 за лакоћу разумевања и 3,89 за једноставност употребе. Брзина одзива је била веома висока, са највећим бројем читавања у првој групи где су очитане највеће брзине одзива. Није било брзине одзива веће од 0,15 секунди.

Табела IV-7. Дескриптивна статистика за димензију Квалитет система

Ставке за димензију квалитет систем	1	2	3	4	5	Укупно	Модус	Арит. средина	Стандардна девијација
(1) Наклоњеност кориснику*	20	18	19	113	109	279	4	3,98	1,17
(2) Једноставност употребе*	23	23	21	108	104	279	4	3,89	1,23
(3) Брзина одзива (с)**	0	18	39	38	184	279	5	4,39	0,95

Напомена: *Процењено на основу Ликертове скале (1=У потпуности се не слажем, 2=Не слажем се, 3=Нити се слажем нити се не слажем, 4=Слажем се, и 5=У потпуности се слажем); **Процењено на основу пет категорија (1= преко 0,151; 2=0,101-0,15; 3=0,051-0,1; 4=0,016-0,05; и 5= до 0,015).

Димензија 2 у моделу: Употреба система

Димензија употребе система је измерена применом 4 променљиве. Испитаници су у просеку имали 156 кликова у року од 2,16 дана (од укупно 7 дана колико је трајала обука) и провели су у просеку 3 сата на систему током трајања обуке. Од укупног броја испитаника 28,3% је приступило систему након радног времена. Овај податак говори да је систем омогућио испитаницима флексибилан начин обуке. У табели IV-8 је приказана дескриптивна статистика за ову димензију.

¹³ Пинг је алатка за администрацију рачунарске мреже која се користи за тестирање доступности одредишног рачунара на ИП (Интернет протокол) мрежи и за мерење времена за које се врати порука послата од домаћина ка одредишном рачунару. Изражава се у милисекундима. Што је пинг мањи боље су техничке перформансе система.

Табела IV-8. Дескриптивна статистика за димензију Употреба система

Ставке за димензију употреба систем	1	2	3	4	5	Укупно	Модус	Арит. средина	Стандардна девијација
(4) Број приступа*	11	42	79	125	22	279	4	3,38	0,97
(5) Фреквенција приступа**	14	24	55	81	105	279	5	3,90	1,12
(6) Временско задржавање***	11	16	42	97	113	279	5	4,02	1,07
(7) Употреба након р. в.****	200	79	-	-	-	279	1	1,28	0,45

Напомена: *Процењено на основу пет категорија, вредности су приказане у кликовима (1= преко 250; 2=201-250; 3=151-200; 4=101-150; и 5= до 100); **Процењено на основу пет категорија, вредности су приказане у данима (1= 5-7; 2=4; 3=3; 4=2; и 5=1); ***Процењено на основу пет категорија, вредности су приказане у сатима (1= преко 8; 2=6-8; 3=4-6; 4=2-4; и 5= до 2); ****Процењено на основу две категорије (1 = НЕ, 2 = ДА).

Димензија 3 у моделу: Задовољство корисника

Мерење задовољства корисника је спроведено употребом 4 ставке. Оне су имале за циљ да испитају реакцију испитаника након завршене употребе система у односу на садржај који се налази на систему, инструкције које објашњавају на који начин да се систем користи, виртуелно окружење у којем су испитаници проводили време, као и општу оцену задовољства испитаника системом за учење на даљину. Све средње вредности ставки су биле изразито високе, у распону од 4,32 до 4,57 (на скали од 1 до 5). Највише испитаника је дало оцену 5. На основу добијених резултата може закључити да су испитаници били веома задовољни информационим системом. Дескриптивна статистика за ову димензију је приказана у табели IV-9.

Табела IV-9. Дескриптивна статистика за димензију Задовољство корисника

Ставке за димензију Задовољство корисника	1	2	3	4	5	Укупно	Модус	Арит. средина	Стандардна девијација
(8) Реакција на садржај	11	2	13	98	155	279	5	4,38	0,92
(9) Реакција на инструкције	10	2	6	61	200	279	5	4,57	0,87
(10) Реакција на окружење	9	3	10	86	171	279	5	4,46	0,88
(11) Општа оцена задовољ.	8	7	21	96	147	279	5	4,32	0,93

Напомена: Процењено на основу Ликертове скале (1=У потпуности се не слажем, 2=Не слажем се, 3=Нити се слажем нити се не слажем, 4=Слажем се, и 5=У потпуности се слажем).

Димензија 4 у моделу: Учинак корисника

Димензија учинак корисника представља објективну меру и измерена је на основу две ставке. Прва ставка, резултат тестова, представља број поена који је сваки од учесника остварио након завршене обуке. Просечна оцена обуке је била 97,54 поена. Треба напоменути да су у истраживању учествовали само запослени који су успешно завршили процес обуке преко интернета применом система за е-учење. Објективни подаци од учесника који нису успешно завршили процес обуке нису били прикупљени у потпуности. Стога, ови учесници нису предмет истраживања. Друга ставка која је измерена мери број покушаја израде тестова. На обуци је било укупно 7 тестова и они нису били ограничени на максимално три покушаја по тесту. Ова мера представља додатни број покушаја израде тестова. Просечна вредност ове мере износи 1,77, што значи да је у просеку сваки испитаник бар још два пута додатно радио неки од тестова. Дескриптивна статистика за димензију учинак корисника је приказана у табели IV-10.

Табела IV-10. Дескриптивна статистика за димензију Учинак корисника

Ставке за димензију Учинак корисника	1	2	3	4	5	Укупно	Модус	Арит. средина	Стандардна девијација
(12) Резултат теста*	11	37	84	72	75	279	3	3,58	1,13
(13) Број покушаја**	36	31	65	67	80	279	5	3,44	1,35

Напомена: *Процењено на основу пет категорија, вредности су приказане у бодовима (1= мање од 94; 2=94-95; 3=96-97; 4=98-99; и 5= 100); **Процењено на основу пет категорија, вредности приказују додатне покушаје (1= 4 и више; 2=3; 3=2; 4=1; и 5=0).

Димензија 5 у моделу: Нето користи

Мерење нето користи је спроведено путем три ставке. Димензија нето користи има за циљ да измери утицај система за е-учење на организационе перформансе. Испитаници су имали могућност да оцене систем за е-учење са аспекта стицања нових знања, унапређеног става и уштеде времена. Просечне вредности за мере су у интервалу од 4,35 до 4,51 што указује да су субјективни ставови испитаника веома високи и да је систем у којем је спроведена обука веома користан за организацију са аспекта унапређења перформанси. Дескриптивна статистика је приказана у табели IV-11.

Табела IV-11. Дескриптивна статистика за димензију Нето користи

Ставке за димензију Нето користи	1	2	3	4	5	Укупно	Модус	Арит. средина	Стандардна девијација
(14) Стечено ново знање	5	5	3	141	125	279	4	4,35	0,76
(15) Унапређен став	4	5	9	111	150	279	5	4,43	0,77
(16) Уштеда времена	10	1	13	67	188	279	5	4,51	0,89

Напомена: Процењено на основу Ликертове скале (1=У потпуности се не слажем, 2=Не слажем се, 3=Нити се слажем нити се не слажем, 4=Слажем се, и 5=У потпуности се слажем).

7.4 Тест хомогености

У овом делу су приказани резултати теста за утврђивање разлике између демографских група у односу на димензије из хипотетичког модела: квалитет система, употреба система, задовољство корисника, учинак корисника и нето користи. Разлике су анализирани са три статистичке технике: једнострука анализа варијансе (*енгл. One-way ANOVA*), Тукијев тест (*енгл. Turkey*) и т-тест. Анализа је рађена за пол, узраст, радно место у позицији и техничко предзнање испитаника у односу на димензије и ставке које чине димензије у моделу.

Разлике између полова

Разлике између средњих вредности испитаника у односу на пол су приказане у табели IV-12.

За проверу разлика између ставки за цео инструмент, на основу полне припадности, урађен је т-тест. Као што је приказано у табели IV-12, на основу полне припадности испитаника не постоје статистички значајне разлике на вредностима ставки које конструишу инструмент осим по ставци број приступа. Резултат приказује да су у просеку мушкарци имали већи број приступа у односу на жене.

Разлике између осталих демографских променљивих

Даљом анализом је утврђено да такође нема разлике између старосних група применом једностране АНОВА-е и Тукијевог теста, као ни разлика између средњих вредности између група на основу радног места у предузећу. Поред наведеног,

спроведена је анализа разлика између група на основу техничког предзнања испитаника. Тукијев тест и једнострана АНОВА су показали да не постоји разлика између испитаника са различитим нивоом техничког предзнања. Резултати за остале демографске променљиве су приказани у Прилогу 3.

Табела IV-12. Разлике у исходима на основу полне припадности применом т-теста

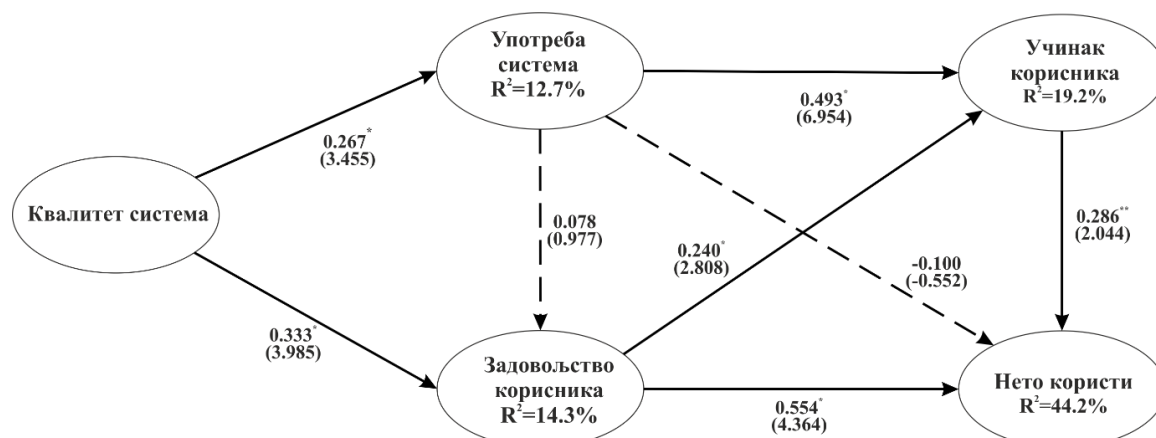
Променљива	т-вред.	знач.	Арит. средина		Станд. девијација		Разлика*
			А (125)	Б (154)	А (125)	Б (154)	
(1) Наклоњеност кориснику	0,174	0,862	3,99	3,97	1,12	1,21	Нема
(2) Једноставност употребе	-0,456	0,649	3,85	3,92	1,27	1,20	Нема
(3) Брзина одзива	-0,922	0,357	4,31	4,42	1,01	0,97	Нема
(4) Број приступа	-2,010	0,045	3,25	3,48	0,96	0,96	А > Б
(5) Фреквенција приступа	1,548	0,123	3,98	3,76	1,13	1,18	Нема
(6) Временско задржавање	0,038	0,969	3,99	3,99	1,12	1,03	Нема
(7) Употреба након р. в.	-1,442	0,151	1,24	1,32	0,43	0,47	Нема
(8) Реакција на садржај	0,921	0,358	4,32	4,42	0,97	0,88	Нема
(9) Реакција на инструкције	0,043	0,965	4,58	4,57	0,91	0,85	Нема
(10) Реакција на окружење	-1,418	0,157	4,38	4,53	0,92	0,84	Нема
(11) Општа оцена задовољ.	-0,832	0,406	4,26	4,36	0,95	0,91	Нема
(12) Резултат теста	-1,278	0,202	3,49	3,66	1,22	1,06	Нема
(13) Број покушаја	-0,495	0,621	3,40	3,48	1,38	1,33	Нема
(14) Стечено ново знање	-0,549	0,583	4,32	4,37	0,88	0,64	Нема
(15) Унапређен став	-0,989	0,323	4,38	4,47	0,85	0,70	Нема
(16) Уштеда времена	-0,683	0,495	4,47	4,55	0,94	0,86	Нема

*Ниво значајности за т-вредности је 5%. *Напомена:* А = мушкарци; Б = жене.

7.5 Структурно моделовање

Коначни модел је добијен анализом субјективних ставова запослених након употребе система за колаборацију и објективних параметара који су очитани са система за колаборацију. Структурни модел је представљен на слици IV-2. На слици су приказане вредности коефицијената путања СЕМ анализе и њихове т-вредности, као и објашњене варијансе (R^2) претпостављених димензија у анализираном моделу. Графички приказ предложеног модела је због једноставности и прегледности приказа редукован на приказ претпостављених димензија (латентних променљивих) и односа (релација) између њих, без приказа манифестних променљивих. У циљу процене

подесности модела система за колаборацију коришћен је исти сет уобичајених показатеља подесности. Остварене вредности су приказане у табели IV-13.



Напомена. статистички значајна —; статистички не значајна -----; * $p < 0,001$, ** $p < 0,05$, () t -вредност

Слика IV-2. Структурни модел

Све остварене вредности за коефицијенте путања су изнад препоручене вредности од 0,20 [217] са изузетком путања између претпостављених димензија употреба система, задовољство корисника и нето користи. Однос димензије квалитета система и употребе система је статистички значајан и позитиван (коефицијент путање $\beta = 0,267$; $t = 3,455$). Квалитет систем такође је статистички значајно и позитивно повезан са задовољством корисника (коефицијент путање $\beta = 0,333$; $t = 3,985$). Што се тиче односа између употребе система и задовољства корисника, није било статистичке значајности (коефицијент путање $\beta = 0,078$; $t = 0,977$), нити у односу између употребе система и нето користи (коефицијент путање $\beta = -0,100$; $t = -0,552$). Најјача позитивна и статистички значајна веза у моделу је пронађен између употребе система и учинка корисника (коефицијент путање $\beta = 0,493$ $t = 6,954$). Доказана је јака, позитивна и статистички значајна веза између задовољства корисника и нето користи (коефицијент путање $\beta = 0,554$; $t = 4,364$), између задовољства корисника и учинка корисника (коефицијент путање $\beta = 0,240$; $t = 2,808$), и умерен позитиван однос између учинка корисника и нето користи (коефицијент путање $\beta = 0,286$; $t = 2,044$).

Заједно, све претпостављене димензије објашњавају 44,2% варијансе у структурном моделу, при томе претпостављена димензија задовољство корисника испољава нешто јачи директан ефекат (дејство) од претпостављене димензије учинак

корисника на претпостављену димензију нето користи. Претпостављена димензија учинак корисника је објашњена са 19,2% варијансе претпостављеном димензијом везаном за употребу система. У оквиру анализираниог модела, претпостављена димензија задовољство корисника је са 14,3% варијансе објашњена помоћу претпостављене димензије квалитет система. Исто тако, у анализираниом моделу претпостављена димензија употреба система је са 12,7% варијансе објашњена помоћу претпостављене димензије квалитет система.

На основу приказаних резултата у табели IV-13, добијене вредности показатеља са њиховим препорученим вредностима пружају доказ да је структурни модел адекватне доброте, односно да је подесан ($\chi^2 = 86,761$ са дф = 47, п-вредност = 0,0004, $\chi^2/\text{дф} = 1,846$, RMSEA = 0,062, ЦФИ = 0,979, ТЛИ = 0,970).

Табела IV-13. Индекси подесности за СЕМ

Индекс	Оцена СЕМ модела	Препоручена вредност
χ^2	86,761*	што мања вредност
дф	47	
$\chi^2 / \text{дф}$	1,846	< 3,0
RMSEA	0,062	< 0,08
ЦФИ	0,979	> 0,95
ТЛИ	0,970	> 0,90

* $n < 0,001$

V ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

У овом делу је приказана анализа резултата истраживања са акцентом на испитивање хипотеза и давање одговора на истраживачка питања. Поред наведеног, приказано је поређење добијених резултата са претходним истраживањима која су пронађена и представљена у другом делу дисертације (теоретске подлоге), као и практичне импликације које су проистекле из истраживања.

8. Анализа резултата истраживања

8.1 Репрезентативност узорка

Узорак који је испитиван обухватао је искључиво испитанике који су имали искуство са употребом система за колаборацију. Анализом узорка утврђено је да је у потпуности репрезентативан. Тестови хомогености узорка су показали да не постоји статистички значајна разлика између одговора испитаника на основу полне припадности, старосних група и на основу радног места у предузећу. У узорку се у довољном броју налазе припадници и мушког и женског пола, испитаници свих старосних група, као и запослени на различитим радним местима. Репрезентативност узорка је такође задовољена и по техничком предзнању испитаника. Тест хомогености је показао да не постоји статистички значајна разлика између одговора испитаника који нису имали потребно техничко предзнање за употребу система за колаборацију и испитаника који су имали адекватно техничко предзнање.

8.2 Тестирање мерног инструмента

Мерни инструмент, развијен уз помоћ експерата, тестиран је применом експлораторне факторске анализе. Резултати анализе су указали на постојање пет јаких фактора, односно димензија успеха информационих система. Четири фактора су преузета из редефинисаног Д&М модела успеха ИС, док је пети фактор „учинак корисника“ добијен на основу препоруке експерата. На основу ових резултата проистекао је и први допринос ове дисертације тј. развој нове мере, односно димензије успеха информационих система и дат је одговор на истраживачко питање 1.1 (*Да ли се претходно предложени модели ефективности ИС могу модификовати,*

односно, допунити и другим релевантним димензијама успеха ИС, у контексту система за колаборацију?), односно, претходни истраживачки модели ефективности ИС се могу модификовати у контексту система за колаборацију. Предлог од стране групе аутора да се користе различите методе прикупљања података, довео је до развоја и употребе нове мере у истраживачком моделу [188]. Применом методе прикупљања података, омогућен је развој димензије учинак корисника, као мере успеха информационих система. Ово откриће је такође у складу са предлогом од стране Каплана и Духона [218] који су тврдили да је применом различитих метода прикупљања података у истраживању могуће повећати број димензија. Мешовити приступ (примена метода анкете и посматрања у истраживању), произвео је корисне резултате и сви елементи у моделу су примењени подједнако добро.

Резултати конфирматорне факторске анализе су показали висок степен поузданости и валидности односа између димензија у мерном моделу. Установљена је јака повезаност свих елемената у моделу. Односи између димензија у оквиру различитих метода прикупљања података (тј. анкете и посматрања) су показали висок степен значајности, тј. квалитет система на употребу система, задовољство корисника на учинак корисника и учинак корисника на нето користи. На основу резултата истраживања дат је одговор на истраживачко питање 1.2 (*Какав се однос остварује у моделу између димензија успеха у контексту система за колаборацију који је имплементиран у предузећу?*), односно, свих пет димензија представљају стабилне елементе у моделу успеха система за колаборацију, а однос између димензија је међузависан. Ови резултати су у складу са оригиналним творцима модела успеха ИС који су такође тврдили да је однос између димензија унутар модела међузависан [16], [17].

8.3 Испитивање појединачних веза у моделу

У оквиру ове дисертације проширени су или модификовани постојећи модели мерења успеха информационих система који су предложени од стране твораца оригиналног модела [16], [17], [90], да би се укључиле и друге димензије, односно истражили односи (релације) између димензија успеха (ефективности) које нису биле истражене претходним моделима. Предложен је оквир или модел који обухвата вишедимензионалну и међузависну природу успеха, односно ефективности система за колаборацију. Модел је тестиран на примеру система за електронско учење у

предузећу. Посматрано је пет димензија успеха у контексту система за колаборацију. Димензије су: технички квалитет система за колаборацију, употреба система за колаборацију, задовољство корисника системом за колаборацију, учинка корисника система за колаборацију и нето користи, односно перформансе предузећа које настају утицајем употребе система за колаборацију. Добијени резултати су приказани у претходном поглављу и указују да су посматране димензије поуздане и валидне мере успеха у контексту система за колаборацију.

Приказ и дискусија појединачних веза у моделу дата је у наставку.

Квалитет система → Употреба система

Прва димензија успеха у моделу система за колаборацију испитује технички квалитет система. Резултати истраживања су доказали да постоји статистички значајна веза између квалитета система, као независне променљиве, и употребе система, као зависне променљиве. Овај резултат је у складу са претходним резултатима истраживања која су испитивала везу између поменуте две димензије [106], [127], [128]. Балабан *et al.* [127] су пронашли јак и позитиван ефекат (коэффициент путање $\beta = 0,54$; $p < 0,001$) посматрајући електронски портфељ као информациони систем. Друга група аутора је потврдила да постоји статистички значајна веза између квалитета система и употребе система на примеру клиничког информационог система (коэффициент путање $\beta = 0,31$; $p < 0,001$) [106]. Лин [128] је такође пронашао статистички значајну везу између поменуте две димензије успеха информационих система, посматрајући успех система за учење на даљину (коэффициент путање $\beta = 0,42$; $p < 0,01$). Упоредни приказ резултата истраживања за везу између димензија квалитет система и употреба система, са претходним резултатима истраживања приказан је у табели V-1.

Табела V-1. Упоредни приказ резултат истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између квалитета система и употребе система

Хипотеза	Емпиријско истраживање	β - вредност
Квалитет система → Употреба система	Ово истраживање	0,27**
	[127]	0,54**
	[106]	0,31**
	[128]	0,42*

* $n < 0,01$, ** $n < 0,001$

Претходна истраживања су показала да се веза између поменуте две димензије може статистички доказати у контексту различитих информационих система (нпр. електронски портфељ, клинички информациони систем, систем за е-учење). Стога је посматрана веза између квалитета система и употребе система у контексту система за колаборацију оправдана и могућа. Поред наведеног, подаци који су коришћени за анализу и конструкцију димензије квалитет система су били прикупљани уз помоћ методе анкете, док су подаци који граде димензију употребе система прикупљани применом методе посматрања. Употреба две различите методе мерења у једном истраживању показује да је могуће комбиновати субјективне ставове и објективне параметре како би се добили поуздани и валидни резултати. На овај начин је доказано да је податке, које граде димензије у Д&М моделу успеха информационих система, могуће прикупљати применом различитих метода и да ће се добити поуздани и валидни резултати. На основу резултата истраживања и упоредне анализе са претходним истраживањима закључује се да је хипотеза 1.1, *Квалитет система за колаборацију има позитиван ефекат на употребу система од стране запослених у предузећу*, потврђена.

Квалитет система → Задовољство корисника

Поред испитивања везе са употребом система, прва димензија успеха у моделу система за колаборацију испитује и везу са димензијом задовољство корисника. Готово да су сва претходна истраживања у којима је коришћен Д&М модел успеха информационих систем доказала да постоји веза између квалитета система и задовољства корисника [88], [89], [91], [98], [102], [106], [122], [128]–[132]. Квалитет система позитивно утиче на задовољство корисника у контексту система за е-учење, портала запослених, клиничког информационог система, система за интернет заједнице, система за управљање знањем и других пословних информационих система.

Резултати истраживања који су пронашли позитивну везу између поменуте две димензије успеха су приказани у табели V-2 и упоређени са резултатима истраживања ове дисертације.

Табела V-2. Упоредни приказ резултат истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између квалитета система и задовољства корисника

Хипотеза	Емпиријско истраживање	β - вредност
Квалитет система → Задовољство корисника	Ово истраживање	0,33***
	[106]	0,24***
	[91]	0,53*
	[129]	0,43***
	[102]	0,39***
	[89]	0,31**
	[128]	0,18*
	[130]	0,15*
	[98]	0,22*
	[88]	0,26**
	[122]	0,48***
	[131]	0,31**

* $n < 0,05$, ** $n < 0,01$, *** $n < 0,001$

Распон вредности коефицијента путања у претходним истраживањима је износио од 0,15 до 0,53. У поређењу са претходним истраживањима, закључује се да је веза између квалитета система и задовољства корисника (коефицијент путање $\beta = 0,33$) у контексту система за колаборацију оправдана, као и да је изнад просека у односу на претходне резултате. Стога, закључује се да је хипотеза 1.2, *Квалитет система за колаборацију има позитиван ефекат на задовољство корисника система у предузећу*, потврђена.

Употреба система → Задовољство корисника

Друга димензија успеха у моделу система за колаборацију испитује употребу система од стране корисника. Резултати истраживања су показали да не постоји статистички значајна веза између употребе система, као независне променљиве, и задовољства корисника, као зависне променљиве када се мери успех система за колаборацију. Овај резултат није неуобичајен јер постоје и друга истраживања у којима је пронађена статистички незначајна веза између употребе система и задовољства корисника [91], [93]. Група аутора, која је посматрала успех система за

е-учење, није пронашла статистички значајну везу [91]. Истраживање је спроведено применом анкете на универзитетима у Ирану и установљен је висок степен поузданости и валидности истраживачког инструмента. Друга студија је испитивала рачуноводствени информациони систем и пронашла да употреба система не утиче на задовољство корисника [93]. Подаци су такође прикупљени методом анкете.

Резултати добијени истраживањем на коме се темељи ова дисертација, откривају слабост оригиналног Д&М модела успеха информационих система. Висок степен валидности квантитативне анализе потврђује да оригинални Д&М модел успеха није примењив у контексту система за колаборацију за везу између употребе система и задовољства корисника. Другим речима, ако запослени у предузећу више употребљавају систем за колаборацију, не долази до повећања њиховог субјективног задовољства. Ово не значи да ни у каквој мери не важи ово правило, него само да не постоји статистички значајна веза. Слабост оригиналног Д&М модела је доказана чак и у случају примене посматрања као методе прикупљања података, јер је димензија употребе система заснована на објективним подацима, који су прикупљени на основу записа система који настају услед примене система од стране корисника, а димензија задовољства корисника, на субјективним ставовима, прикупљеним применом анкете. У претходним истраживањима, у којима није показана статистички значајна веза, недостатак оригиналног модела је доказан применом само анкете као методе прикупљања података.

Могуће објашњење за непостојање везе између употребе система и задовољства корисника је у различитим методама прикупљања података. Уколико се мере објективни и субјективни параметри са субјективним инструментима, долази до давања социјално пожељних одговора на питања у анкети од стране испитаника [219]. На тај начин одговори испитаника постају веома слични, а понекад и неистинити. У случају овог истраживања, употреба система је мерена директним посматрањем записа са система за колаборацију и у потпуности је објективног карактера. Ово је разлог због чега је веза статистички незначајна. Овај проблем је наглашен у литератури. Група аутора је закључила да „субјективне мере нису увек веома поуздана замена за објективне мере успеха информационих система“ [116]. Иако су субјективне мере веома погодне и на једноставано их је измерити и прикупити податке, неопходно је користити и објективно измерене димензије успех

информационих система у циљу бољег разумевања односа између димензија. Измењен модел успеха информационих система наглашава да се цео процес Д&М модела успеха ИС заснива на очекивањима корисника и употребе информационог система и то наводи као основну слабост. Резултати истраживања проистекли из ове дисертације наглашавају ову слабост. Последице утицаја употребе система нису узрочници успеха ИС тј. задовољства корисника и не могу се узимати у разматрање када су у питању објективне мере.

На основу претходно изложених резултата и анализе и дискусије добијених резултата, закључује се да хипотеза 1.3, *Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на задовољство корисника система у предузећу*, није потврђена.

Употреба система → Учинак корисника

Резултати истраживања су показали да постоји статистички значајна веза између употребе система, као независне променљиве и учинка корисника, као зависне променљиве. Поменута веза потврђује природну логику која указује да учинак корисника није могуће остварити уколико се не користи систем за колаборацију. Што је већа употреба система за колаборацију од стране запослених у предузећу, биће већи и индивидуални учинак. Ово је у директној вези са претходим истраживањем у којем је пронађено да колаборативни рад уз помоћ технологије омогућава да појединци у организацији остваре бољи учинак [37]. Истраживање, у којем је на индиректан начин посматрана веза између употребе система и учинка корисника, такође је показало позитивну и статистички значајну везу [220].

Поред директне везе која је присутна између употребе система и учинка корисника, постоји и индиректна веза између квалитета система и учинка корисника преко употребе система. Већи технички квалитет система ће на посредан начин повећати учинак корисника преко употребе система од стране корисника. Са методолошког аспекта, обе димензије унутар модела су анализирани на основу прикупљених података методом посматрања записа са система за колаборацију. Висок степен поузданости и валидности указује да су обе димензије значајне мере успеха у моделу система за колаборацију.

На основу претходних директних и индиректних резултата, као и анализе резултата овог истраживања, закључује се да је хипотеза 1.4, *Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на учинак корисника система*, потврђена.

Употреба система → Нето користи

Трећа веза коју гради димензија употребе система је са димензијом нето користи, која представља перформансе предузећа. Нето користи представљају перформансе на које систем за колаборацију има утицај. Резултати овог истраживања су показали да не постоји статистички значајна веза између употребе система, као независне променљиве, и нето користи, као зависне променљиве, када се мери успех система за колаборацију. Непостојање везе између поменуте две димензије није у складу са теоријским претпоставкама твораца модела [16] који су позвали да се ова веза испита емпиријски, али су у складу са резултатима других истраживања у којима је емпиријски тестиран модел и такође нису пронађене статистички значајне везе [88], [127]. Претходна истраживања, која су посматрала успех информационих система у контексту електронских портфеља и система за управљање знањем, потврдила су слабости редефинисаног модела успеха информационих система. Резултати овог истраживања, у којима је потврђен висок степен валидности квантитативне анализе, представљају додатни доказ слабости Д&М модела успеха информационих система када су у питању системи за колаборацију за везу између употребе система и нето користи. Као и у вези између употребе система и задовољства корисника, слабост оригиналног Д&М модела је доказана чак и у случају примене две различите методе прикупљања података. Димензија употребе система заснована је на објективним подацима, који су прикупљени на основу записа система који настају применом система од стране корисника, док је димензија задовољства корисника заснована на субјективним ставовима запослених прикупљеним применом анкете. Као и у односу између употребе система и задовољства корисника, у измењеном моделу успеха информационих система је наглашено да процес успеха почиње од очекивања корисника и употребе информационог система. Резултати истраживања у оквиру ове дисертације такође потврђују да последице утицаја употребе система нису узрочници успеха ИС и не утичу директно на организационе перформансе. Истраживања која се заснивају на употреби модела прихватања технологије, у којима се поред актуелне употребе

система посматрају и бихевиорална и когнитивна компонента, нуде детаљније образложења о улози употребе система као узрочнику и главној компоненти успеха информационих система. Можда се баш у њима крију додатни одговори на непостојање везе између употребе система и организационих перформанси предузећа.

На основу резултата истраживања и дискусије добијених резултата, закључује се да хипотеза 1.5, *Употреба система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији*, није потврђена.

Задовољство корисника → Учинак корисника

Трећа димензија успеха у моделу система за колаборацију испитује задовољство корисника. Резултати истраживања су показали да постоји статистички значајна веза између задовољстава корисника и учинка корисника као две димензије модела система за колаборацију. У поређењу са претходним истраживањем које је доказало посматрану везу као позитивну и статистички значајну [90], [91], [129], ово истраживање показује нешто мању значајност. Упоредни приказ резултата представљен је у табели V-3.

Табела V-3. Упоредни приказ резултата истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између задовољства корисника и учинка корисника

Хипотеза	Емпиријско истраживање	β - вредност
Задовољство корисника → Учинак корисника	Ово истраживање	0,24**
	[129]	0,84***
	[91]	0,66*
	[90]	0,39**

* $n < 0,05$, ** $n < 0,01$, *** $n < 0,001$

На основу добијених резултата закључује се да задовољни корисници система за колаборацију по питањима садржаја који се налази на систему, окружења у којем се обавља колаборативна рад и на основу инструкција које објашњавају употребу система за колаборацију постижу веће резултате. Како су резултати истраживања позитивни и у складу са претходним резултатима истраживања, закључује се да је хипотеза 1.6, *Задовољство корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на учинак корисника система*, потврђена.

Задовољство корисника → Нето користи

Поред везе коју гради задовољство корисника са учинком корисника у моделу је посматрана и веза са нето користима. У овом истраживању је показано да постоји статистички значајна веза између задовољства корисника, као независне променљиве, и нето користи, као зависне променљиве. Ово је уједно и статистички најјача веза у моделу. У свим претходним истраживањима која су користила редефинисан Д&М модел успеха информационих система, пронађена је позитивна и статистички значајна веза између поменуте две димензије [89], [91], [98], [102], [105], [106], [127], [129]. Веза је пронађена код различитих информационих система, а коефицијенти путања су приказани у табели V-4.

Табела V-4. Упоредни приказ резултата истраживања са резултатима претходних истраживања за везу између задовољства корисника и нето користи

Хипотеза	Емпиријско истраживање	β - вредност
Задовољство корисника → Нето користи	Ово истраживање	0,55***
	[127]	0,55***
	[106]	0,46***
	[91]	0,66*
	[105]	0,49***
	[102]	0,60***
	[89]	0,35**
	[98]	0,42**

* $n < 0,05$, ** $n < 0,01$, *** $n < 0,001$

У поређењу са претходним истраживањима, резултати овог истраживања су у оквиру опсега вредности претходних резултата. Веза између задовољства корисника и нето користи (коефицијент путање $\beta = 0,55$) је изразито статистички значајна и указује да, уколико су корисници система задовољни, нето користи, односно перформансе предузећа ће бити веће. Јак и значајан утицај задовољства корисника на нето користи подржава сугестије да се задовољство корисника може посматрати као валидна замена за нето користи [102], [221].

Закључује се да је хипотеза 1.7, *Задовољство корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији*, потврђена.

Учинак корисника → Нето користи

Четврта димензија успеха у моделу система за колаборацију испитује учинак корисника након употребе система и заједно са осталим димензијама чини цео модел. Резултати овог истраживања су показали да постоји статистички умерена веза (коэффициент путање $\beta = 0,29$, $t = 2,04$) између учинка корисника, као независне променљиве, и нето користи, као зависне променљиве. Ови резултати указују да, када је учинак корисника услед употребе система за колаборацију већи, онда су и перформансе организације веће. Ефективност система се огледа у повећању степена стеченог знања запослених у предузећу, као и у унапређењу става према целокупној организацији.

На основу високог нивоа поузданости и валидности резултата, закључујем да је хипотеза 1.8, *Учинак корисника система за колаборацију има позитиван ефекат на нето користи, односно перформансе у организацији*, потврђена.

Анализа података је снажно подржала шест од осам формулисаних помоћних хипотеза, а сумирани резултати су приказани у табели V-5.

Табела V-5. Преглед резултата тестирања помоћних хипотеза

Хипотеза	Веза	t-вред.	β -вред.	Резултат
X 1.1	Квалитет система → Употреба система	3,455*	0,267	Потврђена
X 1.2	Квалитет система → Задовољство корисника	3,985*	0,333	Потврђена
X 1.3	Употреба система → Задовољство корисника	0,977	0,078	Није потврђена
X 1.4	Употреба система → Учинак корисника	6,954*	0,493	Потврђена
X 1.5	Употреба система → Нето користи	-0,552	-0,100	Није потврђена
X 1.6	Задовољство корисника → Учинак корисника	2,808*	0,240	Потврђена
X 1.7	Задовољство корисника → Нето користи	4,364*	0,554	Потврђена
X 1.8	Учинак корисника → Нето користи	2,044**	0,286	Потврђена

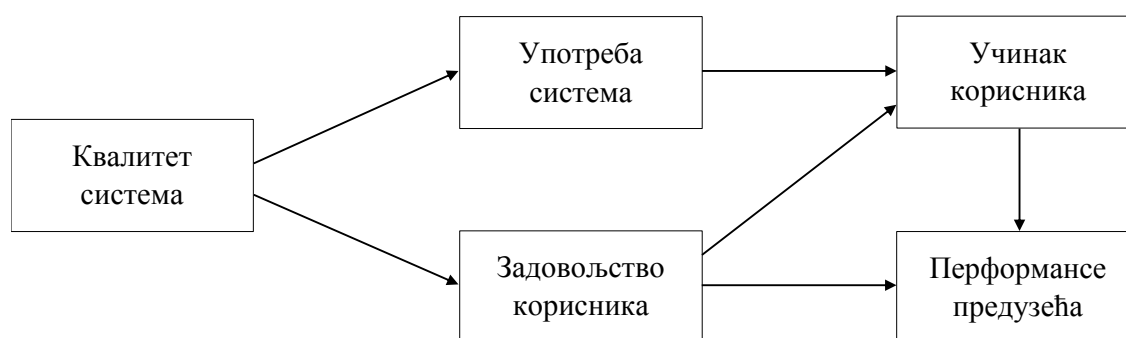
Напомена: * $n < 0,001$, ** $n < 0,05$

На основу резултата истраживања, дискусије, позитивних веза и поређења са претходним резултатима истраживања и потврђених помоћних хипотеза, закључује се да је хипотеза 1, **Постоји веза између елемената платформе за колаборацију и организационих перформанси**, потврђена.

Резултати структурног модела и структурних једначина указују да је технички квалитет система једна компонента мерење успеха система за колаборацију у предузећу. Кроз директан утицај на задовољство корисника и употребу система, технички квалитет система може да утиче на успех ових система. Дакле, када је технички квалитет система за колаборацију већи, задовољство корисника и употреба система од стране корисника је већа. Високо задовољство корисника и већа употреба система, доводи до повећаног успеха система за колаборацију. Због директног утицаја задовољства корисника и учинка корисника на нето користи услед употребе система, перформансе предузећа ће бити унапређене, односно, користи ће бити веће. Веће задовољство и већи учинак корисника након употребе система за колаборацију ће резултовати повећаним стицањем нових знања и унапређеним ставом запослених према предузећу. У циљу повећања користи и перформанси употребе система, развојни тим у људским ресурсима, који се бави системима за колаборацију и е-учењем и ИТ развојни тим треба у потпуности да искористе садржај који се поставља на платформу, инструкције за употребу система за колаборацију и е-учење, само окружење система, као и праћење учинка учесника. Поред наведеног, квалитет система на индиректан начин утиче на перформансе предузећа посредством задовољства корисника. Када је употреба система већа и када је веће задовољство корисника, корисници ће повећати свој учинак (директан ефекат). С обзиром на претходно наведено, употреба система и задовољство корисника путем директног дејства на учинак корисника такође могу утицати на успех система за колаборацију. Поред тога, употреба система путем учинка корисника на индиректан начин повећава предности (стицање нових знања и унапређење става према предузећу) након употребе система и чини систем ефективнијим. Што више запослени користе систем, имаће већи директан утицај на своје резултате и брже ће напредовати у процесу учења. Такође, употреба система ће имати индиректни утицај на стицање нових знања и унапређење става према предузећу.

Димензије које се могу сматрати најбољим показатељима успеха (ефективности) система за колаборацију имплементираних у предузећу су технички квалитет система за колаборацију, употреба система за колаборацију, задовољство корисника системом за колаборацију, учинак корисника система за колаборацију и нето користи, односно перформансе предузећа. На основу свих претходних анализа

и одговора на истраживачка питања 1.1 и 1.2 закључује се да је дат одговор на истраживачко питање 1 (*Које се димензије могу сматрати најбољим показатељима успеха, односно, ефективности система за колаборацију имплементираних у предузећу?*), односно, димензије које се могу сматрати најбољим показатељима успеха (ефективности) система за колаборацију имплементираних у предузећу су: **квалитет система, употреба система, задовољство корисника, учинак корисника и нето користи** које представљају организационе перформансе. Изглед модела система за колаборацију који се предлаже као резултат истраживања у оквиру ове дисертације, приказан је на слици V-1.



Слика V-1. Предложени модел система за колаборацију

8.4 Практичне импликације

Покушаји да се измери укупан утицај МИС-а на организационе перформансе нису често давали успеха због тешкоћа да се изолује допринос информационих система од других фактора који имају допринос на организационе перформансе [17]. Ови покушаји су присутни и данас када се истраживања у пољу информационих система и даље баве развојем, употребом, менаџментом, као и утицајем информационих технологија на организационе перформансе [58]. Утицај различитих информационих система на организационе перформансе је од великог интереса за ИТ одељења и извршне руководиоце у предузећу. Са практичне тачке гледишта, модел који је проистекао из ове дисертације нуди предузећима средство за процену и предвиђање успеха система за колаборацију.

Ово истраживање представља емпиријски потврђен модел за мерење успеха система за колаборацију и његовог утицаја на организационе перформансе. Модел

који је развијен у овој дисертацији може се користити за процену успешности система за е-учење и утицај овог система на учинак предузећа из перспективе запосленог. На пример, ИТ развојни тимови система за колаборацију, односно система за е-учење, требали би да у потпуности искористе једноставност употребе и лакоћу разумевања система у циљу повећања задовољства корисника и употребе система. Ова процена ће омогућити предузећима да на брз начин дођу до повратних информација о ефикасности имплементираних информационог система. ИТ менаџери, који су задужени за развој и примену система за колаборацију и е-учење у предузећу, могу да користе модел који се састоји од квалитета система, употребе система, задовољства корисника, учинка корисника и нето користи, како би унапредили разумевања о успеху ових система и, уколико је потребно, успешно предузели корективне мере за унапређење. На основу успостављених односа у моделу, предузећа могу да процене на које димензије је потребно обратити пажњу у циљу унапређења успеха имплементације система за колаборацију. На пример, ако инструмент указује на задовољство корисника као проблематичну димензију, предузеће може то да искористи да унапреди квалитет система како би унапредило задовољство корисника и учинило да систем буде ефикаснији (слика V-1).

Користећи овај инструмент, предузећа могу да сазнају, на пример, да ли је потребно да се систем за колаборацију додатно унапреди или, да ли је неопходно да организација подигне квалитет услуга за своје запослене. Другим речима, овај модел омогућава предузећима да уоче тачно одређене области којима је потребно унапређење. Поред тога, предузећа могу да користе овај модел као алат за упоређивање са претходним учинком или у односу на учинак других предузећа. На пример, спровођењем истраживања (анкете и посматрања) пре увођења промена на систему за колаборацију и спровођењем истраживања три до шест месеци након увођења промена на систему за колаборацију. Овакве процене омогућавају откривање унапређења или деградације у имплементацији система за колаборацију.

Поред наведеног, ово истраживање је прво које узима у обзир оцењивање ефикасности ИС применом више метода прикупљања података, комбинујући посматрање и анкету као две различите методе истраживања, што је довело до развоја нове мере у истраживачком моделу. Ово подразумева да предузећа треба да буду усмерена не само на субјективне параметре, него и на објективне показатеље. На

пример, предузећа могу имати користи од примене посматрања, као методе прикупљања података, тако што ће преузети записе из база података система за колаборацију и комбиновати их са подацима који представљају субјективни доживљај учесника. Овај концепт омогућава ИТ менаџерима да боље искористе уложене инвестиције у информационе системе предузећа, посебно система за колаборацију, односно е-учење. Ово је посебно тачно уколико предузеће гради своје мере успеха ИС само на субјективним ставовима, занемарујући објективне податке.

Процес ревизије и његова примена на примеру система за колаборацију не разликује се у многоме од осталих информационих система у предузећу. Сви информациони системи у предузећу треба да буду потпуно прилагођени, односно да постану рутински процес у организацији, како би произвели очекиване користи [222]. Имајући у виду да процес ревизије обично траје од шест месеци до једне године после иницијалне имплементације [223], препорука је да се процена успеха система врши два пута у току прве године. Уколико су резултати задовољавајући, потребно је вршити процену система за колаборацију применом модела предложеног у овој дисертацији, једном годишње.

VI ЗАКЉУЧЦИ И ПРАВЦИ ДАЉИХ ИСТРАЖИВАЊА

9. Закључна разматрања

Ова дисертација представља развој модела система за колаборацију и утицај поменутог система на организационе перформансе који је утемељен на основама ДеЛон и МекЛин модела успеха информационих система. У дисертацији је приказано шта је потребно да предузећа ураде како би на успешан начин измерила ефекте инвестиција у информационе и комуникационе технологије, у циљу повећања стратешке предности и стицања или одржавања конкурентске предности. Поред наведеног, утврђени су фактори који утичу на успех система за колаборацију и начин на који је могуће мерити успех информационих система. На ефективност система за колаборацију утичу квалитет система, употреба система, задовољство корисника, учинак корисника и нето користи.

Са практичне тачке гледишта, ова дисертација предлаже модел система за колаборацију који помаже предузећима да испитају колико су успешни имплементирани системи за колаборацију и е-учење из перцепције запослених и где је потребно да се усмери додатна енергија како би се постојећи системи унапредили. Нови модел користи мешовити приступ прикупљања података, објективних параметра у комбинацији са субјективним ставовима испитаника, који омогућава боље искоришћење уложених инвестиција у информационе системе предузећа.

На основу досадашњих резултата истраживања о успеху информационих система, у овом истраживању је концептуално дефинисан модификовани Д&М модел успеха ИС, оперативно је развијена иницијална листа индикатора и емпиријски је потврђен општи инструмент. Развијени модел указује на адекватну валидност система за колаборацију на примеру система за електронско учење у предузећу. Ово истраживање је показало да представља валидан и поуздан корак ка унапређењу мерења успешности информационих система. Добијени модел и коришћени приступ за развој и потврђивање инструмента, треба да буде усвојен и даље тестирани у различитим контекстима. Треба нагласити да су мишљења академске заједнице, чак

и у развијеним земљама начелно подељена по питању ефективности информационих система. У већини случајева, успех информационих система је условљен са више фактора који су међусобно повезани. По свему судећи, исти елементи успеха могу бити примењени на различите информационе системе и њихова употреба може допринети повећању ефективности система и смањења ИТ парадокса.

Резултати остварени у овој дисертацији доприносе бољем разумевању начина мерења или процене успеха, односно ефективности система за колаборацију. Доприноси који проистичу из ове дисертације су:

- дисертација модификује и допуњује постојеће моделе процене успеха – ефективности у контексту система за колаборацију и обезбеђује информације у вези са односима (релацијама) између димензија које се посматрају,
- остварени резултати дисертације су у складу са претходним истраживањима и додатно их потврђују,
- коришћен приступ за прикупљање података употребом две различите методе, анкетом и посматрањем, довео је до развоја нове мере у истраживачком моделу, као и до указивања на недостатке постојећег модела успеха који је присутан у литератури,
- инструмент за мерење успеха система за колаборацију који је развијен у овом истраживању, може постати практично средство за индустријске системе који врше процену успешности имплементације информационих система, омогућавајући прецизнији систем мерења улазних и излазних величина и смањујући дуге процесе имплементације услед учења и прилагођавања,
- резултати ове дисертације отварају нови простор за истраживање, али и пружају додатна знања за организације са мањком искуства о темама или питањима на која треба да обрате пажњу када процењују успех, односно ефективност усвојених система за колаборацију.

Савремена технолошка остварења, као што су системи за колаборацију и дељење знања, могу да допринесу да стопа стицања знања буде већа од стопе технолошких промена јер директно имају утицај на процесе рада у систему који се

односе на: процесе нематеријалног, односно неопипљивог карактера који у резултату дају нематеријално изражену нову вредност – знање, искуство, иновацију, вештину, одговорност и понашање [3]. Знање је свуда око нас и системи за колаборацију омогућавају да оно буде структурирано у интелигентне системе, односно у системе који деле знање.

Правци за будућа истраживања

Ово истраживање има неколико ограничења из којих произилазе правци за будућа истраживања. Као прво, неке од очекиваних веза у моделу нису потврђене. У претходном делу су приказана могућа објашњења за овакве резултате, међутим, подаци коришћени у овој дисертацији нису омогућили додатна тестирања таквих објашњења. Будућа истраживања су потребна како би се додатно доказали и потврдили налази из ове дисертације. Претпостављени ефекат у погледу употребе система применом посматрања, као методе прикупљања података, чини посебно вредним наставак даљег истраживања.

Истраживање је додатно ограничено са аспекта узорка. У истраживању је коришћена метода узорковања из само једног пословно производног индустријског система које је имало прилику да имплементира систем за колаборацију кроз вид система за електронско учење. Стога је обим истраживања усмерен само на једну велику организацију која послује у Србији и има представништва широм Источне Европе. Метода случајног узорка из базе података свих предузећа у Србији, које су имале прилику да имплементирају неки вид система за колаборацију, повећала би степен универзалности, односно примењивости резултата. Ово није било могуће због ограниченог броја предузећа која су имплементирала неки вид система за колаборацију и дозволила приступ за спровођење истраживања. Подаци из већег броја предузећа би повећали валидност резултата истраживања. Такође, подаци прикупљени из предузећа која послују у различитим тржиштима и делатностима, повећали би валидност резултата истраживања ове дисертације. Поред тога, модел система за колаборацију се може тестирати и у различитим институционалним контекстима, укључујући и основне и средње школе и универзитете.

С обзиром на врсту информационих система у контексту доступности програмерског кода, ово истраживање је посматрало само софтверска решења чији је

изворни код објављен под лиценцом која корисницима дозвољава да проучавају, праве измене и унапређују софтвер, као и да га дистрибуирају у модификованом или немодификованом облику. Посматрањем и софтверских решења, чији су изворни кодови заштићени и нису доступни за измене, повећао би се степен универзалности, односно, примењивости резултата. Истраживања у којима се посматрају софтверска решења чији изворни кодови су заштићени и софтвери који функционишу по принципу отвореног кода би можда надоградила резултате ове дисертације и пружила дубље разумевање узрочности и међусобних односа између променљивих у моделу система за колаборацију.

Истраживање у склопу ове дисертације је усмерено само на оне организационе перформансе у предузећу на које систем за колаборацију, односно систем за електронско учење, има директан утицај. Истраживање се није бавило финансијским перформансама услед ограничног приступа пословним резултатима пре примене поменутог система и након његове примене. Већи број ставки које мере перформансе предузећа, додатно би испитале валидност предложеног модела. Будућа истраживања би требало да буду усмерена на анализу финансијских резултата пре и након имплементације система за колаборацију.

VII ЛИТЕРАТУРА

- [1] P. Zhang, "Motivational Affordances: Fundamental Reasons for ICT Design and Use," *Commun. ACM*, vol. 51, no. 11, pp. 145–147, 2008.
- [2] O. Turel and C. Bart, "Board-level IT governance and organizational performance," *Eur. J. Inf. Syst.*, vol. 23, no. 2, pp. 223–239, Mar. 2014.
- [3] D. Zelenovic, *Inteligentno privređivanje*. Novi Sad: Prometej, 2011, p. 380.
- [4] W. W. Massie and C. R. Underhill, "The Future of the Wireless Art by Nikola Tesla," *Wireless Telegraphy and Telephony*, 1908. [Online]. Available: <http://www.tfcbooks.com/tesla/1908-00-00.htm>. [Accessed: 28-Jun-2013].
- [5] W. L. Bedwell, J. L. Wildman, D. DiazGranados, M. Salazar, W. S. Kramer, and E. Salas, "Collaboration at work: An integrative multilevel conceptualization," *Hum. Resour. Manag. Rev.*, vol. 22, no. 2, pp. 128–145, Jun. 2012.
- [6] D. Zhang and J. Nunamaker, "Powering E-Learning In the New Millennium: An Overview of E-Learning and Enabling Technology," *Inf. Syst. Front.*, vol. 5, no. 2, pp. 207–218, Apr. 2003.
- [7] B. Means, Y. Toyama, R. Murphy, M. Bakia, and K. Jones, "Evaluation of evidence-based practices in online learning. A meta-analysis and review of online learning studies," Washington, D.C., 2010.
- [8] B. Hawkins and C. Barone, "Assessing information technology: Changing the conceptual framework," in *Organizing and managing information resources on your campus*, P. McClure, Ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2003, pp. 129–145.
- [9] E. Brynjolfsson, "The productivity paradox of information technology.," *Commun. ACM*, vol. 36, no. 12, pp. 67–77, Dec. 1993.
- [10] Gartner, "Gartner Worldwide IT Spending Forecast," 2014. [Online]. Available: <http://www.gartner.com/>.
- [11] Forrester, "IT Spending Forecasts," 2014. [Online]. Available: <http://www.forrester.com/>.
- [12] International Data Corporation, "IDC Predictions 2014," 2014. [Online]. Available: <http://www.idc.com/>.
- [13] S. Petter, W. DeLone, and E. R. McLean, "Information Systems Success: The Quest for the Independent Variables.," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 29, no. 4, pp. 7–62, 2013.

- [14] F. D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Q.*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, 1989.
- [15] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Q.*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, Sep. 2003.
- [16] W. DeLone and E. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success : A Ten-Year Update," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 19, no. 4, pp. 9–31, 2003.
- [17] W. DeLone and E. McLean, "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable.," *Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 60–95, Mar. 1992.
- [18] V. Venkatesh and F. D. Davis, "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies.," *Manage. Sci.*, vol. 46, no. 2, p. 186, Feb. 2000.
- [19] K. A. Saeed, "Evaluating the value of collaboration systems in collocated teams: A longitudinal analysis," *Comput. Human Behav.*, vol. 28, no. 2, pp. 552–560, Mar. 2012.
- [20] M. Raman, "Wiki Technology as A 'Free' Collaborative Tool within an Organizational Setting," *Inf. Syst. Manag.*, vol. 23, no. 4, pp. 59–66, Sep. 2006.
- [21] D. Coleman and S. Levine, *Collaboration 2.0: Technology and Best Practices for Successful Collaboration in a Web 2.0 World*. Silicon Valley, USA: Happy About, 2008, p. 320.
- [22] A. McAfee, *Enterprise 2.0: New Collaborative Tools for Your Organization's Toughest Challenges*. Boston, USA: Harvard Business Review Press, 2009, p. 240.
- [23] A. Nucciarelli and M. Gastaldi, "Collaboration in the airport business through the development of an IT platform," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 121, no. 2, pp. 562–573, 2009.
- [24] O. Turel and Y. (Jenny) Zhang, "Should I e-collaborate with this group? A multilevel model of usage intentions," *Inf. Manag.*, vol. 48, no. 1, pp. 62–68, Jan. 2011.
- [25] M. M. Montoya, A. P. Massey, and N. S. Lockwood, "3D Collaborative Virtual Environments: Exploring the Link between Collaborative Behaviors and Team Performance," *Decis. Sci.*, vol. 42, no. 2, pp. 451–476, May 2011.
- [26] S. W.-Y. Lee and C.-C. Tsai, "Students' perceptions of collaboration, self-regulated learning, and information seeking in the context of Internet-based learning and traditional learning," *Comput. Human Behav.*, vol. 27, no. 2, pp. 905–914, Mar. 2011.

- [27] F. Wu, S. Yeniyurt, D. Kim, and S. T. Cavusgil, "The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view," *Ind. Mark. Manag.*, vol. 35, no. 4, pp. 493–504, May 2006.
- [28] N. R. Sanders, "An empirical study of the impact of e-business technologies on organizational collaboration and performance," *J. Oper. Manag.*, vol. 25, no. 6, pp. 1332–1347, Nov. 2007.
- [29] D. Harper, "Online etymology dictionary," 2001. [Online]. Available: <http://www.etymonline.com/>. [Accessed: 24-Jan-2014].
- [30] Matica Srpska, *Veliki rečnik srpskoga jezika*. Novi Sad: Matica Srpska, 2006.
- [31] G. J. Vreede and R. O. Briggs, "Collaboration Engineering: Designing Repeatable Processes for High-Value Collaborative Tasks," in *Hawaii International Conference on System Science*, 2005.
- [32] P. Kanawattanachai and Y. Yoo, "The impact of knowledge coordination on virtual team performance over time," *MIS Q.*, vol. 31, no. 4, pp. 783–808, Dec. 2007.
- [33] K. Sigmund, "Punish or perish? Retaliation and collaboration among humans," *Trends Ecol. Evol.*, vol. 22, no. 11, pp. 593–600, Nov. 2007.
- [34] M. A. Marks, J. E. Mathieu, and S. J. Zaccaro, "A temporally based framework and taxonomy of team processes," *Acad. Manag. Rev.*, vol. 26, no. 3, pp. 356–376, Jul. 2001.
- [35] H. Mintzberg, *Structure in Fives: Designing Effective Organizations*. New Jersey: Prentice-Hall, 1983.
- [36] A. H. Reed and L. V. Knight, "Project risk differences between virtual and co-located teams," *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 51, no. 1, pp. 19–30, 2010.
- [37] S. Sarker, M. Ajuja, S. Sarker, and S. Kirkeby, "The Role of Communication and Trust in Global Virtual Teams: A Social Network Perspective," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 28, no. 1, pp. 273–309, 2011.
- [38] O. Marjanovic, "Learning and teaching in a synchronous collaborative environment," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 15, no. 2, pp. 129–138, Jun. 1999.
- [39] G. Mantovani, "Is Computer-Mediated Communication Intrinsically Apt to Enhance Democracy in Organizations?," *Hum. Relations*, vol. 47, no. 1, pp. 45–62, Jan. 1994.
- [40] C.-J. Su and C.-Y. Chiang, "Enabling successful Collaboration 2.0: A REST-based Web Service and Web 2.0 technology oriented information platform for collaborative product development," *Comput. Ind.*, vol. 63, no. 9, pp. 948–959, Dec. 2012.

- [41] M. Bertoni and K. Chirumalla, "Leveraging Web 2.0 in New Product Development: Lessons Learned from a Cross-company Study," *J. Univ. Comput. Sci.*, vol. 17, no. 4, pp. 548–564, 2011.
- [42] E. D. Rosenzweig, "A contingent view of e-collaboration and performance in manufacturing," *J. Oper. Manag.*, vol. 27, no. 6, pp. 462–478, Dec. 2009.
- [43] E. Turban, T.-P. Liang, and S. Wu, "A Framework for Adopting Collaboration 2.0 Tools for Virtual Group Decision Making," *Gr. Decis. Negot.*, vol. 20, no. 2, pp. 137–154, Mar. 2011.
- [44] H. Wu and L. Cao, "Community Collaboration for ERP Implementation," *IEEE Softw.*, vol. 26, no. 6, pp. 48–55, 2009.
- [45] A. Divoli, D. Potena, C. Diamantini, and W. W. Smari, "Special Issue on Advances in Computer Supported Collaboration: Systems and Technologies," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 31, no. 0, pp. 105–110, Feb. 2014.
- [46] D. Chaffey and G. White, *Business Information Management: Improving Performance Using Information Systems*, 2nd ed. Pearson Education Canada, 2010, p. 688.
- [47] J. Todorovic and D. Zelenovic, *Efektivnost sistema u mašinstvu*. Beograd: Naučna knjiga, 1981.
- [48] C. Argyris, "Management information systems: The challenge to rationality and emotionality," *Manage. Sci.*, vol. 17, no. 6, p. B–275–B–292, Feb. 1971.
- [49] K. Laudon and J. Laudon, *Management Information Systems*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc., 2012, p. 677.
- [50] J. O'Brien, *Management Information Systems: Managing Information Technology in the E-Business Enterprise*, 5th ed. McGraw-Hill Higher Education, 2002.
- [51] R. D. Banker and R. J. Kauffman, "The Evolution of Research on Information Systems: A Fiftieth-Year Survey of the Literature in Management Science," *Manage. Sci.*, vol. 50, no. 3, pp. 281–298, Mar. 2004.
- [52] R. L. Ackoff, "Towards a System of Systems Concepts," *Manage. Sci.*, vol. 17, no. 11, pp. 661–671, Jul. 1971.
- [53] B. Lalic, "Prilog istraživanju uslova za razvoj inteligentnih preduzeća," Univerzitet u Novom Sadu, 2011.
- [54] G. B. Davis, "The Knowledge and Skill Requirements for the Doctorate in MIS," in *First International Conference on Information Systems*, 1980, pp. 174–183.
- [55] M. J. Culnan and E. B. Swanson, "Research in Management Information Systems, 1980-1984: Points of Work and Reference," *MIS Q.*, vol. 10, no. 3, pp. 289–302, Sep. 1986.

- [56] R. L. Baskerville and M. D. Myers, "Information Systems as a Reference Discipline," *MIS Q.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–14, Mar. 2002.
- [57] D. Straub, "Does MIS Have Native Theories?," *MIS Quarterly*, vol. 36, no. 2, MIS Quarterly & The Society for Information Management, pp. III–XII, Jun-2012.
- [58] P. B. Goes, "Editor's comments," *MIS Q.*, vol. 37, no. 1, pp. iii–vii, Mar. 2013.
- [59] P. Dourish and V. Bellotti, "Awareness and coordination in shared workspaces," in *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work - CSCW '92*, 1992, pp. 107–114.
- [60] S. A. Brown, A. R. Dennis, and V. Venkatesh, "Predicting Collaboration Technology Use: Integrating Technology Adoption and Collaboration Research.," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 27, no. 2, pp. 9–53, 2010.
- [61] R. E. DeRouin, B. A. Fritzsche, and E. Salas, "E-Learning in Organizations," *J. Manage.*, vol. 31, no. 6, pp. 920–940, Dec. 2005.
- [62] C. Bisdikian, S. Brady, Y. N. Doganata, D. A. Foulger, and E. Al, "Rules, roles and tools: Activity theory and the comparative study of e-learning," *IBM J. Res. Dev.*, vol. 42, no. 2, pp. 281–298, Mar. 1998.
- [63] A. R. Dennis and R. B. Gallupe, "A history of GSS empirical research: Lessons learned and future directions," in *Group Support Systems: New Perspectives*, L. M. Jessup and J. S. Valacich, Eds. New York: Macmillan, 1993, pp. 59–77.
- [64] A. R. Dennis, B. H. Wixom, and R. J. Vandenberg, "Understanding Fit and Appropriation Effects in Group Support Systems via Meta-Analysis," *MIS Q.*, vol. 25, no. 2, pp. 167–193, 2001.
- [65] S. Qureshi, M. Liu, and D. Vogel, "The Effects of Electronic Collaboration in Distributed Project Management," *Gr. Decis. Negot.*, vol. 15, no. 1, pp. 55–75, 2006.
- [66] D. Barger, J. Grudin, A. Gupta, E. Sanocki, F. Li, and S. Leetiernan, "Asynchronous Collaboration Around Multimedia Applied to On-Demand Education.," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 18, no. 4, pp. 117–145, 2002.
- [67] M. Alavi, "Computer-Mediated Collaborative Learning: An Empirical Evaluation," *MIS Q.*, vol. 18, no. 2, pp. 159–174, 1994.
- [68] S. Gupta and R. P. Bostrom, "Technology-Mediated Learning: A Comprehensive Theoretical Model.," *J. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 10, no. 9, pp. 686–714, Sep. 2009.
- [69] B. Lalic, U. Marjanovic, N. Tasic, B. Bogojevic, I. Zunic, and N. Simeunovic, "E-Učenje u industriji: Izmeštanje procesa obuke na univerzitet," in *XIX Skup Trendovi razvoja: "Univerzitet na tržištu..."*, 2013, pp. 79–82.

- [70] D. Zhang, L. Zhao, L. Zhou, and J. Nunamaker, "Can e-learning replace classroom learning?," *Commun. ACM*, vol. 47, no. 5, pp. 75–79, May 2004.
- [71] G. Piccoli, R. Ahmad, and B. Ives, "Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic it skills training," *MIS Q.*, vol. 25, no. 4, pp. 401–426, Dec. 2001.
- [72] D. E. Leidner and M. Fuller, "Improving student learning of conceptual information: GSS supported collaborative learning vs. individual constructive learning," *Decis. Support Syst.*, vol. 20, no. 2, pp. 149–163, Jun. 1997.
- [73] H. Kerzner, *Advanced Project Management: Best Practices on Implementation*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [74] M. Kolberg, J. F. Buford, K. Dhara, X. Wu, and V. Krishnaswamy, "Feature interaction in a federated communications-enabled collaboration platform," *Comput. Networks*, vol. 57, no. 12, pp. 2410–2428, Aug. 2013.
- [75] Cisco, "Cisco WebEx," 2014. [Online]. Available: <http://www.webex.com/>. [Accessed: 12-Feb-2014].
- [76] Moodle, "Moodle," 2014. [Online]. Available: <https://moodle.org/>. [Accessed: 12-Apr-2014].
- [77] IBM Corporation, "IBM Softverska rešenja za kolaboraciju kompanije IBM - Lotus softver - Srbija." IBM Corporation, 02-Jan-2014.
- [78] Microsoft, "SharePoint," 2014. [Online]. Available: <http://office.microsoft.com/en-us/sharepoint/sharepoint-2013-overview-collaboration-software-features-FX103789323.aspx>. [Accessed: 12-Feb-2014].
- [79] I. Boughzala, G.-J. de Vreede, and M. Limayem, "Team Collaboration in Virtual Worlds: Editorial to the Special Issue.," *J. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 13, no. 10, pp. 714–734, Oct. 2012.
- [80] J. A. Colquitt, J. A. LePine, J. R. Hollenbeck, D. R. Ilgen, and L. Sheppard, "Computer-Assisted Communication and Team Decision-Making Performance: The Moderating Effect of Openness to Experience.," *J. Appl. Psychol.*, vol. 87, no. 2, pp. 402–410, Apr. 2002.
- [81] S. L. Jarvenpaa and D. E. Leidner, "Communication and Trust in Global Virtual Teams.," *Organ. Sci.*, vol. 10, no. 6, pp. 791–815, Nov. 1999.
- [82] D. M. Thomas and R. P. Bostrom, "Vital signs for virtual teams: An empirically developed trigger model for technology adaptation interventions," *MIS Q.*, vol. 34, no. 1, pp. 115–142, Mar. 2010.
- [83] G. Piccoli and B. Ives, "Trust and the unintended effects of behavior control in virtual teams.," *MIS Q.*, vol. 27, no. 3, pp. 365–395, Sep. 2003.

- [84] M. Reeves and S. Furst, "Virtual Teams in an Executive Education Training Program," in *Virtual and collaborative teams*, S. Godar and S. Ferris, Eds. London: Idea Group Publishing, 2004, pp. 232–252.
- [85] T. L. Griffith, J. E. Sawyer, and M. A. Neale, "Virtualness and knowledge in teams: Managing the love triangle of organizations, individuals, and information technology.," *MIS Q.*, vol. 27, no. 2, pp. 265–287, Jun. 2003.
- [86] R. Liden, "Social Loafing: A Field Investigation," *J. Manage.*, vol. 30, no. 2, pp. 285–304, Apr. 2004.
- [87] C. Liu and K. P. Arnett, "Exploring the factors associated with Web site success in the context of electronic commerce," *Inf. Manag.*, vol. 38, no. 1, pp. 23–33, Oct. 2000.
- [88] J.-H. Wu and Y.-M. Wang, "Measuring KMS success: A respecification of the DeLone and McLean's model," *Inf. Manag.*, vol. 43, no. 6, pp. 728–739, Sep. 2006.
- [89] Y.-S. Wang and Y.-W. Liao, "Assessing eGovernment systems success: A validation of the DeLone and McLean model of information systems success," *Gov. Inf. Q.*, vol. 25, no. 4, pp. 717–733, Oct. 2008.
- [90] J.-K. Lee and W.-K. Lee, "The relationship of e-Learner's self-regulatory efficacy and perception of e-Learning environmental quality," *Comput. Human Behav.*, vol. 24, no. 1, pp. 32–47, Jan. 2008.
- [91] A. Hassanzadeh, F. Kanaani, and S. Elahi, "A model for measuring e-learning systems success in universities," *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 12, pp. 10959–10966, Sep. 2012.
- [92] Y.-S. Wang, H.-Y. Wang, and D. Y. Shee, "Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation," *Comput. Human Behav.*, vol. 23, no. 4, pp. 1792–1808, Jul. 2007.
- [93] P. B. Seddon and M.-Y. Kiew, "A Partial Test and Development of Delone and Mclean's Model of IS Success," *Australas. J. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 90–109, Jul. 1996.
- [94] H. M. F. Almutairi, "Evaluating information system success in public organizations: A theoretical model and empirical validation," The Pennsylvania State University, Ann Arbor, 2001.
- [95] J. Heo and I. Han, "Performance measure of information systems (IS) in evolving computing environments: an empirical investigation," *Inf. Manag.*, vol. 40, no. 4, pp. 243–256, Mar. 2003.
- [96] A. Elmorshidy, "Information systems (IS) success in non-organizational contexts: Examining the DeLone and McLean IS Success Model in the context of an online

- stock trading environment,” The Claremont Graduate University, Ann Arbor, 2004.
- [97] T. A. Byrd, E. H. Thrasher, T. Lang, and N. W. Davidson, “A process-oriented perspective of IS success: Examining the impact of IS on operational cost,” *Omega*, vol. 34, no. 5, pp. 448–460, Oct. 2006.
- [98] H.-F. Lin and G.-G. Lee, “Determinants of success for online communities: an empirical study,” *Behav. Inf. Technol.*, vol. 25, no. 6, pp. 479–488, Nov. 2006.
- [99] P. Thomas, “Information systems success and technology acceptance within a government organization,” University of North Texas, Ann Arbor, 2008.
- [100] S. Petter and E. R. McLean, “A meta-analytic assessment of the DeLone and McLean IS success model: An examination of IS success at the individual level,” *Inf. Manag.*, vol. 46, no. 3, pp. 159–166, Apr. 2009.
- [101] M. C. McCabe, “An empirical investigation of information systems success in terms of net benefits: A study on the success of implementing a building automation system,” Nova Southeastern University, Ann Arbor, 2010.
- [102] N. Urbach, S. Smolnik, and G. Riempp, “An empirical investigation of employee portal success,” *J. Strateg. Inf. Syst.*, vol. 19, no. 3, pp. 184–206, Sep. 2010.
- [103] L.-M. Chang, S.-I. Chang, C.-T. Ho, D. C. Yen, and M.-C. Chiang, “Effects of IS characteristics on e-business success factors of small- and medium-sized enterprises,” *Comput. Human Behav.*, vol. 27, no. 6, pp. 2129–2140, Nov. 2011.
- [104] H.-J. Chen, “Clarifying the empirical connection of new entrants’ e-learning systems use to their job adaptation and their use patterns under the collective–individual training environment,” *Comput. Educ.*, vol. 58, no. 1, pp. 321–337, Jan. 2012.
- [105] C.-K. Hou, “Examining the effect of user satisfaction on system usage and individual performance with business intelligence systems: An empirical study of Taiwan’s electronics industry,” *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 32, no. 6, pp. 560–573, Dec. 2012.
- [106] D. Garcia-Smith and J. A. Effken, “Development and initial evaluation of the Clinical Information Systems Success Model (CISSM),” *Int. J. Med. Inform.*, no. 0, 2013.
- [107] H. C. Lucas Jr., “Empirical Evidence For a Descriptive Model of Implementation,” *MIS Q.*, vol. 2, no. 2, pp. 27–42, Jun. 1978.
- [108] J. E. Bailey and S. W. Pearson, “Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction,” *Manage. Sci.*, vol. 29, no. 5, pp. 530–545, May 1983.

- [109] A. W. Gatian, "Is user satisfaction a valid measure of system effectiveness?," *Inf. Manag.*, vol. 26, no. 3, pp. 119–131, Mar. 1994.
- [110] R. K. Rainer Jr. and H. J. Watson, "The Keys to Executive Information System Success.," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 12, no. 2, pp. 83–98, 1995.
- [111] P. B. Seddon, "A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success," *Inf. Syst. Res.*, vol. 8, no. 3, pp. 240–253, Sep. 1997.
- [112] D. Stefanovic, "Prilog istraživanju uslova za integraciju savremenih ict u poslovanju industrijskih proizvodno - poslovnih sistema," Univerzitet u Novom Sadu, 2012.
- [113] N. Urbach, S. Smolnik, and G. Riempp, "The State of Research on Information Systems Success," *Bus. Inf. Syst. Eng.*, vol. 1, no. 4, pp. 315–325, Aug. 2009.
- [114] F. D. Davis, "User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts," *Int. J. Man. Mach. Stud.*, vol. 38, no. 3, pp. 475–487, Mar. 1993.
- [115] P. Keen, "Reference disciplines and a cumulative tradition," in *The 1st international conference on information systems (ICIS 80)*, 1980, pp. 9–18.
- [116] S. Petter, W. DeLone, and E. McLean, "Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships," *Eur. J. Inf. Syst.*, vol. 17, no. 3, pp. 236–263, Jun. 2008.
- [117] R. O. Mason, "Measuring information output: A communication systems approach," *Inf. Manag.*, vol. 1, no. 4, pp. 219–234, 1978.
- [118] C. E. Shannon and W. Weaver, *The mathematical theory of communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press, 1949.
- [119] C. W. Holsapple and A. Lee-Post, "Defining, Assessing, and Promoting E-Learning Success: An Information Systems Perspective.," *Decis. Sci. J. Innov. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 67–85, 2006.
- [120] L. F. Pitt, R. T. Watson, and C. B. Kavan, "Service Quality: A Measure of Information Systems Effectiveness.," *MIS Q.*, vol. 19, no. 2, pp. 173–187, Jun. 1995.
- [121] W.-T. Wang and C.-C. Wang, "An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems," *Comput. Educ.*, vol. 53, no. 3, pp. 761–774, Nov. 2009.
- [122] R. R. Nelson, P. A. Todd, and B. H. Wixom, "Antecedents of Information and System Quality: An Empirical Examination Within the Context of Data Warehousing.," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 21, no. 4, pp. 199–235, 2005.
- [123] Y. Yoon and T. Guimaraes, "Assessing Expert Systems Impact on Users' Jobs," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 12, no. 1, pp. 225 – 249, 1995.

- [124] D. Gefen, "It is not enough to be responsive: The role of cooperative intentions in MRP II adoption," *Database Adv. Inf. Syst.*, vol. 31, no. 2, pp. 65–79, 2000.
- [125] D. Straub and M. Limayen, "Measuring System Usage: Implications for IS Theory Testing.," *Manage. Sci.*, vol. 41, no. 8, pp. 1328–1343, Aug. 1995.
- [126] D. L. Kirkpatrick and J. D. Kirkpatrick, *Evaluating Training Programs*, 3rd Editio. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers, 2006.
- [127] I. Balaban, E. Mu, and B. Divjak, "Development of an electronic Portfolio system success model: An information systems approach," *Comput. Educ.*, vol. 60, no. 1, pp. 396–411, Jan. 2013.
- [128] H.-F. Lin, "Measuring Online Learning Systems Success: Applying the Updated DeLone and McLean Model.," *CyberPsychology Behav.*, vol. 10, no. 6, pp. 817–820, Dec. 2007.
- [129] S. Eom, N. J. Ashill, J. B. Arbaugh, and J. L. Stapleton, "The role of information technology in e-learning systems success.," *Hum. Syst. Manag.*, vol. 31, no. 3/4, pp. 147–163, Jun. 2012.
- [130] C.-M. Chiu, C.-S. Chiu, and H.-C. Chang, "Examining the integrated influence of fairness and quality on learners' satisfaction and Web-based learning continuance intention.," *Inf. Syst. J.*, vol. 17, no. 3, pp. 271–287, Jul. 2007.
- [131] H. Almutairi and G. Subramanian, "An empirical application of the DeLone and McLean model in the Kuwaiti private sector," *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 45, no. 3, pp. 113–122, 2005.
- [132] A. Leclercq, "The Perceptual Evaluation of Information Systems Using the Construct of User Satisfaction: Case Study of a Large French Group," *SIGMIS Database*, vol. 38, no. 2, pp. 27–60, May 2007.
- [133] F. D. Davis, R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw, "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models," *Manage. Sci.*, vol. 35, no. 8, pp. 982–1003, Aug. 1989.
- [134] M. Čudanov, *Organizacija i strateška primena IKT-a*. Beograd: Zadužbina Andrejević, 2011, p. 137.
- [135] T. Arh, B. J. Blažić, and V. Dimovski, "The impact of technology-enhanced organisational learning on business performance: An empirical study.," *J. East Eur. Manag. Stud.*, vol. 17, no. 3, pp. 369–383, Sep. 2012.
- [136] K. (Deloitte) O' Leonard, "Corporate Training: It's Hot Again," *The Corporate Learning Factbook 2013*, 2013. [Online]. Available: <https://www.linkedin.com/today/post/article/20130125143226-131079-corporate-training-it-s-hot-again>. [Accessed: 03-Apr-2014].

- [137] A. Hodges, "Corporate e-learning: how three healthcare companies implement and measure the effectiveness of e-learning," University of Alabama, 2009.
- [138] E. T. Welsh, C. R. Wanberg, K. G. Brown, and M. J. Simmering, "E-learning: emerging uses, empirical results and future directions," *Int. J. Train. Dev.*, vol. 7, no. 4, pp. 245–258, Dec. 2003.
- [139] B. Cheng, M. Wang, A. I. Mørch, N.-S. Chen, Kinshuk, and J. M. Spector, "Research on e-learning in the workplace 2000–2012: A bibliometric analysis of the literature," *Educ. Res. Rev.*, vol. 11, no. 0, pp. 56–72, Jan. 2014.
- [140] L. Caporarello and G. Sarchioni, "E-learning: the recipe for success," *J. e-Learning Knowl. Soc.*, vol. 10, no. 1, pp. 117–128, Jan. 2014.
- [141] M. J. Rosenberg, *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*, 1st editio. New York: McGraw-Hill, 2001, p. 344.
- [142] S. E. Alptekin and E. E. Karsak, "An integrated decision framework for evaluating and selecting e-learning products," *Appl. Soft Comput.*, vol. 11, no. 3, pp. 2990–2998, Apr. 2011.
- [143] M. K. Tallent-Runnels, J. A. Thomas, W. Y. Lan, S. Cooper, T. C. Ahern, S. M. Shaw, and X. Liu, "Teaching Courses Online: A Review of the Research," *Rev. Educ. Res.*, vol. 76, no. 1, pp. 93–135, Jan. 2006.
- [144] E. Salas, M. P. Kosarzycki, C. S. Burke, S. M. Fiore, and D. L. Stone, "Emerging themes in distance learning research and practice: some food for thought.," *Int. J. Manag. Rev.*, vol. 4, no. 2, p. 135, Jun. 2002.
- [145] J. R. D. Burgess and J. E. A. Russell, "The effectiveness of distance learning initiatives in organizations," *J. Vocat. Behav.*, vol. 63, no. 2, pp. 289–303, Oct. 2003.
- [146] S. Guri-Rosenblit, "'Distance education' and 'e-learning': Not the same thing.," *High. Educ.*, vol. 49, no. 4, pp. 467–493, Jun. 2005.
- [147] J. G. Ruiz, M. J. Mintzer, and R. M. Leipzig, "The Impact of E-Learning in Medical Education," *Acad. Med.*, vol. 81, no. 3, pp. 207–212, 2006.
- [148] U. Marjanovic and B. Lalic, "Primena Moodle eLLab platforme na FTN-u: Kombinovano učenje," in *XX Skup Trendovi razvoja: "Razvojni potencijal visokog obrazovanja"*, 2014, pp. 151–154.
- [149] D. Zhang, L. Zhou, R. Briggs, and J. Nunamaker, "Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness," *Inf. Manag.*, vol. 43, no. 1, pp. 15–27, Jan. 2006.
- [150] D. R. Garrison and H. Kanuka, "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education," *Internet High. Educ.*, vol. 7, no. 2, pp. 95–105, 2004.

- [151] U. Marjanovic, B. Lalic, B. Milic, and O. Uzelac, "Conversion of Traditional Course in Electronic Business into an Online Course," in *ITRO - International Conference on Information Tecnology and Development of Education*, 2011, pp. 379–381.
- [152] Ş. Karadeniz, "Flexible design for the future of distance learning," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 358–363, 2009.
- [153] I. R. Korpel, "Identifying a leverage point to improve business performance through eLearning: A case study in a financial institution," University of Pretoria, 2005.
- [154] R. C. Clark and R. E. Mayer, *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, 1st ed. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2002, p. 336.
- [155] S. C. Kong, "An evaluation study of the use of a cognitive tool in a one-to-one classroom for promoting classroom-based dialogic interaction," *Comput. Educ.*, vol. 57, no. 3, pp. 1851–1864, Nov. 2011.
- [156] T. Govindasamy, "Successful implementation of e-Learning: Pedagogical considerations," *Internet High. Educ.*, vol. 4, no. 3–4, pp. 287–299, 2001.
- [157] S. Ozkan and R. Koseler, "Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation," *Comput. Educ.*, vol. 53, no. 4, pp. 1285–1296, Dec. 2009.
- [158] M. Sarrab and O. M. H. Rehman, "Empirical study of open source software selection for adoption, based on software quality characteristics," *Adv. Eng. Softw.*, vol. 69, pp. 1–11, Mar. 2014.
- [159] T. Martín-Blas and A. Serrano-Fernández, "The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics," *Comput. Educ.*, vol. 52, no. 1, pp. 35–44, 2009.
- [160] D. Mueller and S. Strohmeier, "Design characteristics of virtual learning environments: state of research," *Comput. Educ.*, vol. 57, no. 4, pp. 2505–2516, Dec. 2011.
- [161] M. Johannesen, O. Erstad, and L. Habib, "Virtual learning environments as sociomaterial agents in the network of teaching practice," *Comput. Educ.*, vol. 59, no. 2, pp. 785–792, Sep. 2012.
- [162] H. Fazlollahtabar and I. Mahdavi, "User/tutor optimal learning path in e-learning using comprehensive neuro-fuzzy approach," *Educ. Res. Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 142–155, 2009.
- [163] N. Cavus, "The evaluation of Learning Management Systems using an artificial intelligence fuzzy logic algorithm," *Adv. Eng. Softw.*, vol. 41, no. 2, pp. 248–254, Feb. 2010.

- [164] N. Cavus, "Selecting a learning management system (LMS) in developing countries: Instructors' evaluation," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 21, no. 5, pp. 419–437, 2013.
- [165] A. Inversini, L. Botturi, and L. Triacca, "Evaluating LMS usability for enhanced e-learning experience," in *ED-MEDIA World Conference on Educational Media and Technology*, 2006, pp. 599–601.
- [166] R. Woods, J. D. Baker, and D. Hopper, "Hybrid structures: Faculty use and perception of web-based courseware as a supplement to face-to-face instruction," *Internet High. Educ.*, vol. 7, no. 4, pp. 281–297, 2004.
- [167] K. Brandl, "Are you ready to Moodle?," *Lang. Learn. Technol.*, vol. 9, no. 2, pp. 16–23, 2005.
- [168] C. Romero, S. Ventura, and E. García, "Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial," *Comput. Educ.*, vol. 51, no. 1, pp. 368–384, Aug. 2008.
- [169] J. J. Phillips, *Return on Investment in Training and Performance Improvement Programs*. Boston: Butterworth-Heinemann, 2003, p. 379.
- [170] R. Mahapatra and V. S. Lai, "Evaluating end-user training programs," *Commun. ACM*, vol. 48, no. 1, pp. 66–70, Jan. 2005.
- [171] J. Strother, "An assessment of the effectiveness of e-learning in corporate training programs," *Int. Rev. Res. Open Distance Learn.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–17, 2002.
- [172] K. Chrysaftadi and M. Virvou, "Evaluating the integration of fuzzy logic into the student model of a web-based learning environment," *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 18, pp. 13127–13134, Dec. 2012.
- [173] W. Horton, "Evaluating e-learning," *Training*, vol. 42, no. 9, pp. 35–39, 2005.
- [174] R. S. Kaplan and D. P. Norton, "The Balanced Scorecard--Measures That Drive Performance.," *Harv. Bus. Rev.*, vol. 70, no. 1, pp. 71–79, Jan. 1992.
- [175] M. Delić, "Uticaj sistema menadžmenta i primene informacionih tehnologija na performanse organizacije," Univerzitet u Novom Sadu, 2013.
- [176] P. Richard, T. Devinney, G. Yip, and G. Johnson, "Measuring Organizational Performance: Towards Methodological Best Practice," *J. Manage.*, vol. 35, no. 3, pp. 718–804, Jun. 2009.
- [177] D. Zelenović, *Upravljanje proizvodnim sistemima*. Novi Sad: Fakultet tehnickih nauka, 2004.
- [178] G. Hawawini, V. Subramanian, and P. Verdin, "Is performance driven by industry- or firm-specific factors? A new look at the evidence," *Strateg. Manag. J.*, vol. 24, no. 1, p. 1, Jan. 2003.

- [179] M. W. Peng, "Outside directors and firm performance during institutional transitions," *Strateg. Manag. J.*, vol. 25, no. 5, pp. 453–471, May 2004.
- [180] H.-J. Cho and V. Pucik, "Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability and market value," *Strateg. Manag. J.*, vol. 26, no. 6, pp. 555–575, Jun. 2005.
- [181] P. R. Varadarajan and V. Ramanujam, "The Corporate Performance Conundrum: A Synthesis Of Contemporary Views And An Extension," *J. Manag. Stud.*, vol. 27, no. 5, pp. 463–483, Sep. 1990.
- [182] Y. J. Joo, K. Y. Lim, and S. Y. Park, "Investigating the structural relationships among organisational support, learning flow, learners' satisfaction and learning transfer in corporate e-learning," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 42, no. 6, pp. 973–984, Nov. 2011.
- [183] W. K. Grollman and D. Cannon, "eLearning A Better Chalkboard.," *Financ. Exec.*, vol. 19, no. 8, pp. 45–47, Nov. 2003.
- [184] R. Palloff and K. Pratt, *Lessons from the Virtual Classroom*, 2nd ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2013, p. 272.
- [185] E. T. Freitag and H. J. Sullivan, "Matching Learner Preference to Amount of Instruction: An Alternative Form of Learner Control," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 43, no. 2, pp. 5–14, Jan. 1995.
- [186] R. E. DeRouin, B. A. Fritzsche, and E. Salas, "Optimizing e-learning: Research-based guidelines for learner-controlled training," *Hum. Resour. Manage.*, vol. 43, no. 2/3, pp. 147–162, 2004.
- [187] E. Babbie, *The Practice of Social Research*, Twelfth ed. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning, 2010.
- [188] V. Venkatesh, S. A. Brown, and H. Bala, "Bridging the qualitative-quantitative divide: Guidelines for conducting mixed methods research in information systems.," *MIS Q.*, vol. 37, no. 1, pp. 21–54, Mar. 2013.
- [189] T. McGill, V. Hobbs, and J. Klobas, "User Developed Applications and Information Systems Success," *Inf. Resour. Manag. J.*, vol. 16, no. 1, pp. 24–45, Jan. 2003.
- [190] T. Guimaraes and M. Igarria, "Client/Server System Success: Exploring the Human Side.," *Decis. Sci.*, vol. 28, no. 4, pp. 851–876, 1997.
- [191] D. L. Kirkpatrick, *Evaluating training programs: The four levels*, vol. 11, no. 4. Berrett-Koehler, 1998, p. 379.
- [192] D. L. Kirkpatrick, *Evaluating Training Programs*, vol. 2011, no. November 7. Berrett-Koehler, 1998.

- [193] Ž. Ristić, *Kvantitativna, kvalitativna i mešovita istraživanja*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, 2011.
- [194] S. Stevens, "Measurement, Psychophysics and Utility," in *Measurement: Definitions and Theories*, C. W. Churchman and P. Ratoosh, Eds. New York: John Wiley, 1959, pp. 18–36.
- [195] J. Nunnally and H. Bernstein, *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill, 1994.
- [196] Y.-S. Wang, "Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems," *Inf. Manag.*, vol. 41, no. 1, pp. 75–86, Oct. 2003.
- [197] W. Rice, *Moodle E-learning Course Development*. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2006.
- [198] J. W. Creswell and V. L. Plano Clark, *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, 2nd editio. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc, 2011, p. 488.
- [199] I. Benbasat, D. K. Goldstein, and M. Mead, "The Case Research Strategy in Studies of Information Systems," *MIS Q.*, vol. 11, no. 3, pp. 369–386, Sep. 1987.
- [200] F. J. Fowler, *Survey Research Methods*. Newbury Park, CA: SAGE Publication, 2002, p. 179.
- [201] S. A. Dwight and M. E. Feigelson, "A Quantitative Review of the Effect of Computerized Testing on the Measurement of Social Desirability," *Educ. Psychol. Meas.*, vol. 60, no. 3, pp. 340–360, Jun. 2000.
- [202] M. H. Birnbaum, "Human research and data collection via the internet," *Annu. Rev. Psychol.*, vol. 55, no. 1, pp. 803–832, Feb. 2004.
- [203] D. A. Dillman, *Mail and internet surveys: The tailored design method*, 2nd editio. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- [204] K. R. Bartlett, "Survey research in organizations," in *Research in organizations: Foundations and methods of inquiry*, R. A. Swanson and E. F. Holton, Eds. San Francisco, CA: Berrett-Koehler, 2005, pp. 97–113.
- [205] B. G. Tabachnick and L. S. Fidell, *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education, Inc., 2007, p. 980.
- [206] M. Deliћ, "Uticaj sistema menadžmenta i primene informacionih tehnologija na performanse organizacije," Univerzitet u Novom Sadu, 2013.
- [207] D. Hooper, J. Coughlan, and M. R. Mullen, "Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit.," *Electron. J. Bus. Res. Methods*, vol. 6, no. 1, pp. 53–59, Apr. 2008.

- [208] P. M. Bentler and D. G. Bonett, "Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures.," *Psychol. Bull.*, vol. 88, no. 3, pp. 588–606, 1980.
- [209] T. Asparouhov and B. Muthén, "Exploratory Structural Equation Modeling," *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.*, vol. 16, no. 3, pp. 397–438, Jul. 2009.
- [210] L. Hu and P. M. Bentler, "Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives," *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–55, Jan. 1999.
- [211] T. A. Schmitt, "Current Methodological Considerations in Exploratory and Confirmatory Factor Analysis," *J. Psychoeduc. Assess.*, vol. 29, no. 4, pp. 304–321, Aug. 2011.
- [212] S. L. Ahire, D. Y. Golhar, and M. A. Waller, "Development and Validation of TQM Implementation Constructs," *Decis. Sci.*, vol. 27, no. 1, pp. 23–56, Mar. 1996.
- [213] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 7th ed. Prentice Hall, 2009, p. 816.
- [214] M. Delic, V. Radlovacki, B. Kamberovic, R. Maksimovic, and M. Pecujlija, "Examining relationships between quality management and organisational performance in transitional economies," *Total Qual. Manag. Bus. Excell.*, pp. 1–16, Jun. 2013.
- [215] R. B. Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford Press, 2010, p. 427.
- [216] P. M. Bentler and C.-P. Chou, "Practical Issues in Structural Modeling," *Sociol. Methods Res.*, vol. 16, no. 1, pp. 78–117, Aug. 1987.
- [217] W. W. Chin, "Issues and Opinion on Structural Equation Modeling.," *MIS Quarterly*, vol. 22, no. 1, MIS Quarterly & The Society for Information Management, p. 1, Mar-1998.
- [218] B. Kaplan and D. Duchon, "Combining Qualitative and Quantitative Methods in Information Systems Research: A Case Study.," *MIS Q.*, vol. 12, no. 4, pp. 571–586, Dec. 1988.
- [219] J. Mingers, "Combining IS Research Methods: Towards a Pluralist Methodology.," *Inf. Syst. Res.*, vol. 12, no. 3, p. 240, Sep. 2001.
- [220] A. K. M. N. Islam, "Investigating e-learning system usage outcomes in the university context," *Comput. Educ.*, vol. 69, no. 0, pp. 387–399, Nov. 2013.
- [221] J. Iivari, "An Empirical Test of the DeLone-McLean Model of Information System Success," *Database Adv. Inf. Syst.*, vol. 36, no. 2, pp. 8–27, 2005.

- [222] C. P. Armstrong and V. Sambamurthy, "Information Technology Assimilation in Firms: The Influence of Senior Leadership and IT Infrastructures.," *Inf. Syst. Res.*, vol. 10, no. 4, pp. 304–327, Dec. 1999.
- [223] M. L. Markus and C. Tanis, "The Enterprise System Experience - From Adoption to Success," in *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future Through the Past*, R. Zmud, Ed. Cincinnati, Ohio: Pinnaflex Educational Resources inc., 2000, pp. 173–207.

ПРИЛОГ 1

ОЦЕЊИВАЊЕ ИСТРАЖИВАЧКОГ ИНСТРУМЕНТА ОД СТРАНЕ ЕКСПЕРАТА

Молим Вас да извршите оцену ставки које је потребно испитати како би се добио инструмент за оцену успешности система за е-учење/колаборацију. Потребно је да ставке рангирате од 1 до 10, где је 1 најнижи, а 10 највиши ранг.

Ако је ваш закључак да нека ставка недостаје молим Вас да на крају документа додате ставку и свој коментар.

Хвала Вам на учешћу!

Потенцијалне ставке за развој модела система за колаборацију на примеру система за е-учење.

Квалитет система

1. Наклоњеност кориснику

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Лакоћа разумевања

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. Једноставност употребе

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Брзина одзива

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Интерактивност

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Безбедност

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. Одржавање

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

8. Једноставност интеграције

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Употреба система

9. Број приступа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10. Фреквенција приступа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

11. Временско задржавање

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

12. Неопходност постојања

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

13. Зависност од система

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

14. Поновна употреба

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Задовољство корисника

15. Реакција на садржај

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

16. Реакција на инструкције

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

17. Реакција на окружење

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

18. Општа оцена задовољства

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

19. Препорука другим колегама

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

20. Висок квалитет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

21. Испуњеност очекивања

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

22. Пружање правовремених услуга

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

23. Бољи рад у односу на рад лицем-у-лице

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Учинак корисника

24. Резултат теста

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

25. Коначан резултат

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

26. Бољи резултат у односу на обуку у учионици

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Него користи

27. Стечено ново знање

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

28. Унапређен став

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

29. Уштеда времена

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

30. Исправна одлука

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

31. Уштеда трошкова

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

32. Додатна ставка:

Коментар:

ПРИЛОГ 2

ПРИКАЗ ИНСТРУМЕНТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ – УПИТНИК

А. Основни подаци

1. Пол испитаника:
 - а. Мушки
 - б. Женски
2. Старост испитаника
 - а. До 20 година
 - б. Између 21 и 30 година
 - в. Између 31 и 40 година
 - г. Између 41 и 50 година
 - д. Између 51 и 60 година
 - ђ. Више од 60 година
3. Позиција у предузећу
 - а. радник
 - б. стручњак
 - в. руководилац – нижи
 - г. руководилац – средњи
 - д. руководилац – виши
4. Имала/о сам потребно предзнање за употребу система за е-учење/колаборацију.
 - а. у потпуности се не слажем
 - б. не слажем се
 - в. нити се слажем нити се не слажем
 - г. слажем се
 - д. у потпуности се слажем

На скали од 1-5 (где је 1 - у потпуности се не слажем, 2 - не слажем се, 3 - нити се слажем нити се не слажем, 4 - слажем се, а 5 - у потпуности се слажем) наведите у којој мери се слажете или не слажете са следећим изјавама:

Б.1. Квалитет система

Молим Вас да оцените квалитет система за е-учење/колаборацију.

1. Систем за е-учење/колаборацију је наклоњен кориснику
2. Систем за е-учење/колаборацију је лак за употребу

Б.2. Задовољство корисника

Молим Вас да наведете ваше задовољство системом за е-учење/колаборацију.

1. Материјал је довољно јасно разумљив
2. Упутство за кориснике је веома једноставно
3. Сви алати система за е-учење/колаборацију су једноставни за коришћење
4. Свеукупно, мој утисак је: систем за е-учење/колаборацију је одличан

Б.3. Нето користи

Молим Вас да оцените користи од употребе система за е-учење/колаборацију.

1. Употреба система за е-учење/колаборацију је допринела да стекнем нова знања
2. Систем за е-учење/колаборацију ми је унапредио став према предузећу
3. Систем за е-учење/колаборацију ми је уштедео време

ПРИЛОГ 3

РЕЗУЛТАТИ ТЕСТОВА ХОМОГЕНОСТИ

Разлике у варијаблима на основу старосне групе одређене применом једноструке АНОВА-е и Тукијевог теста

Табела П-1. Резултат теста хомогености за старосне групе

Променљиве	Аритметичка средина (СД)				Ф	Сиг.	Разлика*
	А (40)	Б (111)	В (89)	Г (39)			
(1) Наклоњеност кориснику	4,10 (1,03)	3,99 (1,19)	4,04 (1,14)	3,66 (1,27)	1,199	0,310	Није с.з.
(2) Једноставност употребе	3,63 (1,31)	3,88 (1,24)	3,94 (1,20)	4,03 (1,15)	0,832	0,477	Није с.з.
(3) Брзина одзива	4,28 (0,96)	4,28 (1,02)	4,50 (0,97)	4,45 (0,97)	1,025	0,382	Није с.з.
(4) Број приступа	4,13 (1,09)	3,86 (1,16)	3,68 (1,19)	4,00 (1,11)	1,622	0,185	Није с.з.
(5) Фреквенција приступа	4,25 (0,89)	4,00 (1,03)	3,86 (1,17)	4,00 (1,09)	1,258	0,289	Није с.з.
(6) Временско задржавање	3,68 (0,88)	3,37 (0,99)	3,21 (0,90)	3,47 (1,05)	2,315	0,076	Није с.з.
(7) Употреба након р. в.	1,25 (0,43)	1,23 (0,42)	1,31 (0,46)	1,42 (0,50)	2,000	0,114	Није с.з.
(8) Реакција на садржај	4,58 (0,67)	4,41 (0,94)	4,40 (0,80)	4,03 (1,21)	2,552	0,056	Није с.з.
(9) Реакција на инструкције	4,60 (0,59)	4,60 (0,88)	4,67 (0,75)	4,24 (1,24)	2,310	0,077	Није с.з.
(10) Реакција на окружење	4,50 (0,59)	4,47 (0,91)	4,56 (0,78)	4,16 (1,17)	1,896	0,131	Није с.з.
(11) Општа оцена задовољства	4,35 (0,70)	4,32 (0,97)	4,38 (0,90)	4,13 (1,07)	0,646	0,586	Није с.з.
(12) Резултат теста	3,30 (1,41)	3,50 (1,35)	3,57 (1,25)	3,16 (1,48)	1,022	0,383	Није с.з.
(13) Број покушаја	3,65 (1,18)	3,59 (1,03)	3,63 (1,11)	3,37 (1,38)	0,560	0,642	Није с.з.
(14) Стечено ново знање	4,58 (0,67)	4,50 (0,92)	4,59 (0,76)	4,32 (1,23)	0,912	0,436	Није с.з.
(15) Унапређен став	4,55 (0,74)	4,42 (0,72)	4,37 (0,86)	4,45 (0,68)	0,533	0,660	Није с.з.
(16) Уштеда времена	4,30 (0,46)	4,30 (0,85)	4,44 (0,63)	4,32 (0,93)	0,727	0,536	Није с.з.

*Разлике аритметичких средина су значајне на нивоу 0.05 како је одређено пост хок Тукијевим т-тестом.

Напомена: А=испитаници између 21 и 30 година, Б= испитаници између 31 и 40 година, В= испитаници између 41 и 50 година, Г= испитаници старији од 60 година.

Разлике у променљивим на основу позиције у предузећу одређене применом једностране АНОВА-е и Тукијевог теста

Табела П-2. Резултат теста хомогености за позицију у предузећу

Променљиве	Аритметичка средина (СД)				Ф	Сиг.	Разлика*
	А (8)	Б (206)	В (27)	Г (38)			
(1) Наклоњеност кориснику	4,00 (0,57)	4,00 (1,18)	3,81 (1,27)	3,95 (1,13)	0,219	0,883	Није с.з.
(2) Једноставност употребе	3,43 (1,13)	3,93 (1,20)	3,85 (1,19)	3,74 (1,38)	0,612	0,618	Није с.з.
(3) Брзина одзива	4,14 (1,46)	4,41 (0,96)	4,44 (0,93)	4,18 (1,08)	0,705	0,550	Није с.з.
(4) Број приступа	3,43 (1,61)	3,84 (1,15)	4,19 (1,17)	3,82 (1,08)	1,072	0,361	Није с.з.
(5) Фреквенција приступа	4,00 (0,81)	3,98 (1,09)	3,78 (1,25)	4,18 (0,83)	0,768	0,513	Није с.з.
(6) Временско задржавање	3,29 (0,75)	3,32 (1,01)	3,48 (0,84)	3,63 (0,75)	1,259	0,289	Није с.з.
(7) Употреба након р. в.	1,29 (0,48)	1,27 (0,44)	1,37 (0,49)	1,29 (0,46)	0,390	0,760	Није с.з.
(8) Реакција на садржај	4,71 (0,75)	4,38 (0,89)	4,33 (1,10)	4,34 (0,96)	0,349	0,790	Није с.з.
(9) Реакција на инструкције	4,71 (0,48)	4,60 (0,83)	4,44 (1,08)	4,50 (0,98)	0,403	0,751	Није с.з.
(10) Реакција на окружење	4,57 (0,78)	4,49 (0,81)	4,22 (1,15)	4,42 (1,00)	0,813	0,488	Није с.з.
(11) Општа оцена задовољства	4,43 (0,97)	4,38 (0,89)	4,04 (1,05)	4,16 (1,00)	1,515	0,211	Није с.з.
(12) Резултат теста	3,29 (1,49)	3,48 (1,34)	3,33 (1,54)	3,34 (1,23)	0,221	0,882	Није с.з.
(13) Број покушаја	3,57 (1,90)	3,58 (1,10)	3,48 (1,22)	3,68 (1,11)	0,172	0,915	Није с.з.
(14) Стечено ново знање	4,43 (0,97)	4,53 (0,85)	4,56 (1,08)	4,42 (0,97)	0,190	0,903	Није с.з.
(15) Унапређен став	4,29 (1,49)	4,42 (0,75)	4,44 (0,69)	4,47 (0,76)	0,134	0,940	Није с.з.
(16) Уштеда времена	4,00 (0,00)	4,38 (0,71)	4,41 (0,74)	4,21 (0,99)	1,067	0,363	Није с.з.

*Разлике аритметичких средина су значајне на нивоу 0.05 како је одређено пост хок Тукијевим т-тестом.

Напомена: А=Радници, Б=Стручњаци, В=Руководилац – нижи, Г=Руководилац – средњи.

Разлике у променљивим на основу техничког предзнања одређене применом једностране АНОВА-е и Тукијевог теста

Табела П-3. Резултат теста хомогености за техничко предзнање запослених

Променљиве	Аритметичка средина (СД)			Ф	Сиг.	Разлика*
	А (47)	Б (87)	В (145)			
(1) Наклоњеност кориснику	3,94 (1,11)	4,05 (1,16)	3,95 (1,19)	0,213	0,809	Није с.з.
(2) Једноставност употребе	3,94 (1,27)	3,97 (1,07)	3,82 (1,30)	0,424	0,655	Није с.з.
(3) Брзина одзива	4,43 (0,85)	4,23 (1,06)	4,44 (0,98)	1,320	0,269	Није с.з.
(4) Број приступа	3,62 (1,13)	3,85 (1,25)	3,94 (1,11)	1,356	0,260	Није с.з.
(5) Фреквенција приступа	3,79 (1,14)	4,11 (0,86)	3,98 (1,15)	1,437	0,240	Није с.з.
(6) Временско задржавање	3,26 (0,87)	3,52 (0,91)	3,33 (1,02)	1,458	0,234	Није с.з.
(7) Употреба након р. в.	1,28 (0,45)	1,23 (0,42)	1,32 (0,46)	1,025	0,360	Није с.з.
(8) Реакција на садржај	4,28 (0,97)	4,51 (0,66)	4,33 (1,02)	1,315	0,270	Није с.з.
(9) Реакција на инструкције	4,57 (0,90)	4,63 (0,64)	4,54 (0,97)	0,315	0,730	Није с.з.
(10) Реакција на окружење	4,43 (0,90)	4,44 (0,74)	4,48 (0,95)	0,114	0,892	Није с.з.
(11) Општа оцена задовољства	4,17 (0,96)	4,39 (0,76)	4,32 (1,00)	0,859	0,425	Није с.з.
(12) Резултат теста	3,55 (1,26)	3,44 (1,42)	3,41 (1,34)	0,190	0,827	Није с.з.
(13) Број покушаја	3,62 (1,13)	3,55 (1,08)	3,59 (1,17)	0,059	0,942	Није с.з.
(14) Стечено ново знање	4,40 (1,01)	4,62 (0,70)	4,48 (0,95)	1,065	0,346	Није с.з.
(15) Унапређен став	4,28 (0,80)	4,45 (0,84)	4,46 (0,70)	1,085	0,339	Није с.з.
(16) Уштеда времена	4,21 (0,93)	4,43 (0,52)	4,34 (0,81)	1,207	0,301	Није с.з.

*Разлике аритметичких средина су значајне на нивоу 0.05 како је одређено пост хок Тукијевим т-тестом.

Напомена: А=Испитаници без техничког предзнања, Б=Испитаници са добрим техничким предзнањем, В= Испитаници са одличним техничким предзнањем.