

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte
Tālmācības studiju centrs

Aleksandrs GORBUNOVŠ

Doktora studiju programmas „E-studiju tehnoloģijas un pārvaldība” doktorants

**REFLEKSIJU ROSINOŠAS ePORTFOLIO SISTĒMAS IZVEIDE
STUDĒJOŠO KOMPETENČU PILNVEIDOŠANAI**

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskais vadītājs
Dr. phys.
A.KAPENIEKS

Rīga 2014

UDK 378:004(043.2)
Go 564 r

Gorbunovs A. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveide studējošo kompetenču pilnveidošanai. Promocijas darba kopsavilkums.- R.:RTU, 2014.-50 lpp.

Iespiests saskaņā ar TSC padomes 2013. gada 9. decembra lēmumu, protokols Nr. 11.



Šis promocijas darbs ir izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts RTU doktora studiju īstenošanai».

ISBN 978-9934-10-539-5

**PROMOCIJAS DARBS
IZVIRZĪTS INŽENIERZINĀTŅU
DOKTORA GRĀDA IEGŪŠANAI RĪGAS TEHNISKAJĀ
UNIVERSITĀTĒ**

Promocijas darbs inženierzinātņu doktora grāda iegūšanai tiek publiski aizstāvēts 2014.g. 21.maijā plkst. 16.30 Rīgas Tehniskās universitātes Elektronikas un telekomunikāciju fakultātē, Āzenes ielā 16, 402. auditorijā.

OFICIĀLIE RECENZENTI

Profesors, Dr.sc.ing. Artis Teilāns,
Rēzeknes Augstskola

Asoc. profesors, Dr.sc.ing. Arnis Cīrulis,
Vidzemes Augstskola

Asoc. profesore, PhD Danguole Rutkauskiene,
Kauņas Tehnoloģiskā Universitāte, Lietuva

APSTIPRINĀJUMS

Apstiprinu, ka esmu izstrādājis doto promocijas darbu, kas iesniegts izskatīšanai Rīgas Tehniskajā universitātē inženierzinātņu doktora grāda iegūšanai. Promocijas darbs nav iesniegts nevienā citā universitātē zinātniskā grāda iegūšanai.

Aleksandrs Gorbunovs(Paraksts)

Datums:

Promocijas darbs ir uzrakstīts latviešu valodā, satur ievadu, 4 nodaļas, secinājumus, literatūras sarakstu, 36 pielikumus, 36 attēlus, 12 tabulas, kopā 211 lappuses. Literatūras sarakstā ir 208 nosaukumi.

SATURS

Ievads	5
1. Problēmas aktualizēšana. Informācijas sistēmas izglītībā ePortfolio formā augstvērtīgāku rezultātu sasniegšanai	15
2. ePortfolio sistēmu izveides aktualitāte studiju procesa sekmēšanā un gala rezultātu sagaidīšanā	16
2.1. ePortfolio būtība	16
2.2. ePortfolio un mācību vajadzības.....	17
2.3. Kritiskā domāšana un refleksija ePortfolio kontekstā	17
2.4. ePortfolio sistēma – novērtēšanas, kritiskās domāšanas, refleksijas un kompetenču attīstīšanas instruments	17
2.5. ePortfolio struktūra un saturs.....	18
2.6. ePortfolio rīku un sistēmu grupas	18
2.7. Jaunas iniciatīvas ePortfolio sistēmu attīstībā	19
2.8. Pārskata kopsavilkums	20
3. ePortfolio sistēmas modelis, prototips un lietošanas tehnoloģija.....	22
3.1. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis.....	22
3.2. ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis, konceptuālais dizains un datu modelis.....	24
3.3. Programmatūras izvēles pamatojums	30
3.4. ePortfolio sistēmas lietošanas tehnoloģija un darbība sistēmā	30
4. ePortfolio sistēmas aprobācija Living Lab	33
4.1. ePortfolio prototips un tā aprobēšana, izmantojot Living Lab pētījumu metodi	33
4.2. ePortfolio sistēmas pirmā prototipa verifikācija un validācija Living Lab	33
4.3. ePortfolio Pilnveidotā modeļa aprobācija Living Lab 2012./2013.studiju gadā	39
Nobeigums	42
Izmantotā literatūra	47

IEVADS

„Ja mēs gribam uzvarēt globālās konkurences cīņā par jaunām darbavietām un nozarēm, mums ir jāuzvar globālajā konkurences cīņā par mūsu tautas izglītošanu. Mums ir jāiegūst vislabāk apmācītais un viskompetentākais darbaspēks pasaulē.”

(Obama, 2011)

Mūsdienās izglītības process nav iedomājams bez informācijas sistēmām un dažādiem informācijas tehnoloģiju pielietojumiem. To ieviešana un izmantošana uz tehnoloģijām balstītu studiju programmās kļūst aizvien pieprasītāka un populārāka visā pasaulē. Jo sevišķi tas sakāms šobrīd nu jau par uzskatāmajām tradicionālajām e-studiju programmām, dažādām informācijas sistēmām un rīkiem, tostarp, e-studiju, zināšanu un satura pārvaldības sistēmām, kas atbalsta šīs e-studijas (Miller, 2005). Jaunu tehnoloģiju un inovatīvu informācijas sistēmu sinerģijai ar organizācijās jau esošajām e-studiju pārvaldības sistēmām un to ieviešanai studiju procesā ir saskatāms liels potenciāls (Grundspenkis, 2012). Aizvien plašāk studiju atbalstā tiek izmantotas arī citas ar tehnoloģijām saistītas sistēmas. Apmācošās spēles un simulatori tiek pozicionēti kā svarīgi komponenti studiju mērķu sasniegšanā, studējošo motivēšanā un iesaistē. Sarežģītu informācijas sistēmu analīzes, optimizācijas un vadības aktuālo problēmjautājumu risināšanā tiek sekmīgi pielietota modelēšana un simulēšana (Merkuryev, 2013). Pēdējo pāris gadu laikā ir uzsākti arī pētījumi un papildus iespēju meklēšana m- un t- studiju ieviešanā, kā arī e-, t- un m- studiju tehnoloģiju un sistēmu sinerģisku pielietojumu risinājumos (Kapenieks, A., et al., 2013; Kapenieks, A., et al., 2012a, 2012b, 2012c). Ražošanas uzņēmumi ievieš savās zināšanu pārvaldības sistēmās jaunākās tehnoloģijas un rīkus. Telekomunikāciju tehnoloģijas sāk sevi pieteikt loģistikas informācijas sistēmās, apvienojot e- un m- studiju metodoloģiju vienā kopumā (Ginters, 2005). Viss minētais norāda uz pietiekami plašu un daudzveidīgu informācijas sistēmu un tehnoloģiju pielietošanu kā mūsdienu izglītībā, tā arī citās nozarēs. Lai kā, sakarā ar pārlietu zemiem studiju gala rezultātiem izglītības iestādes aizvien ir jaunu informācijas sistēmu, rīku, tehnoloģiju, pieeju un metožu meklējumos, kas sekmētu studējošo zināšanu, prasmju, iemaņu un attieksmju izaugsmi.

Tēmas aktualitāte

Pētot pieejamos zinātniskos rakstus un pētījums ePortfolio jomā, jāatzīst, ka šobrīd pasaulē vēl nav veikti fundamentāli visaptveroši pētījumi šajā jomā, kaut arī ir pietiekami daudz lokāla rakstura rakstu, pētījumu un atzinumu par ePortfolio sistēmu pielietojamību un

attīstību atsevišķās izglītības iestādēs un organizācijās. Tiek konstatēts, ka līdz šim nav veikti ePortfolio sistēmu efektivitātes novērtējumi, kuru ePortfolio sistēmu eksperti rosina mērīt, balstoties uz sistēmas lietotāju veikto aktivitāšu apstiprinājumiem, kā galveno šādu pierādījumu iegūšanā izceļot refleksiju raksturojošus datus (Haig, 2007).

Jau pāris gadu desmitus pasaulē notiek izglītību atbalstošu ePortfolio tehnoloģiju pētījumi, kuru mērķis ir saskaņot e-studiju tehnisko, organizatorisko un izglītības attīstību. Pagaidām ePortfolio attīstības kopaina pasaulē ir izteikti fragmentēta ar atšķirīgiem rīkiem, funkcijām un ieviešanas līmeņiem. Kaut arī ePortfolio konceptuāli varētu vienoti atbalstīt cilvēkresursu attīstību Eiropas Savienības un Eiropas Ekonomikas zonas izglītības telpā, vairums institūciju cenšas definēt savas koncepcijas un rīkus.

ePortfolio pieejai ir vairākas priekšrocības – tā aktivizē studentu darbību zināšanu, prasmju un attieksmju ieguvē, kā arī veicina pasniedzējus, konsultantus un grupas biedrus aktīvi iesaistīties studiju priekšmeta apgūvē, kritiskajā domāšanā un refleksijā, ko ir grūti nodrošināt tradicionālajās e-studijās. Tajā pašā laikā jāatzīmē, ka neskatoties uz ePortfolio sistēmu aizvien plašāku izplatību, fundamentālu pētījumu šajā jomā joprojām nav pietiekami. Turklāt, ņemot vērā mūžizglītības izaicinājumus, tiek aktualizēts jautājums par ePortfolio sistēmu un identitātes rīku tālāku pilnveidošanu, jaunu risinājumu meklēšanu sistēmas lietotāju kompetenču uzlabošanai. Šajā sakarā svarīgi ir meklēt jaunus risinājumus jau esošo tehnoloģiju un informācijas sistēmu tālākā pilnveidošanā (Reilly, 2013).

Pētījumu jautājumi

Kādi ePortfolio sistēmu risinājumi tiek piedāvāti zināšanu pārneses procesu nodrošināšanai mūsdienās? Kā aktuālajās ePortfolio sistēmās var tikt pilnveidota tās lietotāju refleksijas sekmēšana? Kādi ePortfolio sistēmu arhitektūras, inženierijas un tehnoloģiju risinājumi var tikt piemēroti refleksijas parametru uzlabošanai?

Pētījumu objekts un priekšmets

Promocijas darba pētījumu objekts ir informācijas ieguve, apstrāde un izmantošana ePortfolio sistēmā; bet priekšmets - algoritmiska un fiziska refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modeļa izstrāde.

Promocijas darba mērķis

Promocijas darba mērķis ir izstrādāt refleksiju rosinošu ePortfolio sistēmu, kura apvienotu sevī tādu tehnoloģisko un izglītojošo aspektu kopumu, kas spētu sekmēt tās lietotāju veikuma uzlabošanu.

Promocijas darba uzdevumi

Lai sasniegtu promocijas darba mērķi, tiek izvirzīti sekojošie uzdevumi:

- Veikt esošo pētniecības uzskatu, pieejamo literatūras un citu avotu izvērtēšanu ePortfolio un refleksiju rosinošu informācijas sistēmu jomā;
- Izstrādāt ePortfolio sistēmas algoritmisko modeli;
- Izstrādāt ePortfolio sistēmas prototipu;
- Veikt ePortfolio sistēmas prototipa aprobēšanu;
- Veikt ePortfolio sistēmas prototipa aprobēšanas datu iegūšanu, sistematizēšanu, apkopošanu un novērtēšanu saistībā ar ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitāšu un sasniegumu rezultātiem;
- Novērtēt, kā, mainot eksperimentālās sistēmas ievadparametrus, mainās tās izvadparametri, līdz ar to nodrošinot nosprausto pētījuma mērķu un izvirzīto aizstāvēšanai tēžu sasniegšanu;
- Sniegt priekšlikumus izstrādātās ePortfolio sistēmas tālākai uzlabošanai;
- Izstrādāt rekomendācijas eksperimentālās ePortfolio sistēmas izmantošanai izglītības iestādēs.

Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes

Šī promocijas darba aizstāvēšanai tiek izvirzītas sekojošas tēzes:

- 1) Izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju gala sasniegumus/studiju rezultātus.
- 2) Ieviestais ePortfolio sistēmā pašnovērtēšanas un novērtēšanas rīks sekmē atgriezeniskās saites pastiprināšanos, kas izpaužas galvenā refleksijas rādītāja – uzlaboto darbu skaita pieaugumā.
- 3) Darbība un jebkura veida aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju refleksijas spēju izaugsmi.
- 4) Kompetenču līmeņu pilnveidošanās ir tieši atkarīga no ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitātes atbilstošu darbu izpildē sistēmas ietvaros.

Pētījumu metodes

Teorētiskie pētījumi pamatojas uz pieejamo literatūras un citu avotu apkopošanu, sistematizēšanu un analīzi. Tā gaitā tiek izmantotas pētījuma priekšmetam atbilstošas kvalitatīvās un kvantitatīvās pētījuma metodes: novērošana, eksperiments, intervijas, diskusijas, prāta vētras, analīzes metodes, ekspertu un sistēmas lietotāju aptaujas. Datu novērtēšanai tiek pielietotas statistisko datu apstrādes metodes, ieskaitot korelācijas, T-testus

uz vidējo aritmētisko, Manna-Vitneja un Kolmogorova-Smirnova neparametrisko sadalījumu testus, grafisko analīzi, parametru grupēšanu un pārskata tabulu veidošanu, kā arī izstrādātās informācijas sistēmas novērtēšanas metodes ar tās verifikāciju un validāciju. Praktisko pētījumu pamatā ir atbilstošas informācijas sistēmas modelēšana, sākotnējiem apsvērumiem izmantojot EKD metodi (Bubenko, 2001; Kirikova, 2008; RTU, 2008), kuru papildina simulatīvo scenāriju izstrāde atbilstošu IS lietojamības virzienu noteikšanai un nepieciešamo izvadparametru sasniegšanai (Quinn, 2005), kā arī programminženierijas procesu prototipa modeļa izstrādes metode (Dosbergs, 2013a; Vītoliņš, 2006), ar atbilstoši izvirzītajam mērķim sākotnējo prasību noteikšanu, to realizāciju prototipa formā, izstrādātā prototipa aprobāciju un iespējamo papildinājumu ieviešana nākamajā modeļa izstrādes posmā. Praktisko pētījumu turpinājumā ir tālāka šīs sistēmas izstrāde ePortfolio formā, tās darbības pārbaude un aprobācija Living Lab apstākļos prototipa un, nepieciešamības gadījumā, arī modificētās versijas variantā, darbības datu iegūšana, sistematizēšana, apkopošana un analīze, izmantojot „Excel 2010” un „SPSS 21” statistiskās datu apstrādes metodes.

Ņemot vērā, ka e-studiju sistēmas efektivitātes mērījumus pieņemts veikt, izmantojot kvalitatīvos un kvantitatīvos kritērijus (Novickis, 2007), arī izstrādātā ePortfolio sistēma tika pakļauta šādiem mērījumiem, izmantojot Living Lab pētījumu metodi. Tās izvēle pamatojas ar to, ka Living Lab pieejamajos zinātniskās literatūras avotos tiek definēta kā vide, kurā lietotāji novērtē un validē/apstiprina jaunieviešamo informācijas un komunikācijas tehnoloģiju risinājumus (Følstad, 2008), tā atbalsta šādos pētījumos iesaistīto lietotāju un grupu sadarbību inovāciju radīšanā (Fulgencio, 2012), ir uz lietotāju orientēta pētījumu metodoloģija (Eriksson, 2005), inovāciju ekosistēma (Higgins, 2011; Pallot, 2009; Pallot, 2011; Schumacher, 2007) un reālās dzīves pieeja pakalpojumu un tehnoloģiju plānošanai un veidošanai (Ponce de Leon, 2006), sekmē inovatīvo tehnoloģiju piemērošanu vietējiem apstākļiem (Marsh, 2013), kā arī nodrošina lietotāju pieredzes novērtēšanu (Vicini, 2012). Living Lab pētījumu pieeja iekļauj sevī vairākas pētnieciskās metodes un sastāv no mērķgrupu identificēšanas, scenāriju izstrādes, prototipu izveides un izpētes, intervijām, darbam grupās, aptaujām, atgriezeniskās saites un mērķgrupas darbības/aktivitāšu pētījumiem (Fulgencio, 2012). Jaunākās metodoloģiskās pieejas jau sasniedz, bet vienlaikus arī aprobežojas ar pieteikumu sistēmā vai datņu analīzi un etnogrāfiskajām pētījumu metodēm (Følstad, 2008); savukārt, pašvērtējumi un novērtēšana grupās netika atrasti Living Lab esošo pētniecisko metožu klāstā, un šis promocijas darbs var bagātināt Living Lab pētījumu pieeju ar šīm metodēm.

Darba zinātniskais jaunieguvums

Ir izstrādāts tieši uz refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis, prototips un lietošanas tehnoloģija.

Ir izveidota sinerģiska studējošo sadarbības, aktivitāšu izpildes, novērtēšanas un pašnovērtēšanas vide, kas šādā veidā uzrādīja uz refleksiju un kompetenču pilnveidošanu vērstus augstākus rādītājus, nekā šobrīd pasaulē pieejamās ePortfolio sistēmas.

Living Lab pētījumu pieeja bagātināta ar sistēmas lietotāju novērtēšanas un pašnovērtēšanas metodēm.

Sniegtas atziņas un jauns skatījums uz pašnovērtējumu būtību, vērtēšanas un pašvērtēšanas rīku iestrādi informācijas sistēmā un ar šādiem instrumentiem aprīkotas ePortfolio sistēmas ietekmi tās lietotāju sasniegumu pilnveidošanā.

Tika veikti jaunizstrādātās ePortfolio sistēmas efektivitātes mērījumi, kuri pierādīja tās lietotāju refleksijas, veikuma un kompetenču izaugsmes veicināšanu, kas līdz šim nekur vēl netika veikts.

Ieviesti jauni termini studējošo studiju progresa raksturošanai jaunizstrādātās informācijas sistēmas lietošanas ietekmē.

Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisijas Informācijas tehnoloģijas, telekomunikācijas un elektronikas apakškomisijai (turpmāk tekstā – ITTEA) 2013.gada 16.decembrī iesniegts lūgums par termina „*scaffolding system*” (angļu val.) latviskā ekvivalenta „balstsistēma” ieviešanas nepieciešamību, kurš precīzāk un skaidrāk sniegtu šī termina nozīmi studiju procesa nodrošināšanā, kā arī turpmāku jaunieviešanā termina ievietošanu Latvijas Zinātņu akadēmijas Akadēmiskajā terminu datu bāzē „AkadTerm”. Līdz šim šis termins latviešu valodā vai nu nebija definēts (Jakubaitis, 2006), vai arī tika piedāvāts daļējs risinājums, latviskojot vienīgi terminu „*scaffolding*” – apzīmējot to ar vārdu „sastatnes” un definējot to kā „programmas un datus, kas paredzēti, lai atbalstītu programmatūras izstrādāšanu un testēšanu, bet nav domāti iekļaušanai galaproduktā” (LZA, 2007)¹, kas tomēr neietver sevī visu balstīšanas sistēmu izpildāmo funkciju kopumu. Savukārt šajā darbā, ņemot vērā aktuālajos zinātniskajos pētījumos gūtās atziņas (Bell, 2000; Jackson, et al., 1998; Loh, 1998; Puntambekar, 2005; Quintana, 2004; Reiser, 2004; Tabak, 2004; White, 1998), ar piedāvāto terminu „balstīšanas sistēma” vai arī „balstīšanas sistēmas” saprot informācijas sistēmas, kuras ietver sevī pieeju kopumu studiju materiālu secīgā apgūšanā, katras nākamās studiju tēmas balstīšanos uz iepriekš apgūto, kā arī studiju procesā iesaistīto dalībnieku mijiedarbību visa studiju kursa garumā. ITTEA sēdē 2013. gada 3.janvārī tika pieņemts lēmums par termina „*scaffolding system*” (angļu val.) latviskošanu, apzīmējot to ar terminu

¹ ISO 2382 07.11.02, prot. Nr. 294 (29.06.2007), LZA TK ITTEA protokoli

„balstīšanas sistēma”. Ar šo lēmumu ITTEA faktiski atbalstīja iesniegto priekšlikumu, tomēr viena salikteņa "balstsistēma" veidošana tai nešķita lietderīga, jo šā termiņa sistēmā iespējami arī citi radniecīgi atvasinājumi.

Darba teorētiskā pielietojuma vērtība

Izstrādāts jauns, papildināts informācijas sistēmas procesu darbības modelis, izskaidrojot tā galvenos ietekmes faktoros un sagaidāmos sasniedzamos rezultātus.

Noformulēts un ieviests jauns termins „kompetenču pilnveidošanas spektrs”, kas raksturo studējošo kompetenču attīstību, ņemot vērā to sākotnējo pašnovērtējumu, kā arī sniedz informāciju par ePortfolio sistēmas ietekmi sistēmas lietotāju kompetenču izaugsmē dažādos informācijas sistēmas pielietošanas posmos.

Noskaidrots, ka studējošo refleksija uzlaboto darbu formā, sekmes un kompetenču izaugsme ir tieši atkarīga no papildus refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas lietošanas. Turklāt tika konstatēts, ka arī vienkārša pieteikšanās ePortfolio sistēmā bez kādiem īpašiem aktivitāšu mērķiem, ļauj sistēmas lietotājiem iegūt datus par citu grupas dalībnieku veiktajiem šī lietotāja veikuma novērtējumiem, kas arī sekmē refleksiju un rosina iepriekš iesniegto darbu uzlabošanu.

Ir pierādīts, ka, ePortfolio sistēma, ar tās piedāvātajiem aktivitāšu izmantošanas rīkiem, ļauj sasniegt tās lietotāju veikuma un kompetenču izaugsmi augstākā līmenī, neatkarīgi no sākotnējā pašnovērtējuma.

Darba praktiskā pielietojuma vērtība

Izstrādāta ePortfolio sistēma, kas balstoties uz iebūvētu tajā sadarbības vidi, kā arī pašnovērtējuma un novērtējuma rīkiem, sniedz iespēju tās lietotājiem aktivizēt savas kritiskās domāšanas un refleksijas spējas, un, balstoties uz sadarbības vidē sniegtajiem darba grupu dalībnieku ieteikumiem, uzlabot savu sniegumu un pilnveidot kompetences efektīvāk, nekā tas būtu sasniedzams bez šādas informācijas sistēmas izmantošanas. Izveidota e-vide ar tajā iestrādātiem rīkiem pašnovērtējumu veikšanai, kā arī konkrētās, sistēmas ietvaros izveidotās, grupas dalībnieku novērtējumiem kā atzīmju, tā arī teksta ieteikumu formā.

Praksē ieviests un pielietots jauns, līdz šim ePortfolio sistēmās šādā veidā neizmantots, rīks sistēmas lietotāju iekļaušanai noteikta skaita grupās izpildīto uzdevumu iesniegšanas secībā. ePortfolio sistēmā noteikto uzdevumu veikšanai tika pielietota balstīšanas sistēmu pieeja, kas nodrošināja ieviešamās sistēmas iespēju pilnīgāku izmantošanu.

Izstrādātā ePortfolio sistēma piedāvā tās lietotājiem tādas mācību rezultātu uzlabošanas instrumentus, kādus Rīgas Tehniskās universitātes un citu augstāko izglītības iestāžu esošās informācijas sistēmas nespēj nodrošināt.

Piedāvātais risinājums sniedz iespēju universitātei neatkarīgi pārvaldīt savu ePortfolio sistēmu.

Jaunizveidotā sistēma jāuzskata par piemērotu risinājumu efektīvos pielietojumos arī citās izglītības iestādēs studējošo kritiskās domāšanas, refleksijas un kompetenču līmeņu celšanai.

Uz piedāvātā ePortfolio sistēmas algoritmiskā modeļa pamata izstrādātā refleksiju rosinoša ePortfolio sistēma sekmē tās lietotāju sasniegumu izaugsmi gan refleksijas rādītāju, gan kompetenču līmeņu, gan arī ārpus šīs sistēmas izpildīto darbu ziņā. Jaunā refleksiju rosinošā ePortfolio sistēma tika veiksmīgi pielietota un aprobēta Rīgas Tehniskās universitātes studentu mācībās 2011./2012. un 2012./2013. studiju gados, pierādot savu efektivitāti.

Darba aprobācija

Par promocijas darba rezultātiem nolasīti 14 **referāti** starptautiskajās zinātniskajās konferencēs, t.sk. 3 referāti – Rīgas Tehniskās universitātes ikgadējās konferencēs:

- eBig3 course „23 Things for Business Beginners”: First Results and Ulterior Plans of ePortfolio System Possible Integration within the eBig3 Components // International Conference „New Media for Active Learning in the Digital Age”, Siauliai University, Lithuania, 07.-08.06.2013.
- Advancement of e-Portfolio System to Improve Competence Levels // International Scientific Conference “Society, Integration, Education”, Rēzeknes Augstskola (Latvija) and University of Udine (Italy), Rēzekne, 24.-25.05.2013.
- Smart ePortfolio System: Experimental Prototype Testing in Living Lab and Further Artificial Intelligence Implementation Design within ePortfolio system // The 5th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2013), Aachen, Germany, 06-08.05.2013.
- An Effect of ePortfolio System on Competence Improvement at the Different Stages of the Course // The 6-th International Scientific Conference REEP-2013 : „Rural Environment. Education. Personality”, Jelgava, Latvia: LLU, Institute of Education and Home Economics, 20-21.03.2013.
- Embedded into LMS Engaging Collaborative ePortfolio System // International Conference ALTA'12 “Open educational resources”, Kaunas, Lithuania: Kaunas University of Technology, 27.11.2012.
- Competence Enhancement Scaffolding ePortfolio System // The 3rd International Workshop on Intelligent Educational Systems and Technology-enhanced Learning "INTEL-EDU 2012”, Riga, 10.10.2012.

- Competence Based Assessment Considerations within ePortfolio System // The 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”, London, 09-11.07.2012.
- Competences Development Process Recording for Multi-Competence e-Course // The International Scientific Conference „Society, Integration, Education”, Rēzekne, 25-26.05.2012.
- Competence matrix approach in ePortfolios as the way to improve own competencies // Riga Technical University 52nd International Scientific Conference, Section Electronics, Telecommunications and eSociety. Riga, 13-14.10.2011.
- Design of E-Portfolio System’s Model with Artificial Intelligence Traits // The 5th International Conference on Information Technology (ICIT 2011), Amman, Jordan, 11-13.05.2011.
- ePortfolio as the Part of Information System // Riga Technical University’s 51st International Scientific Conference, Riga, 14-15.10.2010.
- Actuality of Interactive E-Portfolio Systems // The International Conference on e-Learning and the Knowledge Society - e-Learning’10, Latvija, Rīga, 26-27.08.2010.
- ePortfolios Solutions in Nowadays Education // Riga Technical University’s 50th International Scientific Conference, Riga, 14-16.10.2009.

Promocijas darba rezultāti atspoguļoti 17 **publikācijās** Latvijas Zinātnes padomes atzītos zinātniskajos izdevumos:

- Gorbunovs, A., Kapenieks, A., Kapenieks, K., Jekabsone-Snepste, G. Advances of eBig3 Course Implementation and a Vision on the ePortfolio System Possible Integration// Proceedings of the 7th International Scientific Conference REEP-2014 : „Rural Environment. Education. Personality”, Vol.7. - Jelgava, Latvia: LLU, 2014. – pp. 231-238.
- Gorbunovs, A., Kapenieks, A., Kudina, I. Advancement of e-portfolio system to improve competence levels// Proceedings of the International Scientific Conference “Society, Integration, Education”, Vol.1. - Rezekne: Rezeknes Augstskola, 2013. pp. 61-72. ISSN 1691-5887. [Thomson Reuters datu bāzē].
- Gorbunovs, A. All-Embracing Digitalization or 10 Things to be Done in School Education till 2030. In C. Redecker, Castano, J. (Ed.), Open Education 2030// Vision Papers. Part II: School Education. - Seville: European Commission, JRC-IPTS, 2013(d). - pp.64-67. / Internets [skatīts 17.05.2013.]. - <http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/files/2013/05/Booklet-OE-SE-fin-REV3.pdf>
- Gorbunovs, A. Smart ePortfolio System: Experimental Prototype Testing in Living Lab and Further Artificial Intelligence Implementation Design within ePortfolio system// Proceedings of the 5th International Conference on Computer Supported Education CSEDU 2013. - Aachen, Germany: SCITEPRESS, 2013. - pp. 238-241. [Scopus datu bāzē].

- Gorbunovs, A. Synergy of Engaging Technology Enhanced Learning Approaches and New Generation Smart E-Portfolio Systems. In C. Redecker, Castano, J. (Ed.), Open Education 2030 // Call for Vision Papers. Part I: Lifelong Learning. - Seville: European Commission, JRC-IPTS, 2013(b). - pp.61-66. / Internets [skafīts 06.04.2013.] - http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/files/2013/04/OE2030_LLL_Booklet.pdf
- Gorbunovs, A. & Kapenieks, A. An Effect of ePortfolio System on Competence Improvement at the Different Stages of the Course// Proceedings of the 6-th International Scientific Conference REEP-2013: „Rural Environment. Education. Personality”, Vol.6. – Jelgava: LLU, 2013. - pp. 200-206. ISBN 978-9984-48-079-4, ISSN 2255-8071.
- Gorbunovs, A., Kapenieks, A., Kudina, I. Embedded into LMS Engaging Collaborative ePortfolio System// Proceedings of International Conference ALTA'12 “Open educational resources”. Kaunas: Kaunas University of Technology, 2012. - pp.9-14. ISSN 2335-2140
- Gorbunovs, A., Kapenieks, A., Kudina, I. Competence Development in a Combined Assessment and Collaborative e-Portfolio Information System. Elsevier: Procedia Computer Science, 2013, Vol.26(0). - pp. 79-100. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2013.12.009> [Scopus datubāzē].
- Gorbunovs, A., Kapenieks, A., & Kudina, I. Competence Enhancement Scaffolding ePortfolio System// Proceedings of the 3rd International Workshop on Intelligent Educational Systems and Technology-enhanced Learning "INTEL-EDU 2012". – Riga: RTU, 2012. - pp.65-78. ISBN 978-9984-30-210-2.
- Gorbunovs, A., Kapenieks, A., Kudina, I. Competence Based Assessment Considerations within ePortfolio System// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012(b). - pp.132-142.
- Gorbunovs, A., Kapenieks, A. Competences Development Process Recording for Multi-Competence e-Course// Proceedings of the International Scientific Conference "Society, Integration, Education", Vol.1. - Rezekne: Rezeknes Augstskola, 2012. - pp.261-272. [Thomson Reuters datubāzē].
- Gorbunovs, A. Prospective Propulsions to Embed Artificial Intelligence into the E-Portfolio Systems. In A. Al-Dahaud (Ed.), Advances in Information Technology "from Artificial Intelligence to Virtual Reality", Ch.3. - Sherbrooke, Quebec: UbiCC, 2011. - pp. 44-59.
- Gorbunovs A. and Kapenieks A. Competence matrix approach in ePortfolios as the way to improve own competencies//Abstracts of the Riga Technical University 52nd International Scientific Conference, Section Electronics, Telecommunications and eSociety. – 13-14.10.2011. - p.25.

- Gorbunovs A. New Insight in Actuality of e-Portfolio Systems// Communication & Cognition, Vol. 44, No.2. - C&C, 2011. - pp.95-110. / Internets [skatīts 07.07.2012.] - http://www.e-webtec.com/c_c un http://lotuswebtec.com/index.php?page=shop.product_details&category_id=220&flypage=flypage.tpl&product_id=169&option=com_virtuemart&Itemid=112
- Gorbunovs, A. Design of E-Portfolio System's Model with Artificial Intelligence Traits// Proceedings of the 5th International Conference on Information Technology (ICIT 2011). - Amman: IEEE Jordan Section, 2011. - pp. 1-5.
- Gorbunovs A. Mobile Learning Synergy – The Star Model// Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence, Vol.3, No.9. – Kiev: National Defence University of Ukraine, 2010. - pp. 51-55. UDK: 378.147:355.23.
- Gorbunovs, A. Actuality of Interactive E-Portfolio Systems// Proceedings of the International Conference on e-Learning and the Knowledge Society "e-Learning'10". - Riga: RTU, 2010. - pp.148-153.

Darba struktūra

Promocijas darbu veido ievads, 4 nodaļas, nobeigums ar secinājumiem, pielikumi un bibliogrāfiskais saraksts. Darbs sastāv no 211 lpp.: 143 lpp. pamattekstis, 36 attēli, 12 tabulas un 36 pielikumi; bibliogrāfiskajā sarakstā ietverti 208 nosaukumu informācijas avoti.

Ievadā tiek aktualizēta pētījumu tēma, pamatota pētījumu aktualitāte, nosprausts darba mērķis, uzdevumi, noformulētas aizstāvēšanai izvirzītās tēzes, aprakstītas pētījumos pielietotās zinātniskās metodes, darba zinātniskā novitāte, teorētiskā un praktiskā pielietojuma vērtība, kā arī ziņas par pētījumu aprobāciju.

Pirmā nodaļa ir veltīta informācijas sistēmu apskatam izglītības sfērā, īpašu uzmanību pievēršot ePortfolio sistēmām kā sadarbības un refleksijas veicinošu instrumentu kopumam.

Otrā nodaļa atspoguļo ePortfolio sistēmu izveides aktualitāti studiju procesa sekmēšanā un gala rezultātu sagaidīšanā. Tiek sniegts ieskats ePortfolio sistēmu būtībā, to izmantošanas labās prakses piemēriem, kā arī apsvērumi šādas informācijas sistēmas uzlabošanai un ieviešanai mācību mērķu sasniegšanā. Sniegts novērtējums aktuālo ePortfolio sistēmu pielietošanā, šo sistēmu dalījums grupās, kā arī jaunākās tendences to attīstīšanā.

Trešajā nodaļā tiek dots izveidotās ePortfolio sistēmas algoritmiskā modeļa, konceptuālā dizaina, arhitektūras, datu modeļa, lietošanas tehnoloģijas un jaunās informācijas sistēmas apraksts.

Ceturtajā nodaļā ir parādīti sasniegtie rezultāti, veicot izstrādātās sistēmas aprobāciju Living Lab. Tiek panākts izvirzīto aizstāvēšanai tēžu apstiprinājums.

Nobeigumā tiek sniegti galvenie secinājumi par promocijas darba mērķu sasniegšanu, uzdevumu izpildi un tēžu pierādīšanu. Tiek sniegtas arī rekomendācijas izglītības iestādēm šādas informācijas sistēmas ieviešanā un pielietošanā, kā arī turpmākie pētījumu virzieni.

1. PROBLĒMAS AKTUALIZĒŠANA. INFORMĀCIJAS SISTĒMAS IZGLĪTĪBĀ ePORTFOLIO FORMĀ AUGSTVĒRTĪGĀKU REZULTĀTU SASNIEGŠANAI

Promocijas darba 1. nodaļā ir 8 lapaspuses.

Jaunu tehnoloģiju pielietošanu, atbilstošu informācijas sistēmu izstrādi un to ieviešanu kompetenču uzlabošanai un paplašināšanai diktē mūsdienu globālais darba tirgus. Tas izvirza jaunus izaicinājumus izglītotājiem un izglītojamajiem. Bet vēl vairāk tas ietekmē jaunu tehnoloģiju un informācijas sistēmu izstrādātājus inovatīvu risinājumu meklējumos.

Viens no mūžizglītības problēmu risinājumiem var tikt sekmīgi deleģēts atbilstoši izstrādātām ePortfolio sistēmām, kuras apvienotu sevī efektīvus kompetenču izaugsmes un refleksijas veicināšanas rīkus. Novērtēšanas rīku ieviešana un sinerģiska apvienošana ar esošajām izglītības informācijas sistēmām var būtiski uzlabot novērtēšanas efektivitāti un sasniedzamos mērķus. ePortfolio sistēmas var tikt akceptētas kā labvēlīga vide novērtēšanas uzdevumu īstenošanai un studējošo iesaistei zināšanu apguves, kritiskās domāšanas un refleksijas procesos (Cambridge, 2001). Mūsdienu ePortfolio sistēmām piemīt divas galvenās īpašības, ar kurām tās atšķiras viena no otras: tās uzsākušas sava veidola un uzdevumu maiņas procesu no vienkāršiem personas sasniegumu demonstrējošiem skatlogiem uz procesiem orientētām sistēmām, kas kļūst aizvien svarīgākas komponentes izglītības procesā (Barrett, 2009). Galvenā ePortfolio sistēmu īpatnība un būtība ir to spējā sniegt atbalstu tās lietotāju refleksijai uz veikuma pierādījumiem (Lyons, 1998). Refleksija, un konkrēti, spēja uzlabot savu sniegumu, balstoties uz kritiskās domāšanas atziņām, būtu jāatzīmē kā analītisks un radošuma process, kas sekmē visaptverošu izpratni par apgūstamo vielu (Jasper, 2006b). Izglītības iestādes, jo sevišķi – universitātes, cenšas pilnveidot un uzlabot savas mācību programmas, metodes, rīkus un informācijas sistēmas. Neskatoties uz pastāvīgu pozitīvu virzību šajā jomā, vēl joprojām ir aktuāla nepieciešamība pēc efektīvas, studējošo refleksiju rosinošas informācijas sistēmas izveides, kas sekmētu studējošo kompetenču pilnveidošanu.

Tomēr līdz šim nav bijuši veikti pietiekami dziļi pētījumi ePortfolio sistēmu kompetenču pilnveidošanas un novērtēšanas rīku sinerģijas jomā. Pārsvārā mēs sastopamies ar izglītības iestāžu praktiskās pieredzes un novērojumu aprakstiem ePortfolio sistēmu pielietošanā, kā arī teorētiskiem apsvērumiem, gan izskatot darbību ePortfolio no pedagoģiskā viedokļa, gan arī novērtējot informācijas sistēmu rīku pielietošanu. Inženierisinājumu klāsts ePortfolio sistēmu jomā ir ierobežots.

Šobrīd, lai arī tiek meklētas un ieviestas tehnoloģijas, rīki un informācijas sistēmas, kas sekmē un motivē indivīdu un organizāciju iekļaušanos kompetenču pilnveidē un zināšanu pārvaldībā, pats kompetenču iegūšanas process, un precīzāk – tā īstenošanas veids, pārsvārā

tomēr gulstas uz paša studējošā pleciem vai/un ir atkarīgs lielākā vai mazākā mērā no piedāvātā studiju kursa pievilcības, pasniedzēju pieredzes, izmantoto tehnoloģiju pielietojamības un citiem faktoriem. Joprojām mēs saskaramies ar novērtēšanas rīku trūkumu vai nepietiekamību ePortfolio sistēmās (Barrett, 2012a), kas nodrošinātu šo sistēmu lietotāju efektīvu kompetenču izvērtēšanu, nemaz nerunājot par novērtēšanas procesa un veikto ieteikumu ietekmi tālākajā kompetenču izaugsmē, norādot noderīgākos mācīšanās ceļus. Šie mācīšanās ceļi ir atkarīgi no izvirzītajiem mācību mērķiem (Schoonenboom, 2007). Savukārt informācijas sistēma ar tajā iekļautajiem kompetenču izaugsmes veicināšanas rīkiem varētu sniegt nepieciešamās rekomendācijas studējošajam tā pieļauto kļūdu un neprecizitāšu korekcijai, jaunu mācīšanās ceļu izdibināšanā.

Neskatoties uz mūsdienās pieejamo ePortfolio sistēmu iespējām reflektīvo spēju izpausmju veicināšanai, joprojām nav veikti padziļināti pētījumi, kas pamatotu ieviešamo ePortfolio sistēmu efektivitāti to reflektīvo īpašību un sistēmas lietotāju kompetenču uzlabošanas, kā arī motivējošās ietekmes uz konkrēto lietotāju, tā citu veikto aktivitāšu izaugsmes skatījumā. ePortfolio pētnieku un ekspertu atzinumos lai arī tiek konstatēts, ka aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju iesaisti studiju procesā un refleksijas spēju izkopšanu (Rhodes, 2011), tomēr detalizētu pētījumu ar datu verifikāciju trūkst. Minētais rosina jaunas, refleksiju rosinošas, ePortfolio sistēmas izveidi augstvērtīgāku studiju gala rezultātu sasniegšanai.

2. ePORTFOLIO SISTĒMU IZVEIDES AKTUALITĀTE STUDIJU PROCESA SEKMĒŠANĀ UN GALA REZULTĀTU SAGAIĀŠANĀ

Promocijas darba 2.nodaļā ir 31 lappuse un 1 attēls.

2.1. ePortfolio būtība

ePortfolio ir teicams rīks, kas sekmē izglītības procesa attīstību, iedrošina un motivē studējošos, ļauj studējošajiem parādīt savus sasniegumus, bet pasniedzējiem – novērtēt studējošo veikumu un atbalstīt studijās. Apkopojot apakšnodaļā minētās definīcijas (Brown, 1992; Jasper, 2003; Rassin, 2006; Redman, 1994; Timmins, 2008), kuras ir šauri orientētas savā saturā, lai sniegtu iespējami pilnīgu kopainu par ePortfolio, var tikt piedāvāts šāds formulējums: „ePortfolio ir elektroniskā formā sagatavots personas sasniegumu kopums, kas ietver sevī šīs personas kompetenču, studiju un/vai profesionālās darbības un izaugsmes rezultātu pierādījumus, sasniegumu un spēju apliecinājumus kaut ko sasniegt, sadarboties, komunicēt, kritiski domāt, analizēt un pastāvīgi pilnveidoties, kā arī balstītus uz minētajiem pierādījumiem savu personisko refleksiju, pārdomu un rīcības rezultātus.” Respektīvi,

informācijas sistēmai, kura pretendē uz ePortfolio sistēmas nosaukumu, ir jānodrošina vismaz minimāli noteiktā funkciju izpilde, kas tiek piedāvāta šajā formulējumā.

2.2. ePortfolio un mācību vajadzības

Pastāv zināms vienotas pieejas trūkums studējošo ePortfolio novērtētāju sagatavošanā (Scholes, 2004). Subjektivitātes riski, atbilstošu pētījumu un vienotas pieejas trūkums vērtēšanas standartu jomā rosina pārdomas par jauna pētījumu virziena un mērķu nospraušanu, kas varētu viest skaidrību un noteiktību ePortfolio novērtēšanā.

Piedāvāto ePortfolio sistēmu pakalpojumu daudzums un kvalitāte joprojām var tikt uzlabota un atsevišķos gadījumos, ņemot vērā mūžizglītības aktualitāti, tā nav pietiekama. Tā, piemēram, šobrīd neviena no izpētītajām ePortfolio sistēmām nepiedāvā tās lietotājam jaunu kvalifikāciju un kompetenču iegūšanas iespējas, pamatojoties uz viņa jau esošajām, iepriekš iegūtajām un apliecinātajām, kas varētu kalpot par pamatu turpmākajiem pētījumu virzieniem. Tajā pat laikā sistēmas lietotāju refleksijas parametru uzlabošanas aktualitāte tiek atzīta, tomēr inovatīvu risinājumu šajā jomā trūkst.

2.3. Kritiskā domāšana un refleksija ePortfolio kontekstā

Refleksija ir kritiskās domāšanas sastāvdaļa (Barnett, 1998), kurai jāatainojas visu studiju garumā un jāatspoguļo studējošā kritiskā domāšana un reakcija dažādu studiju jautājumu risināšanā. Refleksijas izmantošana ePortfolio ietvaros var sekmēt studējošā kritiskās domāšanas spēju attīstību. Refleksijai lietotāju ePortfolio būtu jāparādās ne tikai uz visaptverošiem jautājumiem kopumā, bet arī par iespējami plašāku konkrētu teorētisku un praktisku jautājumu, problēmu un problēmsituāciju risinājumu ieteikumiem un pašu rīcību.

2.4. ePortfolio sistēma – novērtēšanas, kritiskās domāšanas, refleksijas un kompetenču attīstīšanas instruments

Starp kompetentu profesionālo darbību un kritiskās domāšanas iemaņām pastāv cieša saikne. Tomēr šīs saiknes korelitāte joprojām vēl nav izpētīta (May, 1999), kas var būt par jauna pētījuma virzienu. ePortfolio ļauj studējošajiem attīstīt to kritiskās domāšanas un reflektīvās spējas un, līdz ar to – arī kompetences.

ePortfolio tiek plaši izmantots kā studējošo novērtēšanas, pašnovērtēšanas, refleksijas un kompetenču attīstīšanas rīks. Kompetenču novērtēšanas sistēma ePortfolio ietvaros ir uzskatāma kā ļoti gaidīta alternatīva iepriekš pielietotajām akadēmiskajām pieejām. ePortfolio, kas balstīts uz šo sistēmu, patiesi sekmē studentu pilnveidošanos (Casey, 2001).

2.5. ePortfolio struktūra un saturs

Pierādījumu uzrādīšana ePortfolio ietvaros ļauj apliecināt to, ko tā lietotājs ir sasniedzis. Viens no šādiem pierādījumiem, līdztekus sasniegumu dokumentēšanai, tiek saskatīts refleksijas uz savu un citu kolēģu veikumu, atgriezeniskās saites īstenošanā (Jasper, 2006a). ePortfolio struktūrformu klāsts ir ļoti daudzveidīgs, kas lielā mērā atkarīgs no izvirzītajiem mērķiem.

2.6. ePortfolio rīku un sistēmu grupas

Ņemot vērā mūsdienu ePortfolio rīku un sistēmu daudzveidību, svarīgi būtu klasificēt tās grupās. Visaptverošākie pētījumi šajā jomā pieder ASV profesorei no Ankoridžas Valsts Universitātes Dr. Helēnai Barrettai, kura izdalīja sešas ePortfolio rīku grupas jeb kategorijas ar dažādiem interaktivitātes, personīgās izteiksmes un radošuma līmeņiem (Barrett, 2012a). Interaktivitātes rādītāji pieaug virzienā no pirmās (piemēram, teksta redaktori, prezentāciju programmatūra) uz sesto grupu (datu pārvaldības sistēmas, interaktivitātes rīki un ziņošanas rīkus novērtēšanas mērķu sasniegšanai). Savukārt ePortfolio veidotāja personīgās izteiksmes un radošuma pakāpe pieaug pretējā grupu virzienā no sestās uz pirmo.

Pirmā grupa – autorēšanas rīki, kas nenodrošina interaktivitāti. Tie ietver sevī programmatūru, kas palīdz to lietotājam būt par sava ePortfolio veidotāju. Piemēram, sagatavot datus teksta formā, pievienot attēlus, audio un video datnes. Parasti tas tiek īstenots ārpus globālā tīmekļa. Tomēr sagatavoto datu izvietošanai tiešsaistes vietnē ir nepieciešami Web servera resursi. Individīda ePortfolio var tikt publicēts arī ārējos datu nesējos: CD, DVD u.c. Šajā grupā ietilpst Microsoft Office vai atvērtā koda programmatūras teksta redaktori, prezentācijas programmas, Adobe Acrobat programmatūra, plašs audio un video apstrādes rīku klāsts, kā arī tīkla autorēšanas rīki, tādi, kā piemēram, Frontpage, Dreamweaver u.tml.

Otrā grupa – statistiskie web servisi jeb tīmekļa pakalpojumi (piem., Screenr, Yola, Merlot u.c.). Šai rīku grupai raksturīga maza interaktivitāte (Web 1.0) vai tās var arī vispār nebūt. Šie statistiskie servisi ļauj lietotājam vai institūcijai izstrādāt un publicēt savu vai savas organizācijas prezentācijas ePortfolio šī pakalpojuma sniedzēja vietnē.

Trešā grupa – interaktīvie web servisi jeb tīmekļa pakalpojumi, kuri, līdzīgi otrās grupas rīkiem, arī paredzēti ePortfolio veidošanai un publicēšanai (piem., WikiSpaces, Google Docs, Google Sites, Blogger, WordPress u.c.). Tomēr trešajai grupai raksturīga jau lielāka interaktivitāte, ko nodrošina Web 2.0 rīku piesaiste.

Ceturtā grupa – ISs, kuras organizācijām jāuzstāda uz pašu serveriem, lai nodrošinātu pietiekamu vietu ePortfolio uzturēšanai. Šīs grupas informācijas sistēmām (turpmāk tekstā –

ISs, piem., Blackboard, Drupal, Plone, Mahara u.c.) piemīt interaktivitāte. Tomēr tām nepiemīt īpašības, kas raksturīgas datu pārvaldības sistēmām.

Piektā grupa – ISs, kuras organizācijas piemēro savām vajadzībām un izmanto ePortfolio sistēmas turētāja (īpašnieka) serveri. Šīs grupas informācijas sistēmām (piem., GoogleApps for Education, Epsilen, My eCoach, PebblePad u.c.) piemīt interaktivitāte. Tomēr tām nepiemīt īpašības, kas raksturīgas datu pārvaldības sistēmām.

Sestā grupa – ISs, kuras organizācijas pilnībā izmanto uz ePortfolio sistēmas turētāja (īpašnieka) piedāvātajiem serveriem. Šīs grupas informācijas sistēmas (piem., TaskStream, FolioTek, Chalk&Wire, Richer Picture u.tml.) iekļauj sevī interaktivitātes rīkus, datu pārvaldības sistēmas un ziņošanas rīkus novērtēšanas mērķu sasniegšanai.

Piektās un sestās grupas gadījumā šo informācijas sistēmu īpašnieki pārsvarā piedāvā plašu mākoņpakalpojumu risinājumu klāstu. Kā trūkumu šo grupu sistēmām jāmin lietotāja piesaiste vai arī prasība pēc piederības kādai no izglītības iestādēm. Ne visas organizācijas pieļauj studējošā profila un individuālā ePortfolio saglabāšanu pēc studiju beigām augstskolā.

Jāsecina, ka ePortfolio sistēmas var piedāvāt kā lietotāju sevis pašizteiksmes līdzekļus, tā arī kritiskās domāšanas izteiksmes rīkus sistēmas lietotāja veikuma novērtējumam, kas tiek īstenoti tekstuālā, audio, video formā, sociālās komunikācijas, blogošanās, atgriezenisko saišu un novērtējuma tekstuālo sagatavju veidā. No otras puses, nav konstatēts atgriezenisko saišu sinerģisks risinājums sistēmas lietotāja veikuma novērtēšanā, apvienojot grupas dalībnieku un pasniedzēju sniegtās rekomendācijas veikuma uzlabošanai ar vērtējumiem atzīmju izteiksmē, līdz ar to sekmējot lielāku refleksiju, darbu uzlabojumos, un kas tiktu salīdzināti ar sistēmas lietotāju pašnovērtējumiem, sniedzot iespēju uzlabot mācību kursa formu un saturu.

2.7. Jaunas iniciatīvas ePortfolio sistēmu attīstībā

Ar Eiropas Komisijas finansiālu atbalstu uzsākta TENCompetence (TENCompetence, 2006) iniciatīva, kas ir realizēta, izveidojot atsevišķus ePortfolio rīkus. Tā, piemēram, ir izveidots Personisko Kompetenču Pārvaldnieks (TENCompetence, 2009), kas norāda nepieciešamo kursu sarakstu lietotāja tīkotajam amatam, balstoties uz lietotāja sniegto pašnovērtējumu.

2013. gada 1. janvārī ar Eiropas Komisijas atbalstu tika aizsākts projekts "Europortfolio: a European Network of Eportfolio Experts and Practitioners" (Europortfolio, 2013). Projekta mērķis ir līdz 2015. gada 31. decembrim izstrādāt kopēju redzējumu ePortfolio sistēmu turpmākā pilnveidošanā un attīstībā, sekmēt nepieciešamo funkciju nodrošināšanu izstrādājamajās informācijas sistēmās, kā arī nodibināt kopējās sadarbības un komunikācijas platformu ePortfolio sistēmu attīstīšanas aktuālo jautājumu apspriešanai.

Ja vēl nepilnus desmit gadus atpakaļ ePortfolio raksturīgās refleksijas un komunikācijas aktivitātes tika īstenotas īsziņu veidā, tad ienākot tirgū viedtālruniem, ePortfolio rīki aizvien biežāk tiek piedāvāti mobilajām lietojumprogrammām (Barrett, 2011a). Visaptveroša mPortfolio rīku pielietošana pagaidām vēl nav uzņēmusi pilnu sparū sakarā ar joprojām vērā ņemamu parasto mobilo telefonu skaita lietotāju skaitu. Turklāt daudzās izglītības iestādēs, t.sk. ņemot vērā attiecīgās valsts likumdošanu, pastāv ierobežojumi mobilo telefonu lietošanai skolās (Barrett, 2013). Ar to ir izskaidrojams pagaidām vēl praksē izglītības mērķu sasniegšanai īsziņu izmantošanas fenomens. Īsziņas nevar nodrošināt pietiekami efektīvu refleksiju to ierobežotā nosūtāmo/saņemamo datu apjoma dēļ, kas ir pusotra simta simbolu lielumā. Lai kā, nav gūti pārliecinoši argumenti par labu īsziņu izmantošanai ePortfolio funkciju nodrošināšanai nedz izmantojot mobilos telefonus, nedz arī tvītojot. Līdz ar to atbilstošu m-lietojumprogrammu izstrāde šo mērķu sasniegšanai kļūst aizvien aktuālāka. Tas skar ne tikai esošo ePortfolio sistēmu un rīku uzlabojumus mobilo aplikāciju vajadzībām, bet arī specifisku patstāvīgu mPortfolio rīku izstrādei, kas iekļauj sevī cita starpā arī videomateriālu rediģēšanas rīkus. Vispasaules profesionālā ePortfolio kopienu asociācija (*Association for the Advancement of Authentic and Experience-Based Education jeb AAEEBL*) tās direktores Dr. Helēnas Berrettas vadībā ir uzsākusi darbu pie mPortfolio jomas sakārtošanas un attīstīšanas. Viedtālruniem mPortfolio gadījumā būtu jānodrošina esošās ePortfolio pamatfunkcijas (Barrett, 2011a):

a) lietotāju sasniegumu apliecinājumu uztveršanu un saglabāšanu (viedtālruni ar iebūvētām foto/videokamerām var uztvert un saglabāt attēlus un videodatnes, tos tālāk augšupielādējot datorā vai mājas lapā, t.sk. ePortfolio sistēmā);

b) refleksiju (jau eksistē ePortfolio sistēmu un rīku modifikācijas mobilajiem pielietojumiem, kā arī blogu veidošanas rīki);

c) atgriezenisko saiti (mobilajām Web pārlūkprogrammām (*Android, iOS, Windows* u.c.) jānodrošina tiešsaistes dokumentu un blogu nolasīšana, kā arī komentāru sniegšana vai līdzdalība projektā);

d) mērķu plānošanu un nosprašanu (jāuzskata kā refleksijas funkcijas forma);

e) sadarbošanos (sadarbības rīku izmantošana komunikācijai ar citiem, kas var tikt realizēta, izmantojot tiešsaistes kopienas un pakalpojumus, piemēram, *Wiki* vai *GoogleDocs*);

f) sasniegumu demonstrēšanu (dažas lietojumprogrammas sniedz iespēju prezentāciju sagatavošanai un, izmantojot aparatūras savienojumus, projicēt tās).

2.8. Pārskata kopsavilkums

Ņemot vērā pētījumu rezultātus un zinātniskās publikācijas, īsumā **jāsecina**, ka:

1) ePortfolio ir teicams rīks, kas sekmē izglītības procesa attīstību, iedrošina un motivē studējošos.

- 2) ePortfolio ir izmantojams, lai veiktu studējošo kompetenču novērtēšanu.
- 3) ePortfolio ļauj studējošajiem attīstīt to reflektīvās spējas un, līdz ar to – arī kompetences.
- 4) Pierādījumu uzrādīšana ePortfolio ietvaros ir ļoti svarīga; pierādījumi ļauj apliecināt to, ko ePortfolio turētājs ir sasniedzis vai izdarījis.
- 5) ePortfolio sistēmu struktūrformu klāsts ir ļoti daudzveidīgs, kas lielā mērā atkarīgs no izvirzītajiem mērķiem.
- 6) Lai panāktu ePortfolio sistēmu visaptverošu ieviešanu izglītības iestādēs, gan studējošie, gan arī pasniedzēji papildus jāinformē par ePortfolio priekšrocībām. Šī uzdevuma izpilde ieviešanas posmā var izrādīties īpaši komplicēta no organizatoriskā viedokļa.

Pētījumu virzienu un mērķu formulēšana

Sakarā ar to, ka ePortfolio sistēmu jautājumi ir relatīvi jauni, konstatēts atsevišķu pētījumu trūkums un dažas nepilnības, kas var kalpot par pamatu turpmāko pētījumu virzienu noteikšanā un mērķu formulēšanā. Pirmām kārtām jāsecina, ka:

- 1) Nav pietiekamu pētījumu uz pierādījumiem balstītai pieejai kompetenču novērtēšanā.
- 2) Konstatēts vienotas pieejas trūkums ePortfolio novērtētāju sagatavošanā, kas var būtiski ietekmēt novērtētāju noteikto uzdevumu veikšanu un to izpildes kvalitāti.
- 3) Neskatoties uz aizvien plašāku ePortfolio sistēmu pielietojamu izglītības iestādēs, jo sevišķi, medicīnas darbinieku sagatavošanas organizācijās, šo sistēmu ietekmes lielums uz kompetenču pilnveidošanu joprojām nav izmērīts.
- 4) Lai arī ir konstatēts, ka pastāv saikne starp kompetentu profesionālo darbību un kritiskās domāšanas un refleksijas iemaņām, tajā pašā laikā šo kritēriju korelītāte joprojām nav pietiekami izpētīta. Attiecīgu atkarību konstatēšana sistēmas novērtēšanas gaitā var apliecināt izstrādājamās refleksiju rosināšanas ePortfolio sistēmas pamatotību.
- 5) Nav noteiktas un izmērītas korelācijas ePortfolio sistēmas lietošanas, aktivitāšu izpildes tajā un izvirzīto mērķu sasniegšanas ziņā, t.sk. sava veikuma uzlabošanā, kompetenču līmeņu paaugstināšanā un refleksijas spēju sekmēšanā, novērtējot savu sistēmas grupas dalībnieku veikumu un sniedzot ieteikumus, kopējā motivācijas stimulēšanā, kas izpaužas aktivitāšu izpaušmēs arī ārpus dotās informācijas sistēmas citu savu studiju darbu raitākā veikšanā.
- 6) Nepieciešami pētījumi tādas informācijas sistēmas izstrādē un ieviešanā ePortfolio formā, kas caur šīs sistēmas lietotāju kritiskās domāšanas un refleksijas aktivizācijas

procesiem ļautu panākt studējošo sasniegumu (kompetenču vai/un to daļu) daudz augstāku izaugsmi, salīdzinot ar tiem izglītojamajiem, kuri šo informācijas sistēmu neizmanto.

7) Atsevišķas ePortfolio sistēmas, kuras piedāvā ierobežotus kritiskās domāšanas un refleksijas pielietojumu risinājumus, nav brīvi pieejamas, un to izmantošana ir saistīta ar ievērojamiem finanšu izdevumiem, kas jāsedz no izglītības iestāžu vai studējošo līdzekļiem. Turklāt šīs sistēmas neparedz kompleksu novērtēšanas un kompetenču izaugsmes veicināšanas vidi.

8) Piedāvāto ePortfolio sistēmu pakalpojumu daudzums un kvalitāte, kas atsevišķos gadījumos, ņemot vērā mūžizglītības aktualitāti, nav pietiekama, joprojām var tikt uzlabota. Tā, piemēram, šobrīd neviena no izpētītajām ePortfolio sistēmām, saskaņā ar manā rīcībā esošo avotu izpētes rezultātiem, nepiedāvā studējošiem sinerģisku pieeju savu kompetenču pašnovērtējumam, apvienotam ar citu kolēģu dotajiem novērtējumiem, kritiskās domāšanas atziņām, kas ļautu identificēt iespējamo problēmu, gūt mācību un, izmantojot refleksīvo pieeju, uzlabot ne tikai savu kārtējo darbu, bet arī saņemt pietiekoši daudz datu savu galarezultātu uzlabošanai un kompetenču augstāku līmeņu sasniegšanu. Šī pilnveides procesa īstenošanai neaizvietoājama sastāvdaļa būtu arī studējošo pastāvīgs savu kompetenču pilnveides monitorings, sadarbība ar ePortfolio sistēmas grupas dalībniekiem un pasniedzēju atbalsts kā sistēmas ietvaros, tā arī ārpus tās.

Ņemot vērā iepriekš minēto, atbilstoši noformulētajiem šī darba ietvaros pētījuma mērķiem, uzdevumiem un izvirzītajām tēzēm, tiek aktualizēta refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izstrāde, kura apvienotu sevī tādu tehnoloģisko un izglītojošo aspektu kopumu, kas spētu sekmēt tās lietotāju veikuma un refleksijas spēju uzlabošanu.

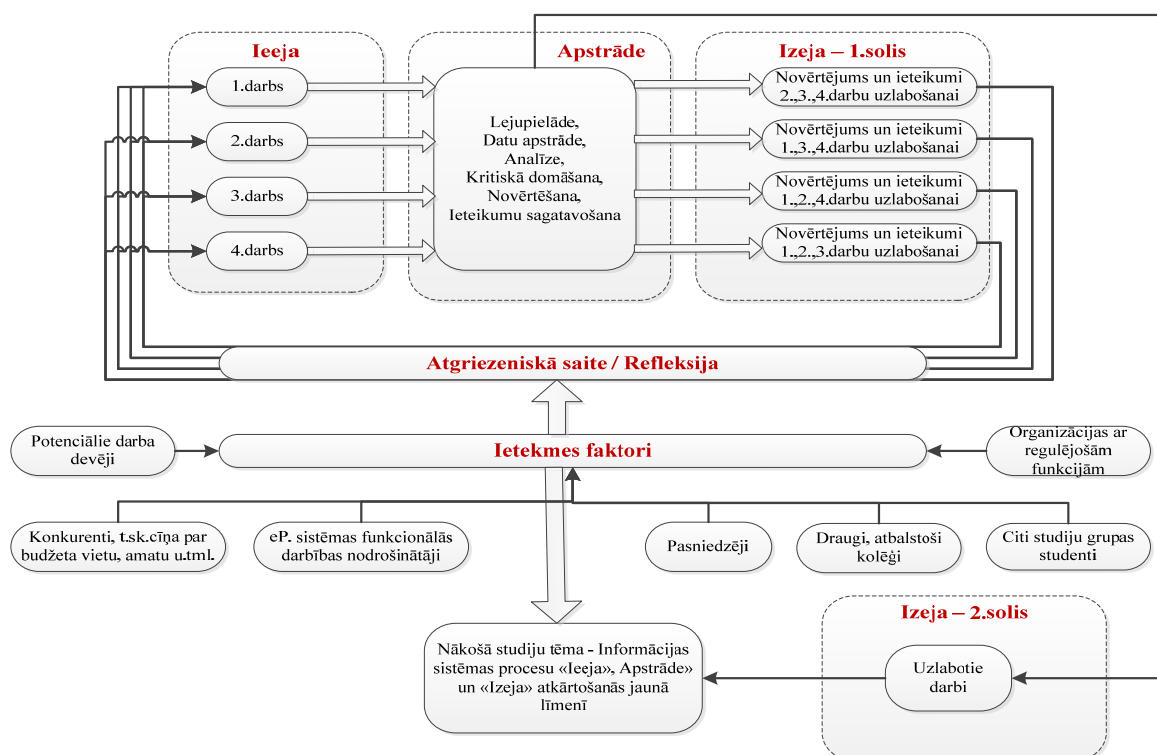
3. ePORTFOLIO SISTĒMAS MODELIS, PROTOTIPS UN LIETOŠANAS TEHNOLOĢIJA

Promocijas darba 3.nodaļā ir 23 lapaspuses un 20 attēli.

3.1. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis

Jaunizveidotās ePortfolio sistēmas modelis pēc savas būtības atbilst informācijas sistēmu raksturlielumiem un balstās uz to trijiem pamatprocesiem (Laudon, 2007): datu ievadi, apstrādes procesu kopumu un izvadi, kam seko vai ko pavada atgriezeniskās saites aktivitātes. Paredzēts, ka izstrādātajā modelī (3.1. att.) sistēmas lietotāju veikumi mājas darbu formā tiek ievadīti ePortfolio sistēmā, kur tiek pakļauti sistēmas grupu dalībnieku apstrādei: ir iespējoti ievadīto darbu lejupielādes, datu apstrādes un analīzes procesi, kas sekmē kritiskās

domāšanas aktivitāšu veidošanos, iegūto darbu novērtēšanu, t.sk. pašvērtējumu sniegšanu, un ieteikumu sagatavošanu.

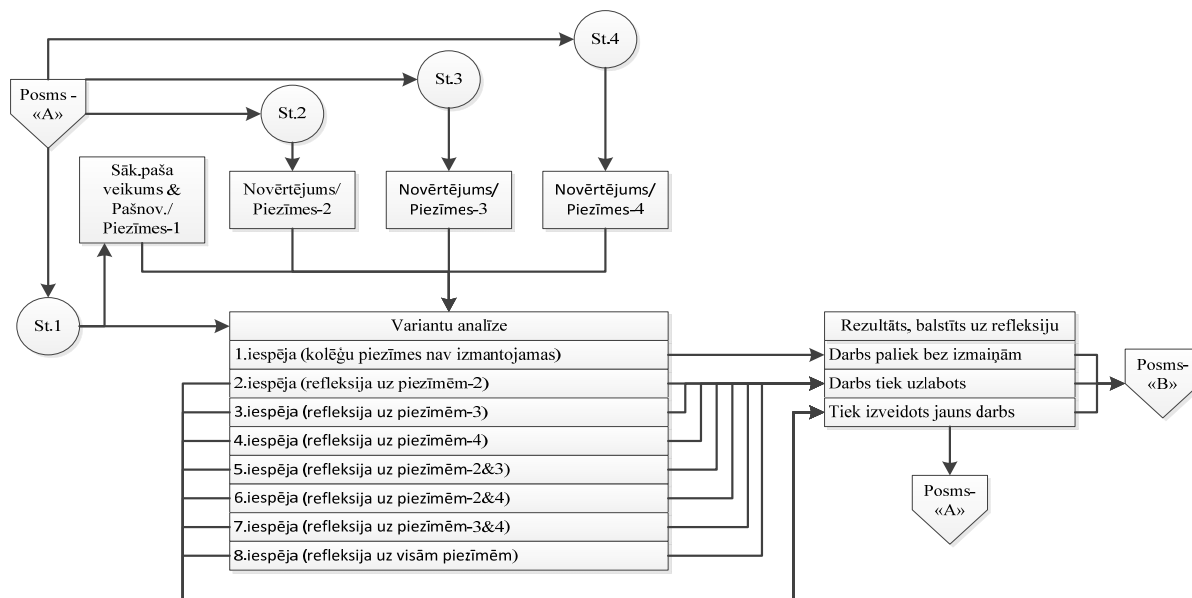


3.1. att. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis

Pēc minētajiem datu apstrādes procesiem tiek paredzēti datu izvades jeb izejas procesi, nodrošinot ievadīto darbu novērtējumu un to pilnveidošanas ieteikumu nogādāšanu līdz attiecīgā darba autoram. Atbilstoši gūtajiem datiem ar citu informācijas sistēmas dalībnieku sniegtajiem novērtējumiem un rekomendācijām padarītā veikuma uzlabošanai sistēmas lietotājs atbilstoši reaģē uz tām un veic nepieciešamās aktivitātes darba uzlabošanā un tā atkārtotā iesniegšanā – ievadīšanā sistēmā.

Balstoties uz pieņēmumu, ka balstīšanas sistēmu pieejas pielietojumam mācību procesā papildus jāiedrošina, jāmotivē un jāiesaista studējošie, tika izstrādāts atbilstošs scenārija makets, kurš tālāk bija jāattīsta pašiem studentiem. Atbilstoši dotajam uzdevumam mācību kursa ievaddaļā (izstrādāt savu biznesa plānu) studējošie soli pa solim noteiktā secībā veido savus scenārijus biznesa idejas radīšanā un tās pilnveidošanā līdz pat gatavam biznesa plānam. Katrs nākamais solis balstās uz iepriekš apgūto un paveikto. Un katrs nākamais uzdevums ePortfolio sistēmā tiek noformulēts un balstīts attiecībā pret audzēkņa kompetencēm, iegūtām veicot iepriekšējo uzdevumu sistēmas ietvaros. Šī aktivitāšu secība ir svarīga un saskan ar sastatņu sistēmās pielietojamajām mācību metodēm, kad gan izpildāmo uzdevumu secība balstās uz atbilstošiem iepriekš apgūtajiem līmeņiem, gan uzsvara likšana

uz svarīgākajiem apgūstamās tēmas jautājumiem, gan arī pasniedzēju un kolēģu sniegtais atbalsts, kas iedrošina studējošo reaģēt uz ieteikumiem un aktivizē tā kritiskās domāšanas un refleksijas spējas (Wood, 1976).



3.2. att. Refleksijas aktivizēšanas modelis

3.2. att. parāda studenta nr.1 veidotā simulatīvā scenārija iespējamo attīstību refleksijas aktivizēšanas modelī sistēmas grupā, kas sastāv no četriem cilvēkiem. „A”, „B” utt. posmi iekļauj sevī atbilstošās tēmas („A”, „B” utt.) ievadinstruktažu un tās pamata zināšanu kopumu, kā arī norādījumus sekojošiem uzdevumiem un veicamajām aktivitātēm, kam seko apgūstamajai tēmai atbilstoša mājas darba sagatavošana un tā sākotnējā varianta iesniegšana sistēmā. Studentam nr.1 ir dota iespēja iepazīties ar grupas citu dalībnieku sniegtajiem viņa darba novērtējumiem, piezīmēm un ieteikumiem, veikt nepieciešamo analīzi, reaģēt uz tās rezultātiem: ņemt vērā vienu, divu vai visu triju grupas biedru ieteikumus, vai arī ignorēt tos un palikt pie sava viedokļa (scenārija). Ir svarīgi apzināties, ka refleksija ir viens no svarīgākajiem elementiem kompetenču pilnveidošanas procesā.

3.2. ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis, konceptuālais dizains un datu modelis

Jāatzīmē, ka universitātes esošā e-satura studiju sistēma un jaunizstrādātā ePortfolio sistēma ir divas neatkarīgas informācijas sistēmas. Aktivitātes ePortfolio sistēmā iespējamas pēc sistēmas administratora vai kursa pasniedzēja studentu iesniegto mājasdarbu iekopēšanas no universitātes e-satura studiju sistēmas ePortfolio sistēmā.

Pirms aktivitāšu uzsākšanas ePortfolio sistēmā studentiem jāizpilda sākotnējie uzdevumi: jākārto tests, kurā tiek pārbaudītas viņu kompetenču līmenis izvēlētajā studiju priekšmetā, tad jāveic savu kompetenču pašnovērtējums atbilstošajā jomā, un visbeidzot – jāiesniedz universitātes e-satura studiju sistēmā izpildīto mājasdarbu. Turpinājumā pasniedzējs ievieto mājasdarba datni ePortfolio datubāzē. ePortfolio grupas tiek formētas iesniegto darbu secībā.

ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis (3.3. att.) paredz studējošo darbu iesniegšanu, četru cilvēku grupu formēšanu atkarībā no mājas darbu iesniegšanas laika, sava darba pašnovērtēšanu un grupas dalībnieku veikuma novērtēšanu vērtējumu formā (punktos, skalā no 1 līdz 10, kur 1 ir viszemākais vērtējums un 10 – visaugstākais, un refleksijas izpaušmēs, atziņās, ieteikumos, rekomendācijās, kas izteiktas tekstuālā formā).

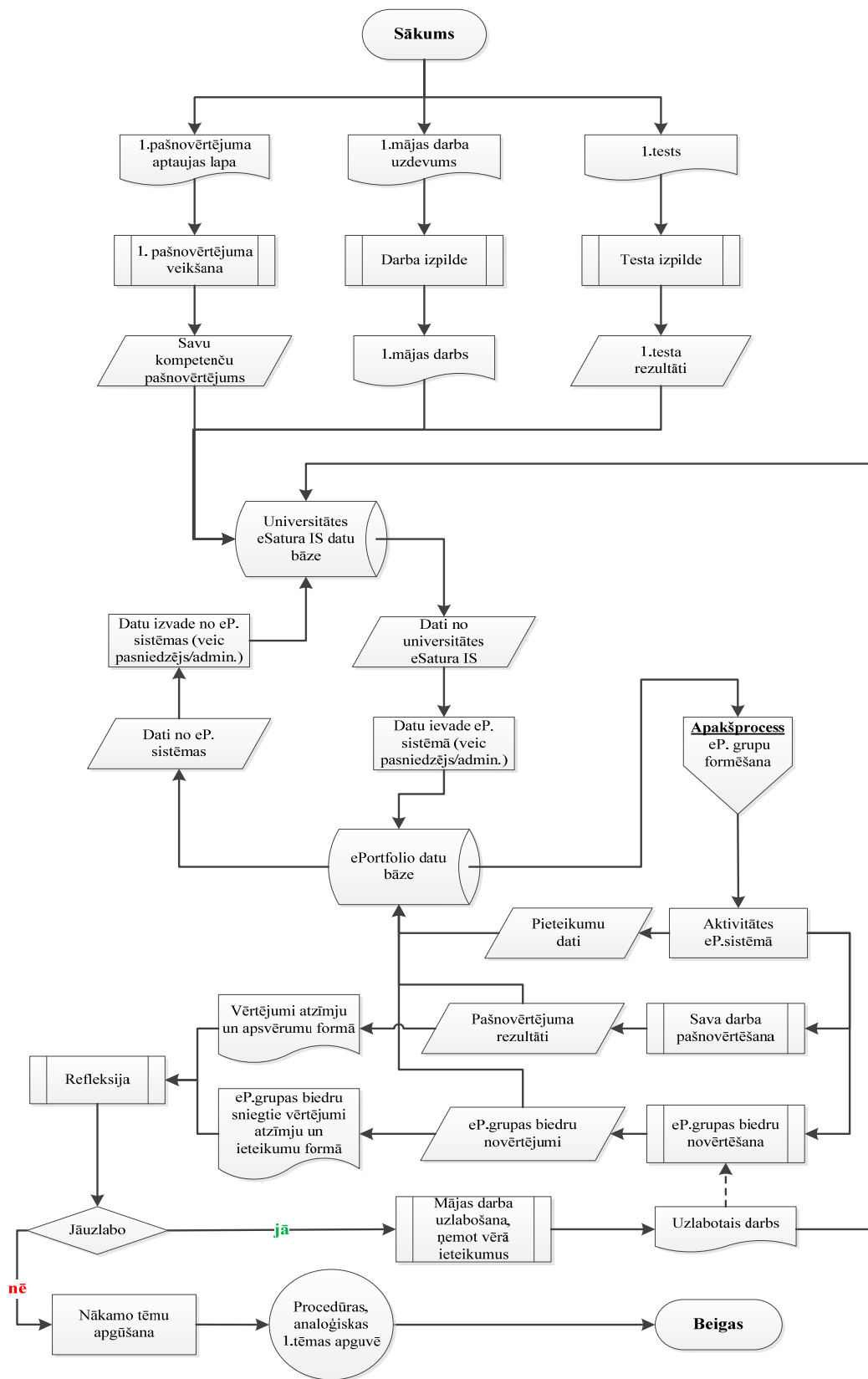
Izvērtējot ePortfolio grupas biedru sniegtos novērtējumus, lietotājam paveras iespēja vai nu pilnveidot savu darbu, vai arī turpināt studijas nākošajā studiju priekšmeta posmā. Gadījumā, kad tiek pilnveidots iepriekš iesniegtais darbs, tas nonāk tālākai izvērtēšanai izglītības iestādes studiju sistēmas datu bāzē. Turklāt modelī tika paredzēta iespēja uzlaboto darbu atkārtotai iesniegšanai izvērtēšanai ePortfolio grupu ietvaros, taču studiju priekšmeta ierobežotā iedalītā laika dēļ šī iespēja netika pielietota pietiekami plašā mērogā.

Konceptuālais dizains (3.4. att.) paredz ePortfolio sistēmas iekļaušanu kopējā motivējošā studiju rezultātus uzlabojošā informācijas sistēmā:

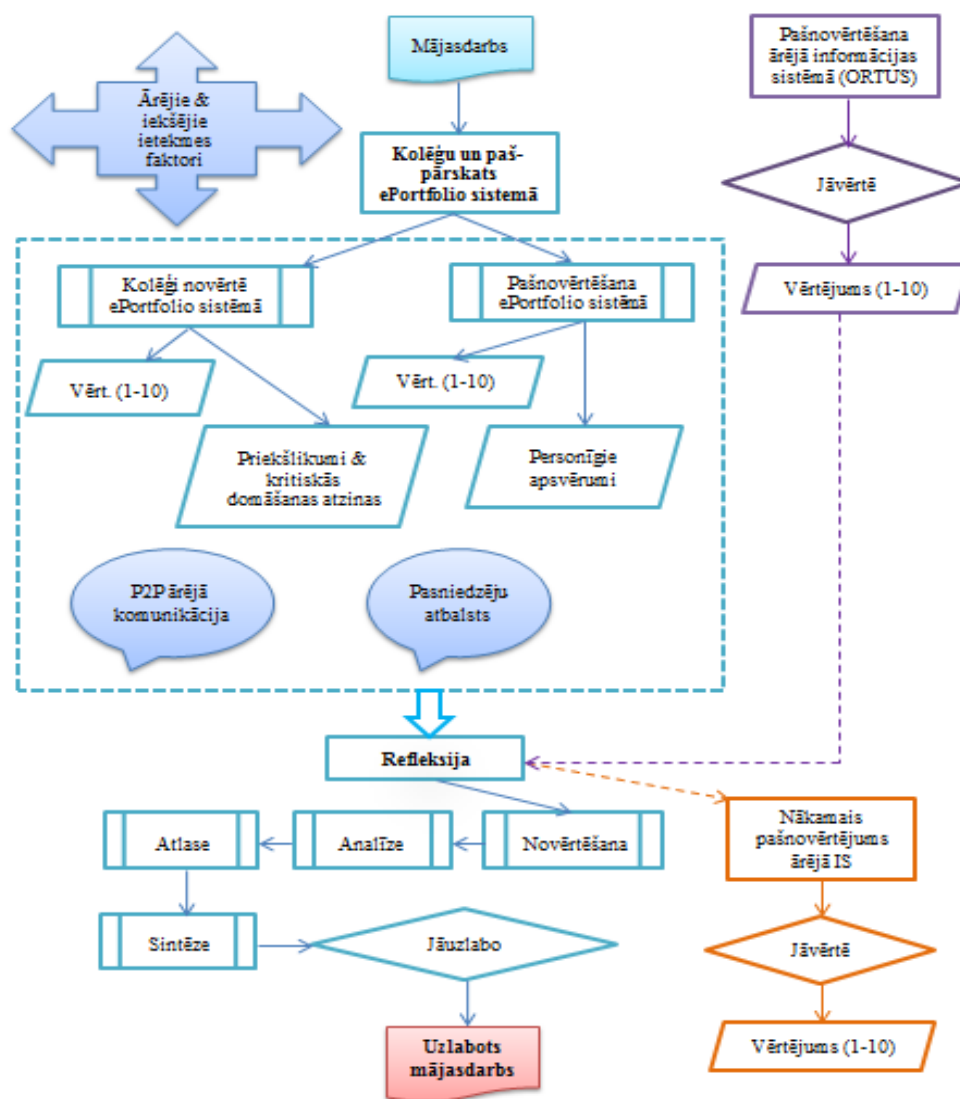
- ePortfolio, uz balstīšanas sistēmu pieejas (*scaffoldings*) veidota informācijas sistēma, kas nodrošina jaunu mācību tēmu apgūšanu, balstoties uz iepriekš apgūtajām, ar sistēmā paredzētajām grupu darba aktivitātēm, kas veicina kritiskās domāšanas un refleksijas attīstīšanu;

- universitātes e-satura studiju sistēma ORTUS, kurā izvietoti studiju materiāli, kā arī vietnes studējošo zināšanu pārbaudei visa kursa gaitā: testi un pašnovērtējuma aptaujas lapas.

Piedāvātās ePortfolio sistēmas modelis ir realizēts prototipā klientservera arhitektūras veidā. 3.5.attēls sniedz vispārēju pārskatu par izstrādātās ePortfolio un esošās universitātes e-satura sistēmas arhitektūru no izmantoto tehnoloģiju viedokļa. Sakarā ar to, ka universitātes e-satura sistēma un eksperimentālā ePortfolio sistēma ir divas neatkarīgas informācijas sistēmas, klienta-servera vides tām ir nošķirtas, un pieprasījumu procesi datu bāzēm katrai no tām organizēti atsevišķi.

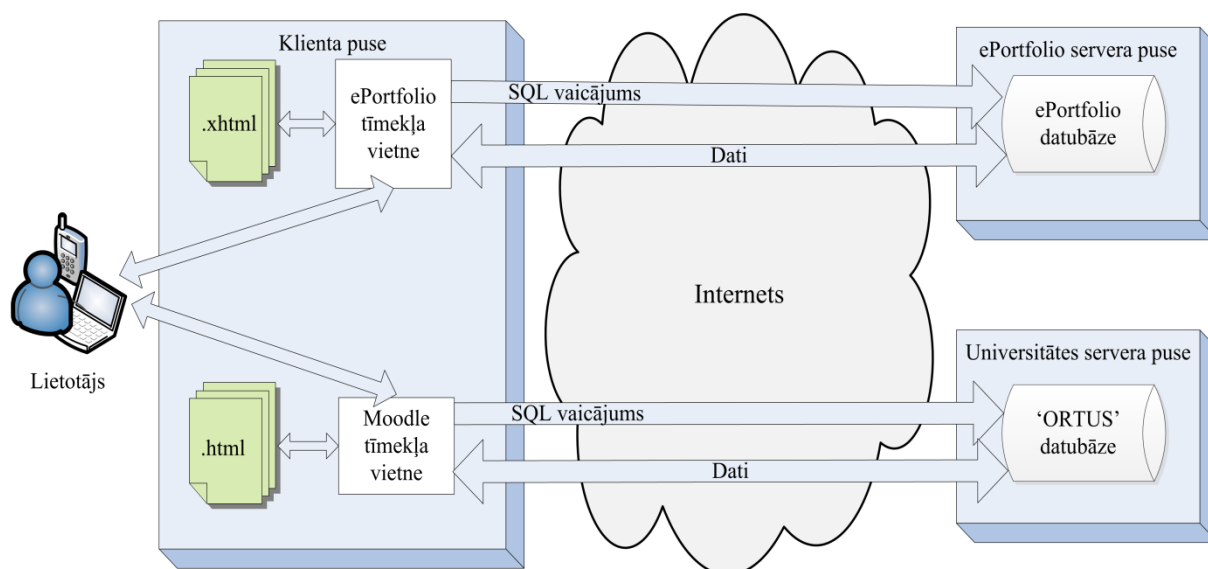


3.3. att. Algoritmiskais modelis



3.4. att. Konceptuālais dizains

Esošajā universitātes e-satura sistēmā (3.5. att. apakšējā daļa) klienta pusē lietotājs-students, lai pieprasītu datus (piemēram, mācolus, lekciju ierakstus, savu studiju progresa rezultātus u.tml.), komunicē ar universitātes vietni, nosūtot tai pieprasījumu, kas veic SQL vaicājumu uz universitātes datubāzi. Universitātes servera pusē datubāzes serveris veic pieprasīto datu meklēšanu, kurus saņem vietne, un vēlāk tiek uzrādīta klienta pusē lietotājam-studentam. Datu nosūtīšana notiek arī pretējā virzienā – no klienta puses uz universitātes servera pusi, kad studējošais iesniedz studiju kursā paredzētos mājasdarbus. Savukārt lietotājs-pasniedzējs iegūst studentu iesniegtos mājasdarbus, nosūtot pieprasījumu universitātes vietnei, kas veic SQL vaicājumu uz universitātes datubāzi. Universitātes e-satura sistēmas klienta pusē atrodas HTML formāta datnes, kuras glabā sevī mācolu fragmentus, testus, vairākus pašnovērtēšanas, izpildāmo uzdevumu un ePortfolio sistēmā paredzēto aktivitāšu formulējumus u.tml.



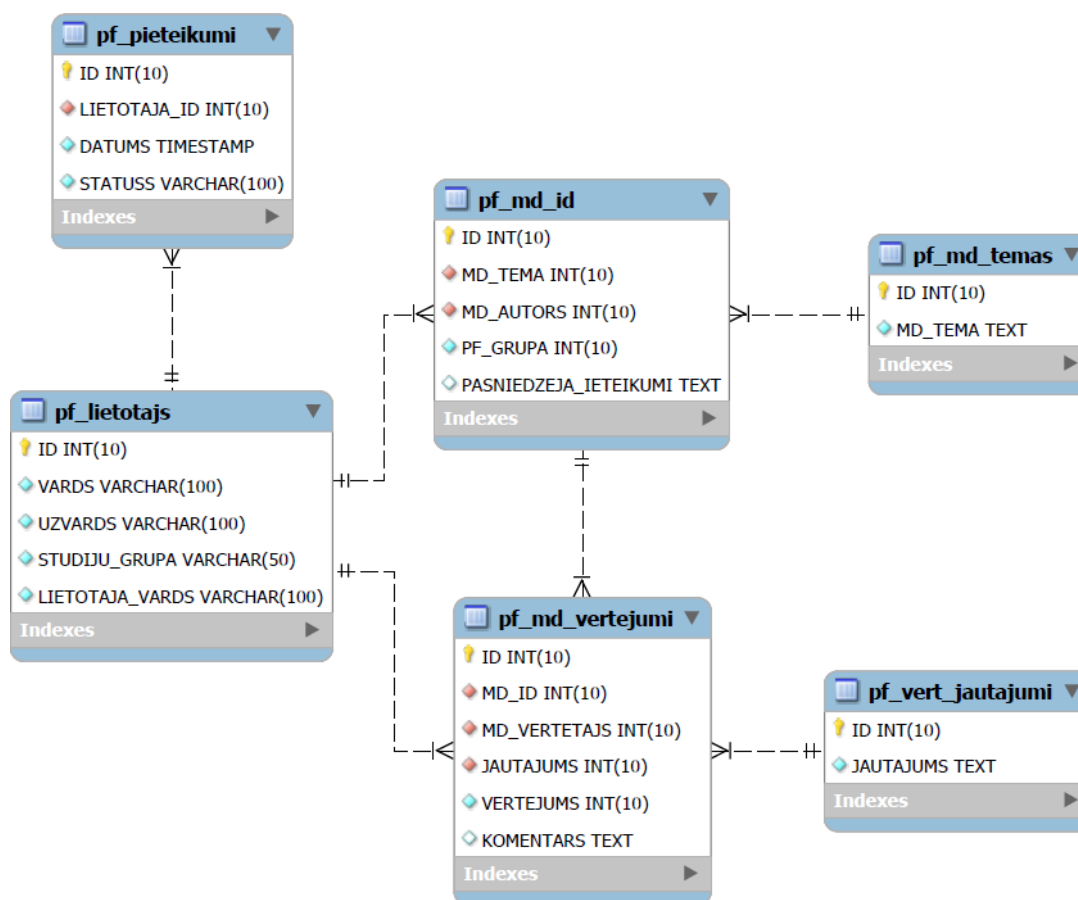
3.5. att. Izstrādājamās informācijas sistēmas arhitektūra no izmantoto tehnoloģiju viedokļa

Jaunizstrādātajā ePortfolio sistēmā (3.5. att. augšējā daļa) klienta pusē lietotājs-students, lai pieprasītu datus (piemēram, ePortfolio savas grupas dalībnieku datnes ar viņu veiktajiem mājasdarbiem, kā arī savas grupas kolēģu sniegtos novērtējumus savam darbam), komunicē ar ePortfolio vietni, nosūtot tai pieprasījumu, kas veic SQL vaicājumu uz ePortfolio datubāzi. ePortfolio servera pusē datubāzes serveris veic pieprasīto datu meklēšanu, kurus saņem ePortfolio vietne, un vēlāk tiek uzrādīta klienta pusē lietotājam-studentam. Datu nosūtīšana notiek arī pretējā virzienā – no klienta puses uz ePortfolio servera pusi, kad lietotājs-students sistēmas ietvaros realizē savas ePortfolio grupas biedru mājasdarbu novērtēšanu un sava darba pašnovērtējumu. Rezultātā ePortfolio sistēmas lietotājs-students iegūst nepieciešamos datus aktivitāšu veikšanai šajā sistēmā, kas sniedz iespēju refleksijas izpausmei un sava veikuma uzlabošanai. Lietotājs-pasniedzējs realizē datu nosūtīšanu virzienā no klienta puses uz ePortfolio servera pusi, kad veic ieteikumu sniegšanu studentiem viņu mājasdarbu pilnveidošanai. ePortfolio klienta pusē atrodas XHTML formāta datnes, kuras glabā sevī ePortfolio sistēmā izpildāmo uzdevumu aprakstu, to novērtēšanas kritēriju formulējumus u.tml.

ePortfolio sistēmas datu modelis izstrādāts, izmantojot MySQL Workbench programmatūru. ePortfolio sistēmas datubāze ir realizēta, izmantojot MySQL 5.5.16 datubāzu vadības sistēmu. Tā sevī ietver šādas tabulas (3.6. att.):

- tabula „pf_lietotajs” glabā datus par studentiem: ePortfolio sistēmas lietotāja vārdu (VARDS VARCHAR (100)), uzvārdu (UZVARDS VARCHAR (100)), izglītības iestādes fakultātes studiju grupas numuru (STUDIJU GRUPA VARCHAR (50)) un lietotājvārdu (LIETOTAJA VARDS VARCHAR (100)). Šo tabulu nākotnē nepieciešamības gadījumā var

papildināt ar laukiem, kuri saturētu citus studentu aprakstošus atribūtus, piemēram, e-pasta adresi, tālruņa numuru u.tml.;



3.6. att. Datu modelis

- tabula „pf_pieteikumi” glabā datus par lietotāja pieteikšanos un izrakstīšanos no ePortfolio sistēmas: lietotāja identifikatoru (LIETOTAJA_ID INT (10)), kas ir saistīts ar tabulas „pf_lietotajs” ID par katru pieteikšanos un izrakstīšanos no sistēmas, to pieteikumu un izrakstīšanās datumu un laiku (DATUMS TIMESTAMP), kā arī pieteikšanās statusu ePortfolio sistēmā (STATUSS VARCHAR (100));

- tabula „pf_md_temas” glabā izpildāmo mājasdarbu tēmu nosaukumus (MD_TEMA TEXT);

- tabula „pf_md_id” ietver sevī datus, kuri attiecas uz lietotāja izpildītajiem mājasdarbiem: mājasdarbu identifikatoru (MD_TEMA INT(10)), kas saistīts ar tabulas „pf_md_temas” ID, izpildītā mājasdarba autora identifikatoru (MD_AUTORS INT(10)), kas saistīts ar tabulas „pf_lietotajs” ID, ePortfolio grupas numuru (PF_GRUPA INT(10)), kā arī pasniedzēja sniegtajiem ieteikumiem studentu mājasdarbu pilnveidošanā (PASNIEDZEJA_IETEIKUMI TEXT);

- tabula „pf_vert_jautajumi” glabā jautājumus (JAUTAJUMS TEXT) studentu darbu vērtēšanai;

- tabula „pf_md_vertējumi” ietver sevī datus, kuri attiecas uz sistēmas lietotāju-studentu veikuma novērtēšanu: novērtējamā mājasdarba identifikatoru (MD_ID INT(10)), kas saistīts ar tabulas „pf_md_id” ID, konkrētā mājasdarba vērtētāja identifikatoru (MD_VERTETAJS INT(10)), kas saistīts ar tabulas „pf_lietotajs” ID, novērtēšanas jautājumu identifikatoru (JAUTAJUMS INT(10)), kas saistīts ar tabulas „pf_vert_jautajumi” ID, kā arī ePortfolio grupas biedru dotajiem vērtējumiem atzīmju formā (VERTEJUMS INT (10)) un ieteikumu formā (KOMENTARS TEXT).

3.3. Programmatūras izvēles pamatojums

Studentu grupu darbam tika programmēta jauna lietojumprogramma. Tā izveidota kā papildinājuma modulis universitātes e-satura sistēmā esošajai Moodle videi, kurā izvietots BPOM e-kurss, ir tieši piemērota studentiem un apgādāta ar grupu darba funkcionalitāti, kas nav Moodle vidē. Tika izvēlēta programmēšanas valoda Java, uz tās bāzētā MVC (Model View Controller) arhitektūra.

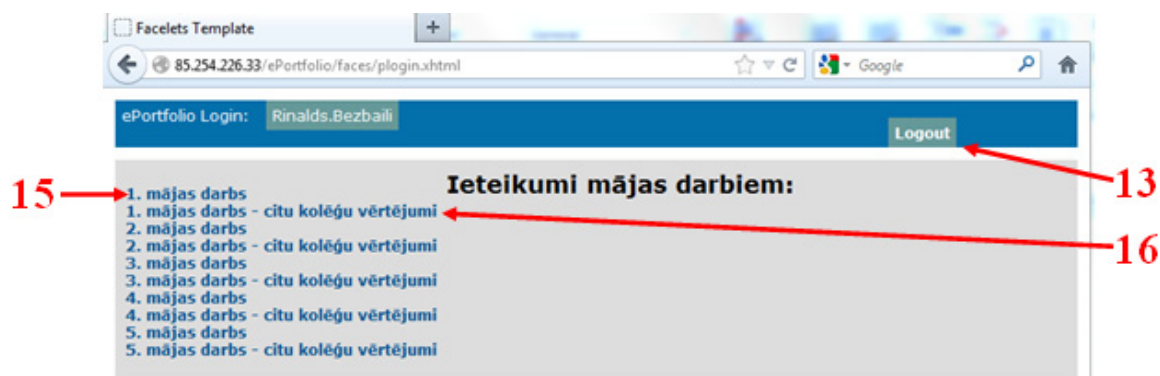
Modeļa (Model) līmenī – objektorientētajā datu līmenī tika izvēlēta Hibernate (<http://www.hibernate.org/>) bibliotēku kopa, kas nodrošina transakciju mehānismu datubāzē. Skatu un Kontroliera (View Controller) līmenī tiek izmantota JSF (Java Server Faces) (<http://javaserverfaces.java.net/>) bibliotēku kopa. JSF piedāvā palīgklašu un kontroliera klašu izveidi, kā arī skatu līmenī xhtml standarta lapās objektu ievadi un attēlojumu. Navigāciju starp lapām nodrošina JSF konfigurācijas definēšana datnē faces-config.xml. JSF nodrošina arī AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) funkcionalitāti, kā rezultātā ir iespēja izvairīties no JavaScript koda, kas lietotāju nereti var apgrūtināt.

ePortfolio sistēma tiek servēta uz atvērtā koda programmatūras Glassfish (<http://glassfish.java.net/>) tīmekļa un lietojumprogrammu servera. Par datubāzi tiek izvēlēta MySQL (<http://www.mysql.com/>), kas ir atvērtā koda programmatūra. MySQL piedāvā ērti importēt un eksportēt datus no Moodle MySQL datu bāzes.

ePortfolio sistēma tika programmēta NetBeans IDE (<http://netbeans.org/>) vidē.

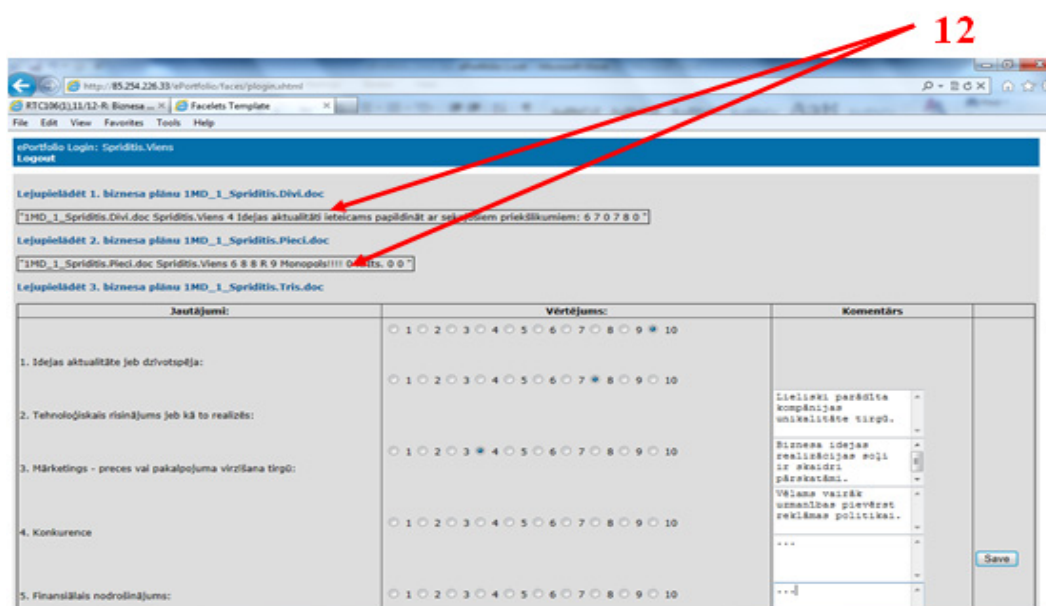
3.4. ePortfolio sistēmas lietošanas tehnoloģija un darbība sistēmā

Izstrādāts refleksiju rosinošs informācijas sistēmas prototips un šīs sistēmas lietošanas tehnoloģija, kas paredz ePortfolio sistēmas lietotāju pieteikšanos sistēmā, iepazīšanos ar savas ePortfolio grupas dalībnieku veikumu (izpildītajiem mājas darbiem), šo darbu novērtēšanu un ieteikumu došanu darbu uzlabošanai, kas ir paredzēta šim nolūkam atvēlēto lapu sadaļā. ePortfolio lietošanas tehnoloģija atspoguļota vairākās instrukcijās.



3.7. att. ePortfolio sistēmas individuālais lietotāja logs

Pieteikšanās ePortfolio sistēmā tiek veikta, izmantojot saiti universitātes e-satura sistēmā vai ierakstot Interneta pārlūkprogrammā sistēmas atrašanās vietni: <http://85.254.226.33/ePortfolio/>. Pēc pieteikšanās atveras ePortfolio sistēmas individuālais lietotāja logs (3.7. att.), kas piedāvā aktivitāšu veikšanu grupās (piem., 1. mājas darba gadījumā 3.7. att. 15. norāde) pa 4 lietotāji katrā un iespējas refleksijai, iepazīstoties ar sistēmas grupas dalībnieku sniegtajiem komentāriem (piem., 1. mājas darba gadījumā 3.7. att. 16. norāde).



3.8. att. Grupu darbs ePortfolio sistēmā

Grupu aktivitātēs (3.8. att.) studentiem jāveic sava veikuma pašnovērtējums, kā arī jānovērtē pārējo 3 savas grupas biedru iesniegtie darbi atbilstoši septiņiem kritērijiem (jautājumiem)², kas atbilst sistēmas aprobācijai piemērotā komercdarbības jeb BPOM (angļu val. - *Business Planning for Open Markets*) kursā apgūstamajām 7 komercdarbības kompetencēm: idejas aktualitāte jeb dzīvotspēja, tehnoloģiskais risinājums jeb kā to realizēs, mārketing – preces vai pakalpojuma virzīšana tirgū, konkurence, finansiālais nodrošinājums, uzņēmuma spēja realizēt ideju, iespējamie riski.

² Kritēriji izvēlēti atbilstoši studiju kursā izvērtējamo komercdarbības kompetenču sarakstam

Biznesa idejas autors:	Biznesa idejas vērtētājs:	Jautājums:	Jautājuma vērtējums:	Jautājuma komentārs:
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	1. Idejas aktualitāte jeb dzīvotspēja:	4	Nešķiet pārāk jauna. Ir daudz uzņēmumu, kas sekmīgi darbojas šajā sfērā. No tiem daudzi nāk klajā ar savām jaunākajām tehnoloģijām.
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	2. Tehnoloģiskais risinājums jeb kā to realizēs:	5	Tā to var realizēt, taču jādomā par jaunāku, modernāku tehnoloģiju ieviešanu, citādi dzīvotspēja paliek zem jautājuma.
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	3. Mārketinga - preces vai pakalpojuma virzīšana tirgū:	8	Jāpievieno vēl arī agresīvākas mārketinga politikas jautājumi, kā arī reģionālo pārstāvniecību dibināšana.
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	4. Konkurence	9	Apzināti gandrīz viei iespējamie konkurenti. Bet vai pētniecisko organizāciju veikums nav izskatīts?
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	5. Finansiālais nodrošinājums:	7	Tā varētu būt. Tomēr jāņem vērā riski.
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	6. Uzņēmuma spēja realizēt ideju:	4	Iespēja ir, bet jādomā, kā optimizēt. Iespējams, ražošanu varētu organizēt citviet, lai samazinātu ražošanas un darbaspēka izmaksas. Tajā pašā laikā jāskatās, lai preces transportēšanas izmaksas būtu samērojamas ar šīm izmaiņām.
2md_Spriditis.12.docx	Spriditis.11	7. Iespējamie riski:	9	Riski ir novērtēti. Jāpievērš uzmanība strauji augošajām jaunajām tehnoloģijām.

3.9. att. Citu kolēģu vērtējumu un komentāru logs

Pēc grupu aktivitātēs veikto darbu novērtēšanas lietotājs gūst iespēju redzēt savus novērtējumus grupu darba logā (3.8. att. 12. norāde), kā arī iepazīties ar savas grupas dalībnieku sniegtajiem vērtējumiem (3.9. att.), kas sekmē sistēmas lietotāju refleksiju un darbu uzlabošanu. Refleksijas spēju uzlabošanu sekmē arī pasniedzēju veiktās kritiskās piezīmes, izmantojot tiem paredzētos ieteikumu ievadīšanas logus (3.10. att.).

Lietotāja vārds:	Ieteikums biznesa idejai:	Ieteikums biznesa plānam:	Ieteikums md3	Ieteikums md4	Ieteikums md5	Saglabasana
Juris.Kudins	Kād plānojat ieviest 1.mājas darbu?					Save
Juris.Truss		Parādiet, ar ko Jūs varētu pārsteigt konkurentus.	Tebūlā jābūt vismaz 3 iespējamu veidiem	Pārbaudiet uzņēmuma maksāto reizes nodokli.	Pārlokojiet savus aprēķinus! Bilances daļā pasiviem jābūt vienādiem ar aktīviem!	Save
Juris.Vanidss	Vai būtu ļoti interesanti? Šis kompānijai netaisnādu cēloņu.		Jā jānu firma komplektē datus, tad pasivius varat atrast vēl vienu šādu pozīciju, kur gūt ienēumus (atjaunināšana, pēdgarantijas apkalpošana, sava	Kur palika EVN aprēķini? Aizpildiet atbilstošās daļas nodokļu sadaļā.	Izdru ierasties uz konstatācijas 228.pasāk šo piemēriņu no plkst. 16:00 līdz 19:00.	Save
Kalvis.Jeromans				Ievērsiet uzmanību pozīcijai "Nauda kasē un bankā", un kas būtu veicama.		Save

3.10.att. Pasniedzēju ieteikumu ievadīšanas logs

4. ePORTFOLIO SISTĒMAS APROBĀCIJA LIVING LAB

Promocijas darba 4.nodaļā ir 43 lapaspuses, 12 tabulas un 16 attēli.

4.1. ePortfolio prototips un tā aprobēšana, izmantojot Living Lab pētījumu metodi

Ņemot vērā, ka Living Lab pētījumu metožu kopums, iekļaujot sevī vairākas pētnieciskās metodes un sastāvot no mērķgrupu identificēšanas, scenāriju izstrādes, prototipu izveides un izpētes, intervijām, darbam grupās, aptaujām, atgriezenisko saišu un mērķgrupas dalībnieku aktivitāšu pētījumiem (Fulgencio, 2012), tiek definēts kā vide jaunieviešamo informācijas un komunikācijas tehnoloģiju risinājumu novērtēšanai un validēšanai (Følstad, 2008), šī pieeja tika izvēlēta arī šī promocijas darba ietvaros izstrādātās ePortfolio sistēmas efektivitātes noteikšanai. Mainot piedāvātās ePortfolio informācijas sistēmas ieejas parametrus, proti, šajā darbā – sistēmas lietotāju aktivitāšu skaitu noteikto uzdevumu izpildē grupās no 0 līdz 5, kā arī pieteikumu skaitu no 0 līdz maksimālajam sasniegtajam, tika analizēti šīs informācijas sistēmas izejas parametri pēc ieejas parametru (datu) apstrādes procesiem, proti, lietotāju uzlaboto darbu skaits – kā refleksijas iezīme, un gala pārbaudījumu rezultāti – kā ePortfolio sistēmas kompetenču uzlabošanas mēraukla, kopumā veidojot izstrādātās informācijas sistēmas efektivitātes validāciju.

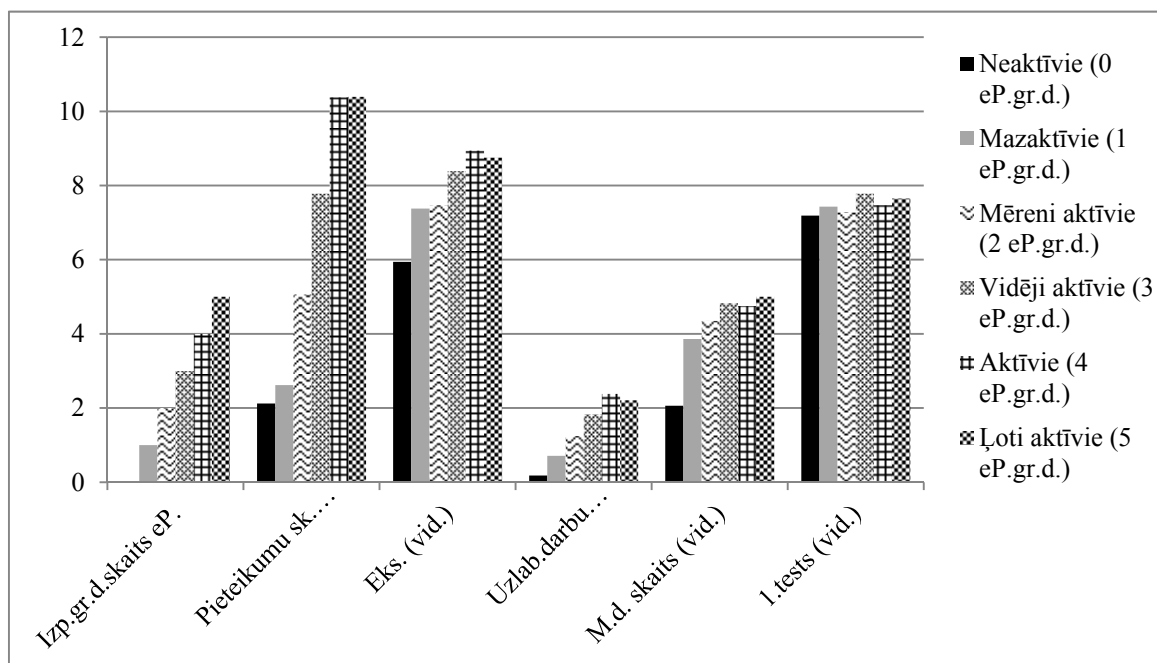
4.2. ePortfolio sistēmas pirmā prototipa verifikācija un validācija Living Lab

Izstrādātā ePortfolio sistēmas prototipa sākotnējā versija tika aprobēta Living Lab apstākļos Rīgas Tehniskajā universitātes (RTU) Tālmācības Studiju centrā (TSC) 2011./2012. studiju gada rudens semestrī (laika periodā no 2011. gada 5. septembra līdz 2012. gada 27. janvārim). Dalībnieku atlases stratēģijā tika pielietota pieejamības jeb ērtuma izlases veidošana (Mārtinsons, 2011). Izlasē tika iekļauti 145 RTU Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes bakalaura līmeņa studiju pirmā kursa studenti obligātās izvēles studiju priekšmetā „Komercedarbība”.

Izstrādātās ePortfolio sistēmas novērtēšana iekļāva sevī: (a) tās validāciju, t.i., procesu šīs sistēmas izstrādes noslēgumā ar mērķi pārliecināties par sasniegtā rezultāta atbilstību izvirzītajām prasībām (Dosbergs, 2013b), realizējot to ar prototipa pārbaudi, iekļaujot tajā lietotāju aktivitātes Living Lab, viņu sniegtos sistēmas novērtējumus, ePortfolio un informācijas sistēmu ekspertu viedokļus, un saņemtos ekspertu atzinumus starptautisko zinātnisko konferenču laikā un atbilstošu zinātnisko rakstu publikācijās; (b) verifikāciju, t.i.,

izstrādes laikā veicot izstrādātās informācijas sistēmas prototipa atsevišķu posmu pārbaudi ar statistiskajām datu apstrādes metodēm, izmantojot Excel 2010 un SPSS-21 programmatūru, salīdzinot ePortfolio sistēmu nelietojušās grupas datus ar izstrādātās sistēmas lietotāju grupu.

Aprobācijas rezultāti parādīja, ka modificētajai ePortfolio sistēmai arī ir pozitīva ietekme uz tās lietotāju sasniegtajiem mācību rezultātiem: kompetenču attīstību, refleksiju un izpildīto darbu skaitu ārpus šīs sistēmas (4.1. att.).



4.1. att. Lietotāju veikuma izmaiņas atkarībā no aktivitātēm ePortfolio sistēmā

Lai veiktu izstrādātās pirmās ePortfolio sistēmas versijas ievadparametru un izvadparametru mijšakarību, proti, noteiktu, kā, mainot ievadparametrus tiek izmantīti izvadparametri, pētījumā iesaistītā izlase 145 dalībnieku sastāvā tika diskreti kārtota divās pamata grupās pēc to pieteikumu skaita: aktīvajos (vismaz viens pieteikums – 125 cilvēki) un neaktīvajos (nav neviena pieteikuma – 20 cilvēki) lietotājos.

Lai noteiktu kompetenču sadalījumu eksperimentālajās grupās kopumā to iekšienē, kā arī aktīvo lietotāju grupā, tiek veikti Kolmogorova-Smirnova testi, izvirzot šādas hipotēzes: hipotēze H_0 – kompetenču sadalījums eksperimentālajā grupā kopumā (otrajā testā – aktīvo lietotāju grupā) veido normālsadalījumu; hipotēze H_a – kompetenču sadalījums eksperimentālajā grupā kopumā (otrajā testā – aktīvo lietotāju grupā) normālsadalījumu neveido. Šī testa gaitā, testa vērtībai nepārsniedzot kritisko, ar 95% ticamību tika konstatēts, ka sākotnējo kompetenču sadalījums visai izlasei, kā arī aktīvo lietotāju grupai veido normālsadalījumu, līdz ar to apstiprinot H_0 hipotēzi; bet kursa gaitā sasniegto kompetenču sadalījums minētajām grupām normālsadalījumu neveido, līdz ar to neapstiprinot H_0 hipotēzi, kas liecina par ieviestās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju sasniegumu izaugsmi.

Atsevišķi veikt analīzi, sadalot sistēmas lietotājus apakšgrupās pēc to pieteikumu skaita, nav lietderīgi sakarā ar pārmērīgu pieteikumu izkliedi, kas svārstās no 1 līdz 38 pieteikumiem, un nepietiekamo lietotāju skaitu katrā no tiem. Tātad, visu aktīvo ePortfolio sistēmas lietotāju grupā sasniegto kompetenču sadalījums neveido normālsadalījumu, tomēr, tiklīdz sākam vērtēt lietotāju aktivitāti ePortfolio sistēmā, tā parādās eksponenciāls sadalījums, kas ļauj secināt – jo vairāk izveidotās sistēmas lietotāji piesakās tajā, jo ir labāki rezultāti.

Lai novērtētu vērtību/atzīmju sadalījumu, tika izmantots Manna-Vitneja neparametriskā sadalījuma tests, izvirzot šādas hipotēzes: hipotēze H_0 – kompetenču sadalījumi aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir vienādi; hipotēze H_a – kompetenču sadalījumi aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir atšķirīgi.

Izpildot Manna-Vitneja testu, konstatēts, ka sākotnējo kompetenču sadalījums gan aktīvajiem, gan neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir vienāds, pie 95% ticamības apstiprinot H_0 hipotēzi. Savukārt sasniegto kursa gaitā kompetenču sadalījums aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir atšķirīgs, pie 95% ticamības noraidot H_0 hipotēzi, un apstiprinot H_a hipotēzi.

Lai salīdzinātu divu paraugkopu vidējos aritmētiskos, tika veikts T-tests. Tā kā T-testa vērtība -1,304 nepārsniedz kritiskās robežas pie nozīmības līmeņa 0,05, tad ar 95% ticamību abas eksperimentālās grupas ir ar vidēji vienādu sākotnējo kompetenču līmeni (vidējais sākotnējais vērtējums neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir 7,29 un aktīvajiem – 7,55). Savukārt, tā kā T-testa vērtība -7,112 pārsniedz kritiskās robežas pie nozīmības līmeņa 0,05, tad ar 95% ticamību starp abām eksperimentālajām grupām pastāv vidēji atšķirīgs kursa gaitā sasniegto kompetenču līmenis (vidējais vērtējums kursa noslēgumā neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir 5,65 un aktīvajiem – 8,43).

Respektīvi, analizējot izstrādāto ePortfolio sistēmu pēc vidējām vērtībām/atzīmēm, jāsecina, ka tā nodrošina aktīvo lietotāju rezultātu uzlabošanu, kā arī tiek gūts apstiprinājums izvirzītajām šīs disertācijas tēzēm, tostarp, izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju gala sasniegumus / studiju rezultātus.

Starp eksperimentālās ePortfolio sistēmas prototipa pirmās versijas (2011./2012. studiju gads) ieejas parametriem, proti, lietotāju aktivitātēm ePortfolio sistēmā (veikto aktivitāšu skaitu grupās sistēmas ietvaros un pieteikumu skaitu), no vienas puses, un izejas parametriem, proti, refleksijas rādītāja (uzlaboto darbu skaitu) un kompetenču uzlabošanas rādītāja (eksāmena atzīmi), kā arī izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija. Tajā pašā laikā konstatēts, ka starp izejas parametriem un vienu no ieejas parametriem (1.testu) korelācijas nav vai tā nav vērā ņemama.

Tā, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija (korelācijas koeficients $r=0,613$ ar ticamības līmeni 99% jeb nozīmības līmeni $\alpha=0,01$), apstiprinot jaunievietās sistēmas pozitīvo ietekmi uz studiju rezultātiem.

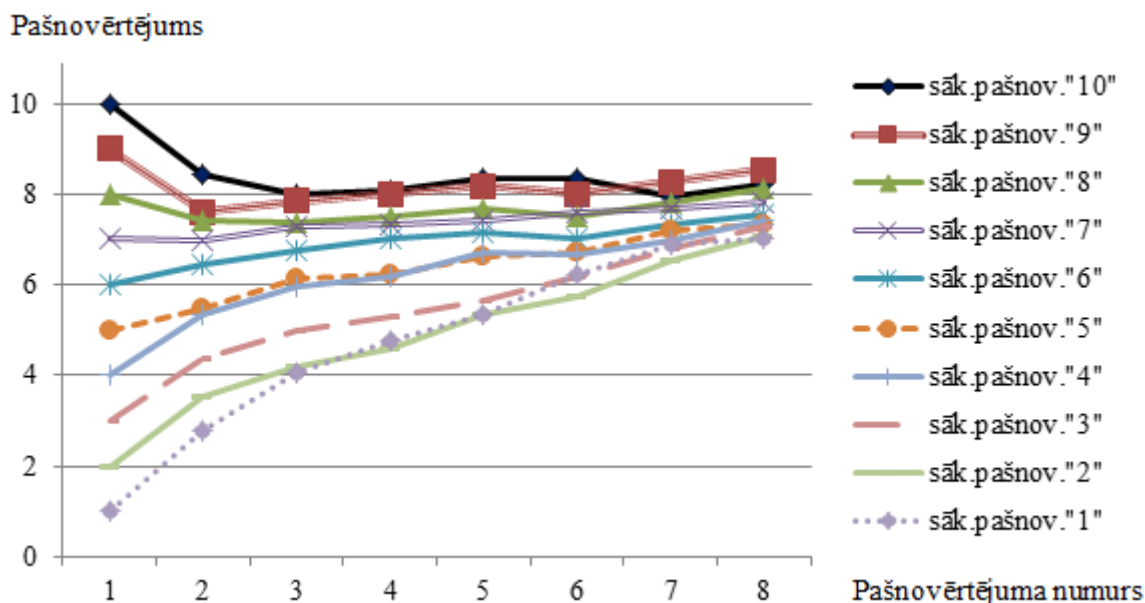
Starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un galvenā refleksijas rādītāja – uzlaboto darbu skaita pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ($r=0,492$, $\alpha=0,01$), kura apstiprina jau citu promocijas darbā izvirzīto tēzi, proti, aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju refleksijas spēju izaugsmi.

Starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un noslēguma pārbaudījumos uzrādītajiem rezultātiem pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ($r=0,475$, $\alpha=0,01$), kura apstiprina vēl vienu promocijas darbā izvirzīto tēzi, proti, kompetenču līmeņu pilnveidošanās ir tieši atkarīga no ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitātes atbilstošu darbu izpildē sistēmas ietvaros. Noslēguma pārbaudījumi jeb eksāmena rezultāti šajā gadījumā jāuzskata par studējošo sasniegtajiem kompetenču līmeņiem, jo gala pārbaudījumos studentiem jādemonstrē savu spēju un attieksmju, iegūto zināšanu, prasmju un iemaņu kopums (BusinessDictionary.com, 2013).

Starp aktivitātēm grupu darbā un pieteikumu skaitu ePortfolio sistēmā arī pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ($r=0,454$, $\alpha=0,01$). Tajā pašā laikā, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un sākotnējā testa vērtējumiem korelācija nav vērā ņemama ($r=0,169$, $\alpha=0,05$), kas ļauj izdarīt secinājumu, ka izstrādātā ePortfolio sistēma ietekmē tās lietotāju aktivitāšu daudzumu neatkarīgi no sākotnējo kompetenču līmeņa.

Pieteikumu skaits ePortfolio sistēmā pozitīvi korelē ar uzlaboto darbu skaitu, vēlreiz apstiprinot jau minēto promocijas darba trešo tēzi ($r=0,356$, $\alpha=0,01$), izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu ($r=0,379$, $\alpha=0,01$), kā arī noslēguma pārbaudījumos uzrādītajiem rezultātiem, vēlreiz apstiprinot jau minēto promocijas darba ceturto tēzi ($r=0,269$, $\alpha=0,01$). Ar sākotnējā testa rezultātiem pieteikumu skaitam, līdzīgi kā aktivitāšu skaitam ePortfolio sistēmā, korelācija nav vērā ņemama ($r=0,134$, $\alpha=0,05$).

Konstatēts, ka pirmā jeb sākotnējā testa vērtējumi nekorelē ar ārpus ePortfolio sistēmas izstrādāto darbu skaitu ($r=0,125$), uzlaboto darbu skaitu – refleksiju raksturojošo parametru ($r=0,129$), kā arī tiem ir ļoti vāja korelācija ar Portfolio sistēmas lietotāju sasniegumiem kursa beigās ($r=0,258$, $\alpha=0,01$). Respektīvi, izstrādātā ePortfolio sistēma ietekmē tās lietotāju sasniegumus un refleksiju neatkarīgi no sākotnējo zināšanu līmeņa.

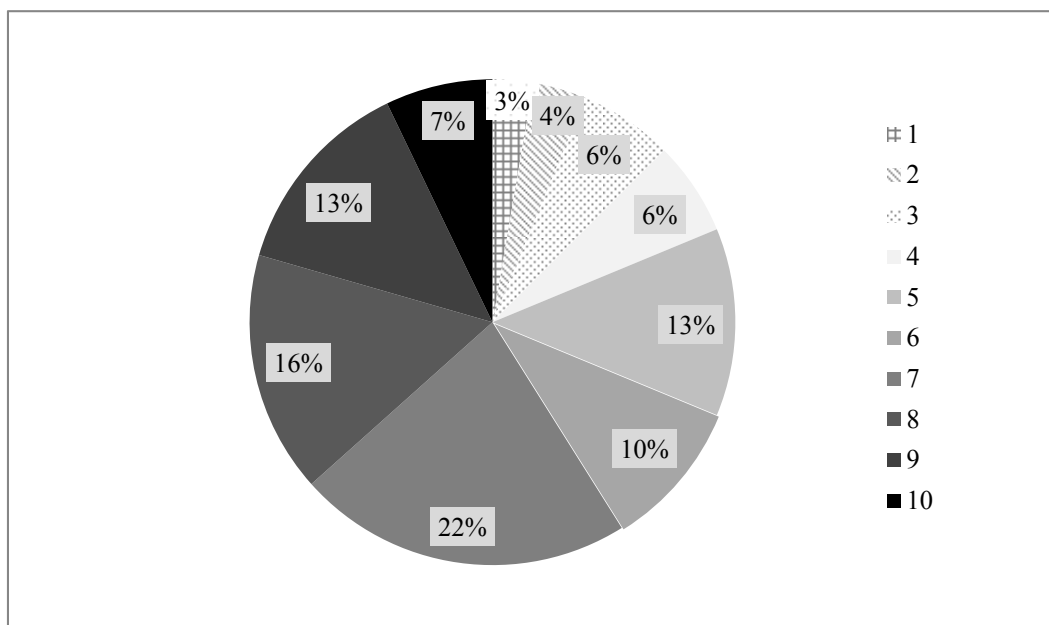


4.2. att. Kompetenču izmaiņu spektrs

Novērtējot sistēmas lietotāju sasniegumus atbilstoši to sākuma pašnovērtējumiem, jāsecina, ka lietotāju pašnovērtējumi nekorelē ar sākotnējā testa rezultātiem. Sākotnēji augstu sevi novērtējušo studentu pašnovērtējums krītas nākamajā pašnovērtēšanas fāzē, bet vājāk sevi novērtējušo studentu pašnovērtējums strauji pieaug. Savukārt studiju tēmu izmaiņas vai jaunu mācību metožu ieviešana ietekmē kompetenču izmaiņu dinamiku. Tā, saskaroties ar grūtībām finanšu aprēķinu veikšanā, kompetenču izaugsme palēninās, tomēr, saņemot konstruktīvu atbalstu ePortfolio sistēmas grupās, kompetenču izaugsme turpinās. Studiju kursa laikā visi studējošie sasniedza pieņemamus vairāk vai mazāk līdzīgus kompetenču līmeņus, kas arī bija šī kursa mērķis. Var teikt, ka kursa gaitā veidojas specifisko kompetenču izmaiņu spektrs, kas raksturo kompetenču izmaiņu svārstības atbilstoši kursā apgūstamajiem moduļiem un aktivitātēm ePortfolio sistēmā (4.2. att.). Pašnovērtēšanas rīki, iestrādāti piedāvātajā ePortfolio sistēmā un ar to saistītajā universitātes e-satura informācijas sistēmā, ļauj noteikt izstrādātās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju veikuma izmaiņām konkrēta mācīšanas un pašas eksperimentālās informācijas sistēmas pielietošanas brīdī.

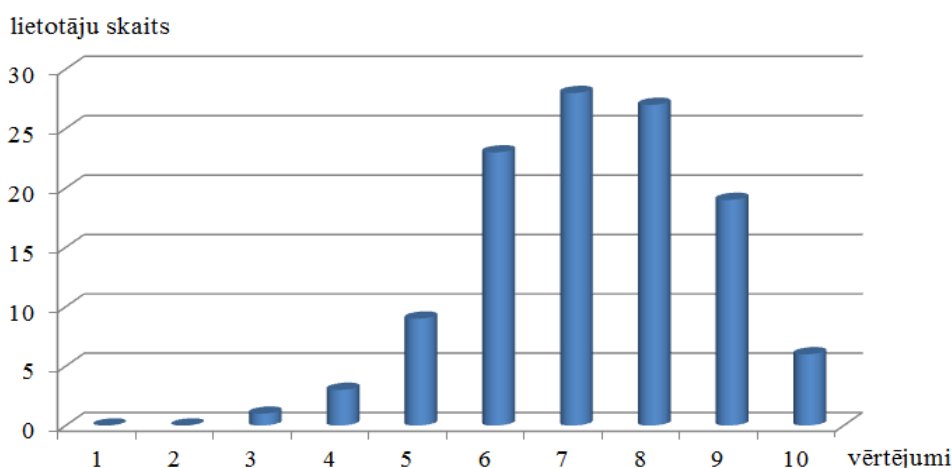
Kursa noslēgumā tika veiktas arī divas ePortfolio sistēmas lietotāju aptaujas ar mērķi noskaidrot modificētās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju kompetenču līmeņu izaugsmi un refleksijas spējām. Tā, pirmajā aptaujā sistēmas lietotājiem bija jānovērtē, kā ePortfolio sistēmas pielietošana ir sekmējusi viņu kompetenču celšanos. Aptaujas lapā ePortfolio sistēmas ietekme bija jāatzīmē vērtējumu skalā no 1 līdz 10, kur «1» – sistēmai nebija nekādas ietekmes uz kompetenču izaugsmi, un «10» – sistēmai bija maksimāla ietekme uz kompetenču celšanos. No 112 respondentiem (4.3. att.) lielākā daļa studējošo – 77 izglītojamo (jeb 68 procenti) novērtēja ievērojamu ePortfolio sistēmas pielietošanas pozitīvo ietekmi studiju rezultātu izaugsmē, 21 students (jeb 19 procenti no aptaujas

dalībniekiem) bija diezgan apmierināts ar savu pieredzi ePortfolio savu kompetenču līmeņa uzlabošanā, 11 studenti (jeb 10 procenti) uzskatīja, ka piedāvātajai sistēmai ir neliela ietekme lietotāju kompetenču uzlabošanā, un tikai 3 aptaujas dalībnieki (jeb mazāk par 3 procentiem) atzīmēja, ka ePortfolio sistēma nesekmēja to kompetenču līmeņa celšanos.



4.3. att. ePortfolio sistēmas ietekme uz kompetenču līmeņu izaugsmi

Otrajā aptaujā sistēmas lietotājiem bija jānovērtē, kā ePortfolio sistēma sekmēja to refleksijas spēju uzlabošanu. Aptaujas lapā ePortfolio ietekme bija jāatzīmē vērtējumu skalā no 1 līdz 10, kur «1» – refleksijas spējas palika tajā pašā līmenī, un «10» – uzlabojās maksimāli.



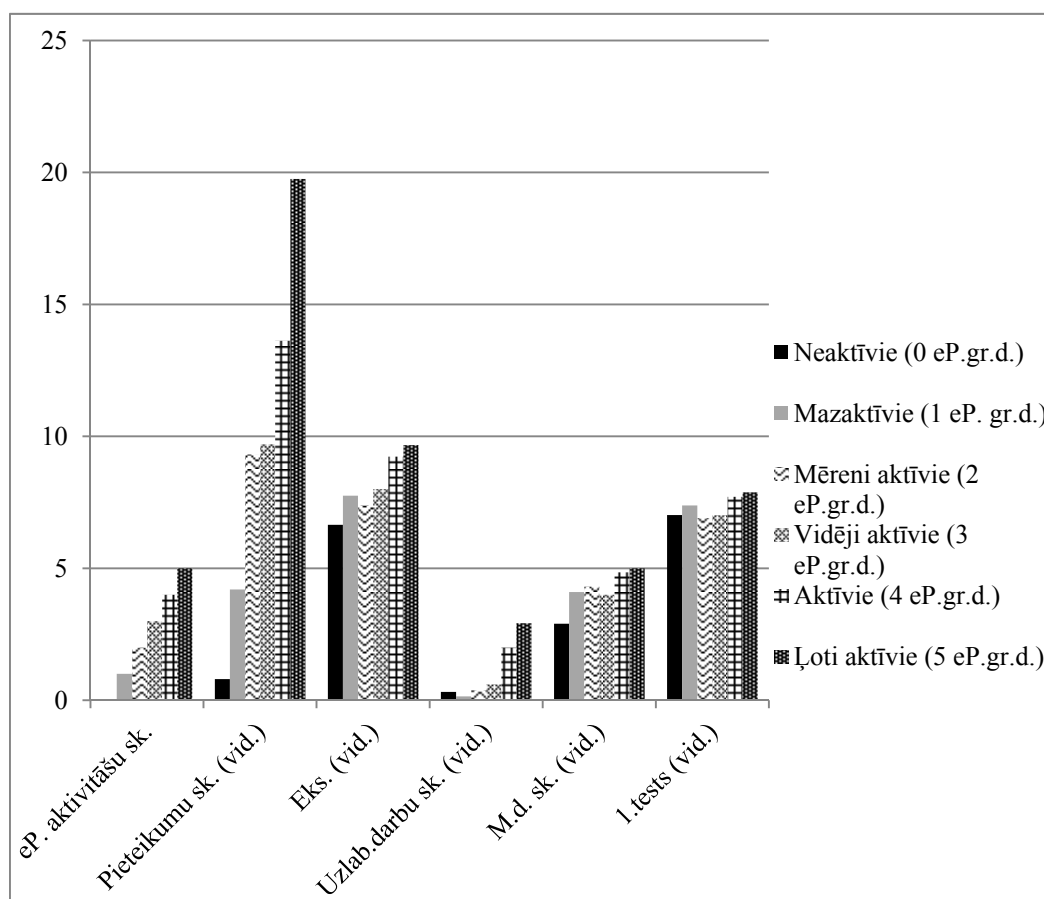
4.4. att. ePortfolio sistēmas ietekme uz refleksiju

No 116 respondentiem (4.4. att.) lielākā daļa studējošo – 103 izglītojamo (jeb 88 procenti) atzīmēja ievērojamu ePortfolio sistēmas pielietošanas pozitīvo ietekmi refleksijas spēju izaugsmē, 12 studenti (jeb 11 procenti no aptaujas dalībniekiem) bija diezgan apmierināti ar savu pieredzi ePortfolio refleksijas uzlabošanā, 1 students (mazāk par

1 procentu) uzskatīja, ka piedāvātā sistēma tikai mazliet uzlabo refleksiju, un nebija neviena respondenta, kurš būtu atzīmējis, ka refleksijas spējas ePortfolio sistēma neuzlabo.

4.3. ePortfolio Pilnveidotā modeļa aprobācija Living Lab 2012./2013. studiju gadā

Lai nodrošinātu izveidotās ePortfolio sistēmas lietotāju aktīvāku dalību tās grupu darba aktivitātēs un līdz ar to arī paaugstinātu kursā sasniedzamo kompetenču līmeņu augstāku izaugsmi, pēc pirmā ePortfolio sistēmas prototipa aprobācijas tika izveidots tā modificētais prototips, kas tika aprobēts 2012./2013. studiju gada rudens semestrī RTU ETF bakalaura līmeņa studiju pirmo kursu studentiem obligātās izvēles priekšmetu blokā, pētījuma izlasē iekļaujot 99 studentus.



4.5. att. Lietotāju veikuma izmaiņas atkarībā no aktivitātēm modificētajā ePortfolio sistēmā

Atšķirībā no pirmā ePortfolio sistēmas prototipa, jaunajā versijā grupas sistēmas ietvaros tika formētas ikreiz no jauna, iespējot automātisku iesniegto universitātes e-satura Moodle vidē mājas darbu dalīšanu pa grupām aktivitāšu veikšanai ePortfolio sistēmā atbilstoši to iesniegšanas secīgumam. Sakarā ar to, ka ePortfolio un universitātes (RTU) e-satura datu bāze ir divas dažādas neatkarīgas sistēmas, tika veikta daļēja automatizācija. Proti, studiju kursa „Komerccarbība” pasniedzējs regulāri lejupielādēja visus studentu darbus

vienā direktorijā: c:\ePortfolio. Savukārt sistēma šos darbus sadalīja pa grupām – darbus un grupu numurus reģistrēja datu bāzē. Jaunā pieeja un automatizācijas rīka izmantošana nodrošināja lai arī mazāku grupu kopējo skaitu salīdzinājumā ar iepriekšējo ePortfolio sistēmas versiju, tomēr tika panākta tās grupu pastāvīga komplektācija un skaitliskā sastāva nemainīgums.

Aprobācijas rezultāti parādīja, ka modificētajai ePortfolio sistēmai arī ir pozitīva ietekme uz tās lietotāju sasniegtajiem mācību rezultātiem: kompetenču attīstību, refleksiju un izpildīto darbu skaitu ārpus šīs sistēmas (4.5. att.).

Lai veiktu izstrādātās otrās ePortfolio sistēmas versijas ievadparametru un izvadparametru mijšakarību, proti, noteiktu, kā, mainot ievadparametrus tiek izmantīti izvadparametri, pētījumā iesaistītā izlase 99 dalībnieku sastāvā tika diskrēti ranžēta divās pamata grupās pēc to pieteikumu skaita sistēmā: aktīvajos (vismaz viens pieteikums – 81 cilvēki) un neaktīvajos (nav neviena pieteikuma – 18 cilvēki) lietotājos.

Modificētā ePortfolio sistēmas versija tika verificēta, izmantojot statistisko datu apstrādi. Rezultāti izrādījās līdzīgi sākotnējai sistēmas versijai. Tā, apkopojot veiktos Kolmogorova-Smirnova un Manna-Vitneja testus modificētajai ePortfolio sistēmai, var secināt, ka Kolmogorova-Smirnova testu rezultāti pie 95% ticamības, testu vērtībām nepārsniedzot kritiskās, uzrāda, ka sākotnējie sasniegumu sadalījumi ePortfolio sistēmas lietotāju grupās veido normālsadalījumus. Kurša gaitā iegūto jeb beigu sasniegumu sadalījumi normālsadalījumus neveido, bet uzsākot vērtēt visu aktīvo sistēmas lietotāju grupu, veidojas eksponenciālais sadalījums. Manna-Vitneja testa rezultāti, testa vērtībai nepārsniedzot kritisko, pie 95% ticamības apstiprina, ka sākotnējo kompetenču sadalījums gan aktīvajiem, gan neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir vienāds, bet beigu sasniegumu sadalījumi ir būtiski atšķirīgi.

Lai salīdzinātu divu paraugkopu vidējos aritmētiskos, tika veikts T-tests. Tā kā T-testa vērtība -1,519 nepārsniedz kritiskās robežas pie nozīmības līmeņa 0,05, tad ar 95% ticamību abas eksperimentālās grupas ir ar vidēji vienādu sākotnējo kompetenču līmeni (vidējais sākotnējais vērtējums neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir 6,95 un aktīvajiem – 7,34). Savukārt, tā kā T-testa vērtība -3,248 pārsniedz kritiskās robežas pie nozīmības līmeņa 0,05, tad ar 95% ticamību starp abām eksperimentālajām grupām pastāv vidēji atšķirīgs kurša gaitā sasniegto kompetenču līmenis (vidējais vērtējums kurša noslēgumā neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir 6,61 un aktīvajiem – 8,07).

Respektīvi, analizējot izstrādāto ePortfolio sistēmu pēc vidējām vērtībām/atzīmēm, jāsecina, ka tā nodrošina aktīvo lietotāju rezultātu uzlabošanos, kā arī tiek gūts apstiprinājums izvirzītajām šajā disertācijā tēzēm, tostarp, izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina

refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju gala sasniegumus/studiju rezultātus.

Veicot otrās ePortfolio sistēmas aprobāciju, tika pārbaudīts, kā, atbilstoši izmainot noteiktus šīs sistēmas ievadparametrus, var izmainīties tās izvadparametri. SPSS programmatūrā veiktās analīzes gaitā tika konstatētas attiecīgas vērā ņemamas pozitīvas korelācijas. Starp ePortfolio sistēmas modificētā prototipa ieejas parametriem, proti, lietotāju aktivitātēm ePortfolio sistēmā (veikto aktivitāšu skaitu grupās sistēmas ietvaros un pieteikumu skaitu), no vienas puses, un izejas parametriem, proti, refleksijas rādītāja (uzlaboto darbu skaitu) un kompetenču uzlabošanas rādītāja (eksāmena atzīmi), kā arī izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija.

Tā, starp aktivitātēm grupu darbā un pieteikumu skaitu ePortfolio sistēmā pastāv būtiska pozitīva korelācija (korelācijas koeficients $r= 0,663$, ar ticamības līmeni 99% jeb nozīmības līmeni $\alpha= 0,01$). Būtiski korelē arī aktivitātes grupu darbā ePortfolio sistēmā ar noslēguma pārbaudījumos uzrādītajiem rezultātiem ($r= 0,565$, $\alpha= 0,01$), kas apstiprina promocijas darbā izvirzīto tēzi, proti, kompetenču līmeņu pilnveidošanās ir tieši atkarīga no ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitātes atbilstošu darbu izpildē sistēmas ietvaros.

Starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un galveno refleksijas rādītāju – uzlaboto darbu skaitu pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ($r= 0,446$, $\alpha= 0,01$), kura apstiprina jau citu promocijas darbā izvirzīto tēzi, proti, aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju refleksijas spēju izaugsmi.

Starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu arī pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ($r= 0,493$, $\alpha= 0,01$).

Pieteikumu skaits ePortfolio sistēmā pozitīvi korelē ar noslēguma pārbaudījumos uzrādītajiem rezultātiem, vēlreiz apstiprinot jau minēto promocijas darba ceturto tēzi ($r= 0,393$, $\alpha= 0,01$), uzlaboto darbu skaitu, vēlreiz apstiprinot jau minēto promocijas darba trešo tēzi ($r= 0,304$, $\alpha= 0,01$), kā arī izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu ($r= 0,360$, $\alpha= 0,01$), raksturojot šīs sistēmas pozitīvo ietekmi uz studiju rezultātiem.

Konstatēts, ka sākotnējā testa vērtējumi nekorelē ar ePortfolio sistēmas lietotāju sasniegumiem kursa beigās ($r= 0,070$), uzlaboto darbu skaitu – refleksiju raksturojošo parametru ($r= 0,023$), kā arī ārpus ePortfolio sistēmas izstrādāto darbu skaitu ($r= -0,002$). Tas ļauj izdarīt secinājumu, ka tieši izstrādātā ePortfolio sistēma ietekmē tās lietotāju sasniegumus un refleksiju neatkarīgi no sākotnējo zināšanu līmeņa.

Kursa noslēgumā tika veiktas arī divas ePortfolio sistēmas lietotāju aptaujas ar mērķi noskaidrot modificētās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju kompetenču līmeņu izaugsmi un refleksijas spējām. Modificētās sistēmas lietotāji apstiprināja tās pozitīvo ietekmi

uz savu sasniegumu un refleksijas izaugsmi, uzrādot līdzīgus aptaujas rezultātus, kuri tika uzrādīti iepriekšējā gada aptaujā par ePortfolio sākotnējo versiju.

NOBEIGUMS

Promocijas darba nobeigumā ir 6 lapaspuses un 1 attēls.

Secinājumi

Promocijas darba izstrādes gaitā tika veikta pieejamo literatūras un citu avotu, kā arī aktuālo pētniecības uzskatu apkopošana un novērtēšana ePortfolio un refleksiju rosinošu informācijas sistēmu jomā, izstrādāts refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis, datu modelis, prototips, veikta tā aprobēšana ar validēšanu un verifikāciju, datu iegūšana, sistematizēšana, apkopošana un novērtēšana saistībā ar ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitāšu un sasniegumu rezultātiem. Uz tā pamata tika sagatavoti priekšlikumi izstrādātās darba gaitā ePortfolio sistēmas tālākai uzlabošanai un veikti nepieciešamās sistēmas modifikācijas. Modificētais ePortfolio sistēmas prototips, savukārt vēlreiz tika aprobēts, iegūti jauni dati, veikta to atkārtota sistematizēšana, apkopošana un analīze, izdarīti secinājumi. Noslēgumā izstrādātas un sniegtas rekomendācijas jaunizveidotās refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izmantošanai izglītības iestādēs.

Promocijas darba izstrādes gaitā tika sasniegts izvirzītais mērķis – izstrādāta refleksiju rosinoša ePortfolio sistēma, kura apvieno sevī tādu tehnoloģisko un izglītojošo aspektu kopumu, kas spēj sekmēt tās lietotāju veikuma uzlabošanos; kā arī izpildīti šim mērķim atbilstošie uzdevumi. Tika gūti apstiprinājumi izvirzītajām pētījuma tēzēm. Proti:

1) Izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju gala sasniegumus/studiju rezultātus. Pētījumu gaitā uz izstrādātā algoritmiskā modeļa pamata tika izveidots pirmais ePortfolio sistēmas prototips, kurš tika veiksmīgi aprobēts 2011./2012. studiju gadā, un tā modificētā versija ar sistēmas grupu formēšanas automatizācijas rīka iestrādi, kura prototips tika veiksmīgi aprobēts jau nākošajā 2012./2013. studiju gadā.

To validācija notika, izmantojot Living Lab pētījumu metodi, kā arī veicot ekspertaptaujas un saņemot pozitīvus ekspertu-recenzentu novērtējumus zinātnisko rakstu publikāciju gadījumos, un uzstājoties starptautiskajās un Latvijas zinātniskajās konferencēs. Aptaujāto izstrādātās ePortfolio sistēmas lietotāju atsauksmes par šīs sistēmas ietekmi to sasniegumu progresa sekmēšanā arī lielākoties ir pozitīvas. Savukārt ePortfolio sistēmas prototipa verifikācija notika, izmantojot statistisko datu apstrādes programmas SPSS-21 un

Excel 2010, kuru gaitā tika gūts pārliecinošs apstiprinājums abu izstrādāto ePortfolio sistēmu pozitīvajai ietekmei uz tās lietotāju sasniegumiem, salīdzinot tos ar sistēmu nelietojušās izlases grupas datiem.

2) Tika iegūts apstiprinājums tam, ka ePortfolio sistēmā iestrādātais pašnovērtēšanas un novērtēšanas rīks sekmē atgriezeniskās saites pastiprināšanos, kas izpaužas galvenā refleksijas rādītāja – uzlaboto darbu skaita pieaugumā. Ir izveidota sinerģiska studējošo sadarbības, aktivitāšu izpildes, novērtēšanas un pašnovērtēšanas vide, kas šādā veidā uzrādīja uz refleksiju un kompetenču pilnveidošanu vērstus augstākus rādītājus, nekā šobrīd pasaulē pieejamās ePortfolio sistēmas. Sniegtas atziņas un jauns skatījums uz pašnovērtējumu būtību, vērtēšanas un pašvērtēšanas rīku iestrādi informācijas sistēmā un ar šādiem instrumentiem aprīkotas ePortfolio sistēmas ietekmi tās lietotāju sasniegumu pilnveidošanā.

Izstrādātās ePortfolio sistēmas lietotāju aptauju pārliecinoši pozitīvie rezultāti divu studiju gadu laikā arī liecina par jaunieviesto informācijas tehnoloģiju tiešo ietekmi uz refleksijas rosināšanu.

Papildus minētajam būtu jāatzīmē, ka šī promocijas darba izstrādes laikā ir ieviests jauns termins „kompetenču izmaiņu spektrs”, kas raksturo sistēmas lietotāju kompetenču izmaiņu svārstības atbilstoši kursā apgūstamajiem moduļiem un aktivitātēm ePortfolio sistēmā. Tas var kļūt par svarīgu turpmāk izstrādājamo ePortfolio sistēmu parametru kopu, lai pielāgotu sistēmas lietojamību uzdevumu izpildei ar kādu konkrētu specifiski definētu mērķi, uzlabojot sistēmas funkcionalitāti un efektivitāti. Pašnovērtēšanas rīki, iestrādāti piedāvātajā ePortfolio sistēmā un ar to saistītajā universitātes e-satura informācijas sistēmā, ļauj noteikt izstrādātās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju veikuma izmaiņām konkrēta mācīšanas un pašas eksperimentālās informācijas sistēmas pielietošanas brīdī.

3) Tika pierādīts, ka darbība un jebkura veida aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju refleksijas spēju izaugsmi. Tā, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un galvenā refleksijas rādītāja – uzlaboto darbu skaitu pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija gan pirmā prototipa (korelācijas koeficients $r = 0,492$, ar ticamības līmeni 99% jeb nozīmības līmeni $\alpha = 0,01$), gan arī modificētā prototipa ($r = 0,446$, $\alpha = 0,01$) gadījumā.

4) Tika iegūts apstiprinājums tam, ka studējošo kompetenču pilnveidošanai izveidotā ePortfolio sistēma veicina šo kompetenču līmeņu augstāku izaugsmi. Kompetenču un to līmeņu pilnveidošanās ir tieši atkarīga no ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitātes atbilstošu darbu izpildē sistēmas ietvaros. Starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un noslēguma pārbaudījumos uzrādītajiem rezultātiem pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija gan pirmā prototipa ($r = 0,475$, $\alpha = 0,01$), gan modificētā prototipa ($r = 0,565$, $\alpha = 0,01$) gadījumā. Eksāmeni jeb noslēguma pārbaudījumi šī studiju kursa ietvaros tiek novērtēti kā

studējošo sasniegtie kompetenču līmeņi, jo gala pārbaudījumos studentiem jādemonstrē savu spēju un attieksmju, iegūto zināšanu, prasmju un iemaņu kopums (BusinessDictionary.com, 2013).

Tika gūts apstiprinājums tam, ka ePortfolio sistēma pozitīvi ietekmē studējošo aktivitātes arī ārpus šīs informācijas sistēmas. Proti, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājas darbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija gan pirmā prototipa ($r = 0,613$, $\alpha = 0,01$), gan arī modificētā prototipa ($r = 0,493$, $\alpha = 0,01$) gadījumā.

Turklāt sākotnējā jeb pirmā testa vērtējumi nekorelē ar ePortfolio sistēmas lietotāju sasniegumiem kursa beigās, uzlaboto darbu skaitu – refleksiju raksturojošo parametru, kā arī ārpus ePortfolio sistēmas izstrādāto darbu skaitu. Tas ļauj izdarīt secinājumu, ka tieši izstrādātā ePortfolio sistēma ietekmē tās lietotāju sasniegumus un refleksiju neatkarīgi no sākotnējo zināšanu līmeņa. Tādējādi tika pierādīts, ka izstrādātās informācijas sistēmas lietotāju sasniegumus neietekmē to iepriekš sasniegtie kompetenču līmeņi, bet gan pati sistēma un tās lietotāju aktivitātes tajā. Respektīvi, izstrādātā informācijas sistēma tieši un pozitīvi ietekmē tās lietotāju studiju gala rezultātus.

Pētījumu gaitā, lai arī netika izvirzīts pierādāmo tēžu kopumā, tika konstatēts vēl viens pozitīvs eksperimentālās ePortfolio sistēmas ieviešanas faktors, proti – kursa pasniedzēju laika resursu izbrīvēšana papildus mācību aktivitāšu organizēšanai un konsultatīvajam darbam.

Praksē ieviests un pielietots jauns, līdz šim ePortfolio sistēmās šādā veidā neizmantots, rīks sistēmas lietotāju iekļaušanai noteikta skaita grupās izpildīto uzdevumu iesniegšanas secībā. ePortfolio sistēmā noteikto uzdevumu veikšanai tika pielietota balstīšanas sistēmu pieeja, kas nodrošināja ieviešamās sistēmas iespēju pilnīgāku izmantošanu.

Izstrādātā ePortfolio sistēma piedāvā tās lietotājiem tādas mācību rezultātu uzlabošanas instrumentus, kādus Rīgas Tehniskās universitātes un citu augstāko izglītības iestāžu esošās informācijas sistēmas nespēj nodrošināt. Piedāvātais risinājums sniedz iespēju universitātei neatkarīgi pārvaldīt savu ePortfolio sistēmu.

Rekomendācijas refleksiju rosinošo ePortfolio sistēmu ieviešanai izglītības iestādēs

Pētījumi un sasniegtie rezultāti paver jaunas iespējas izglītības iestāžu mācību metožu pielietojumiem, kā arī jaunu pieeju ieviešanai audzēkņu iesaistei, motivēšanai, kritiskās domāšanas un refleksijas spēju attīstīšanai.

Piedāvātais ePortfolio sistēmas modelis paredz aktīvu studējošo iesaistīšanos sava kompetenču līmeņa un refleksijas pilnveidošanā caur sadarbību ar citiem ePortfolio sistēmas

lietotājiem – šīs sistēmas grupu dalībniekiem: no vienas puses – novērtējot to veikumu, kritiski pārdomājot darbu vājās un stiprās puses, sniedzot ieteikumus darbu uzlabošanā; un no otras puses – kritiski pieejot saviem sasniegumiem un varējumam, caur reflektīvo pieeju atrodot ceļus savu kompetenču paaugstināšanā, motivējot sevi, kā arī ar savu pozitīvo piemēru (rezultātu un attieksmes ziņā) motivējot un iedrošinot citus.

Modelī izmantota balstīšanas sistēmu (*scaffolding systems*) pieeja studiju procesa nodrošināšanai, kad katra nākamā apgūstamā tēma balstās uz jau iepriekš apgūto, kas motivē studējošos iesaistīties secīgi katra studiju moduļa aktīvā apgūvē. ePortfolio sistēmas grupas dalībnieku ieteikumi un atbalsts motivē sistēmas lietotāju tālākai savu darbu uzlabošanai un iesaistei nākamo tēmu apgūšanā. Minētā pieeja ir sevišķi svarīga specifisku mācību priekšmetu apgūvē vidusskolās un augstākajās izglītības iestādēs.

Izstrādātā ePortfolio sistēma praksē ir pierādījusi savu efektivitāti un ietekmi studējošo kompetenču līmeņu daudz straujākā paaugstināšanā salīdzinot ar šo modeli studiju procesā neizmantojušajiem. ePortfolio sistēma sekmē arī refleksiju un sistēmas lietotāju veikuma izaugsmi ārpus tās.

Abos ePortfolio sistēmas aprobācijas posmos studenti galvenokārt darbojās e-vidē. Taču daudzi veiksmīgi izmantoja arī m-vidi – ar viedtālrunu palīdzību, lai operatīvi pārskatītu grupas dalībnieku sniegtos priekšlikumus un ieteikumus darbu pilnveidošanā, kā arī dotu savu novērtējumu grupas biedru veikumam. Ieviešot nosacījumu par ePortfolio sistēmas obligātu pielietošanu studiju procesā (līdz šim brīdim darbībai ePortfolio sadarbības vidē bija tikai ieteikuma raksturs), šīs sistēmas efektivitāte varētu pieaugt.

Izstrādātā ePortfolio sistēma var piedāvāt izglītības iestādēm ar lielu (virs simts) audzēkņu skaitu studiju kursā arī iespēju mazliet atslogot pasniedzējus.

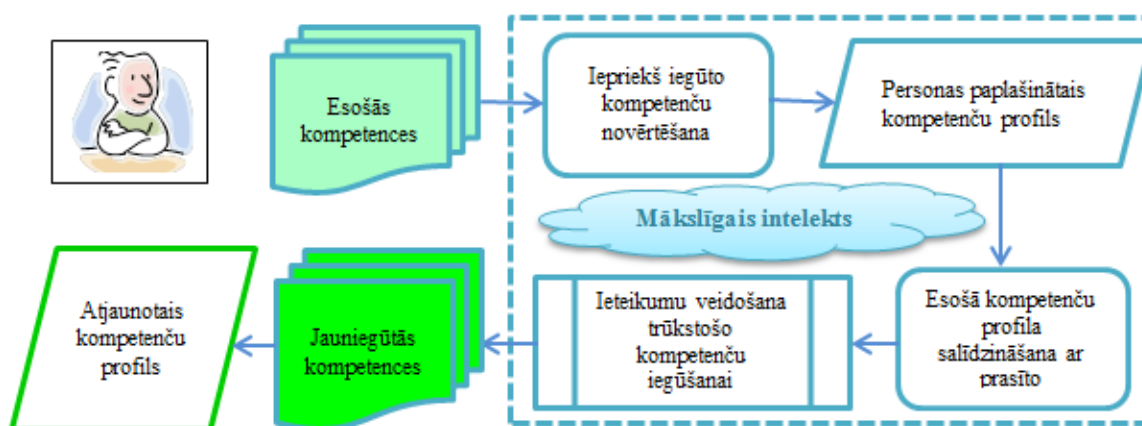
Ņemot vērā iepriekš minēto, izglītības iestādes Latvijā un citviet pasaulē varētu sekmīgi pielietot savā ikdienas praksē piedāvāto refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modeli, modificēt tās algoritmisko modeli un prototipu atbilstoši savu studiju programmas un kursu mērķiem. Piedāvātā ePortfolio sistēma var tikt izmantota kā e-, t-, un m- studiju integrēta sastāvdaļa, tā arī efektīvs zināšanu, iemaņu un attieksmju uzlabošanas instruments klasiskajās klātienē studijās. Šī sistēma var tikt veiksmīgi pielietota gan augstskolās, gan arī vidusskolās, kā arī sniegt ieguldījumu formālās un neformālās izglītības atbalstā.

Iespējamie turpmākā darba / pētījumu virzieni

Pirmām kārtām būtu vēl vairāk jāpilnveido izstrādātā ePortfolio sistēma, paredzot lielāku lietotāju interaktivitātes iespējas, papildus komunikācijas un sadarbības rīku iestrādi. Lietotāja profila izveide ePortfolio sistēmā, ar tā vizualizāciju, kontaktinformācijas un

sadarbības instrumentu ieviešanu, varētu vēl vairāk uzlabot sistēmas lietotāju motivāciju un vēlmi iesaistīties aktivitātēs ePortfolio sistēmas ietvaros un arī ārpus tās.

Otrkārt, turpmākie pētījumu virzieni varētu skart ePortfolio sistēmas pilnveidošanu ekspertsistēmu virzienā, piešķirot veidojamajai informācijas sistēmai cilvēka-eksperta lēmumu pieņemšanas spējas (Jackson, 1998). Tas varētu tikt īstenots, aprīkojot ePortfolio sistēmu ar mākslīgā intelekta rīkiem, nodrošinot rekomendāciju un ieteikumu ģenerēšanu nepieciešamo kompetenču iegūšanai, balstoties uz datiem par personas esošajām kompetencēm (Gorbunovs, 2012b). 4.6.att. sniedz futūristisku skatījumu šādas sistēmas izstrādei.



4.6.att. Futūristisks ePortfolio sistēmas modelis

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Barnett, R. Higher Education: A Critical Business. - Buckingham: Open University Press/Taylor and Francis, 1998. - pp.222.
2. Barrett, H., C. Balancing the Two Faces of ePortfolios. (2009) / Internets [skatīts 28.02.2012.]. - <http://electronicportfolios.org/balance/balance.pdf>
3. Barrett, H., C. Is the Future of E-Portfolio Development in your Pocket? (2011a) / Internets [skatīts 31.08.2013.]. - <http://maclearning.org/articles/7/is-the-future-of-e-portfolio-development-in-your-pocket>
4. Barrett, H., C. Categories of ePortfolio Tools. (2012a) / Internets [skatīts 07.03.2012.]. - <http://electronicportfolios.org/categories.html>
5. Barrett, H., C. The future of mPortfolios for Lifelong Learning. (2013) / Internets [skatīts 18.10.2013.]. - <https://sites.google.com/site/mportfolios/home>
6. Bell, P., Davis, E., A. Designing Mildred: Scaffolding students' reflection and argumentation using a cognitive software guide// Proceedings of the 4th International Conference of the Learning Sciences. - Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000. - pp.142-149.
7. Brown, R., A. Portfolio Development and Profiling for Nurses. - Lancaster: Quay Publishing, 1992. - pp.84.
8. Bubenko, J., Persson, A., Stirna, J. EKD User Guide. Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH) and Stockholm University, 2001. - pp. 21-71.
9. BusinessDictionary.com. Competence definition / Internets [skatīts 02.03.2013.]. - www.businessdictionary.com/definition/competence.html
10. Cambridge, B., L., Kahn, S., Tompkins, D., P., Yancey, K., B. Electronic portfolios: emerging practices in student, faculty, and institutional learning. - Washington, D.C.: American Association for Higher Education, 2001. - pp.229.
11. Casey, B. Pilot Project for the Assessment of Clinical Competence// Proceedings of the Assessment of Competence Conference. - Killiney, Co. Dublin, 2001. - pp.5.
12. Dosbergs, D. Programinženierijas standartu sistēma / Internets [skatīts 01.10.2013.]. - <http://estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131424>
13. Dosbergs, D. (2013b). Verifikācija un validācija / Internets [skatīts 01.10.2013.]. - <http://estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131454>
14. Eriksson, M., Niitamo, V., P., Kulkki, S. State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation - a European approach// Center for Distance-spanning Technology, Lulea University of Technology / Internets [skatīts 01.09.2012.]. - http://www.vinnova.se/upload/dokument/verksamhet/tita/stateofheart_livinglabs_eriksson2005.pdf
15. Europortfolio. Europortfolio: a European Network of Eportfolio Experts and Practitioners / Internets [skatīts 10.07.2013.]. - <http://www.eportfolio.eu/about/aims-objectives>
16. Følstad, A. Living Labs for Innovation and Development of Information and Communication Technology: a Literature Review// The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks, Vol. 10 (Special Issue on Living Labs). - eJOV, 2008. - pp.99-131 / Internets [skatīts 23.02.2010.]. - http://www.academia.edu/949819/Living_labs_for_innovation_and_development_of_information_and_communication_technology_a_literature_review
17. Fulgencio, H., Lefever, H., Katzy, B. Living Lab: Innovation through Pastiche. Proceedings of the eChallenges e-2012 Conference, Lisbon: IMC, 2012. - pp.1-8.
18. Ginters, E., Soško, O., Merkurjevs, J. Mobile On-site Vocational Training in Logistics Information Systems. EC Project IST4BALT News Journal, Vol.2. - Strasbourg: EC, 2005. - pp.35-39.

19. Gorbunovs, A., Kapenieks, A., Kudina, I. Competence Based Assessment Considerations within ePortfolio System// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.132-142.
20. Grundspenkis, J. The Conceptual Framework for Integration of Multiagent Based Intelligent Tutoring and Personal Knowledge Management Systems in Educational Settings. In L. Niedrite, Strazdina, R., Wangler, B. (Ed.), Workshops on Business Informatics Research - BIR 2011 International Workshops and Doctoral Consortium. Riga, Latvia, October 6, 2011// Lecture Notes in Business Information Processing. Revised Selected Papers, Vol. 106. - Berlin Heidelberg: Springer, 2012. - pp.143-157.
21. Haig, A., Beggs, K., Cadzow, A., Colthart, I., Hesketh, A., Peacock, H., Tochel, C. Efficacy of e-Portfolios: a Systematic Review of the Evidence// Proceedings of the 5th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2007”. - Maastricht: EIFEL, 2007. - pp.20-22.
22. Higgins, A., Klein, S. Introduction to Living Lab Approach. Ch.2. In Y.-H. Tan, Bjørn-Andersen, N., Klein, S., Rukanova, B. (Ed.), Accelerating Global Supply Chains with IT-Innovation. - Berlin: Springer-Verlag, 2011. - pp.31-36.
23. Jackson, P. Introduction To Expert Systems (3 ed.). - Rochester, NY: Addison Wesley, 1998. - pp.542.
24. Jackson, S., Krajcik, J., Soloway, E. The design of guided learner-adaptable scaffolding in interactive learning environments. Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems. - Los Angeles: ACM, 1998. - pp.187-197.
25. Jakubaitis, E. English - Latvian Dictionary of Informatics and Business Terms / Internets [skatīts 25.11.2013.]. - http://www3.acadlib.lv/vardnica/context1_lat.htm
26. Jasper, M. Beginning Reflective Practice: Foundations in in Nursing and Health Care. - Hampshire, UK: Lucy Mills, 2003. - pp.206.
27. Jasper, M. Portfolios and the use of evidence. In M.Jasper (Ed.), Professional Development, Reflection and Decision Making. - Oxford: Blackwell Publishing, 2006. - pp.154-183.
28. Jasper, M. Reflective writing for professional development. In M. Jasper (Ed.), Professional Development, Reflection and Decision Making. - Oxford: Blackwell Publishing, 2006. - pp.81-106.
29. Kapenieks, A., Zuga, B., Kapenieks J., Stale, G., Jirgensons, M., Ozolina, A., Apinis, B., Vitolina, I., Gorbunovs, A. et al. „eBig3”: a new tripple screen approach for the next generation of lifelong learning// Proceedings of the 17th International Conference on Computers (CSCC'13). - Rhodes Island, Greece: WSEAS, 2013. - pp.306-310.
30. Kapenieks, A., Zuga, B., Stale, G., Jirgensons, M. eEcosystem Driven eLearning vs Technology Driven e-Learning// Proceedings of the 4th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2012). - Porto: INSTICC, 2012(a). - pp.436-439.
31. Kapenieks, A., Zuga, B., Stale, G., Jirgensons, M. An E-Ecosystem Driven Next Generation Life Long Learning Approach// Proceedings of the IST-Africa 2012. - Darasalama, Tanzania: IST-Africa Initiative, 2012(b). - pp.1-8.
32. Kapenieks, A., Zuga, B., Stale, G., Jirgensons, M. Internet, Television and Mobile Technologies for Innovative eLearning// Proceedings of the International Scientific Conference "Society, Integration, Education", Vol.1. - Rezekne: Rezeknes Augstskola, 2012(c). - pp.303-311.
33. Kirikova, M., Stecjuka, J. EKD metodoloģijas pārskats / Internets [skatīts 10.10.2013.]. - http://stpk.cs.rtu.lv/sites/all/files/stpk/materiali/sazi/EKD_parskats.pdf
34. Laudon, K., C., Laudon, J, P. Essentials of Business Information Systems (7th ed.). - Pearson: Prentice Hall, 2007. - pp.432.

35. Loh, B., Radinsky, J., Russell, E., Gomez, L. M., Reiser, B. J., Edelson, D. C. The Progress Portfolio: Designing reflective tools for a classroom context// Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems. - Los Angeles: ACM, 1998. - pp.627-634.
36. Lyons, N. With Portfolio in Hand: Validating the New Teacher Professionalism. - New York: Teachers College Press, 1998. - pp.276.
37. LZA. Akadēmiskā terminu datubāze AkadTerm / Internets [skatīts 25.11.2013.]. - <http://termini.lza.lv/term.php?term=scaffolding&list=&lang=EN&h=yes>
38. Marsh, J., Molinary, F., Trapani, F. Co-creating Urban Development: A Living Lab for Community Regeneration in the Second District of Palermo. In B. Murgante, et al. (Ed.), Computational Science and its Applications - ICCSA 2013, Part III. - Berlin: Springer-Verlag, 2013. - pp.294-308.
39. May, B., A., Edell, V., Butell, S. et al. Critical thinking and clinical competence: a study of their relationship in BSN Seniors// Journal of Advanced Nursing, Vol.41, No.3. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 1999. - pp.283-294.
40. Mārtinsone, K., Pipere, A., Kamerāde, D., Kristapsone, S., Mihailovs, I., J., Sīle, V., Sīlis, V., Lazda, R., Zakriževska, M., Olsena, S. Ievads pētniecībā: stratēģijas, dizaini, metodes. - Rīga: RaKa, 2011. - pp.284.
41. Merkurjev, Y. The Modelling and Simulation of Complex Systems: Methodology and Practice. An Overview. - pp.1-13. / Internets [skatīts 01.10.2013.]. - <http://www.degruyter.com/view/j/itms.2012.15.issue-1/v10313-012-0005-8/v10313-012-0005-8.xml>
42. Miller, M. Usability in e-learning, ASTD's sources for e-learning / Internets [skatīts 18.05.2009.]. - <http://www.astd.org/LC/2005>
43. Novickis, L., Rikure, T. Evaluation of the e-learning applications and systems// Computer Science in Series of Scientific Journal of Riga Technical University. - Riga: RTU, 2007. - pp.104-113.
44. Obama, B. Weekly Address: Winning the Future at Intel. (19.02.2011) / Internets [skatīts 14.06.2013.]. - http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=0Muco-mnC3g
45. Pallot, M. Engaging Users into Research and Innovation: The Living Lab Approach as a User Centred Open Innovation Ecosystem / Internets [skatīts 31.07.2010.]. - http://www.cwe-projects.eu/pub/bscw.cgi/1760838?id=715404_1760838.
46. Pallot, M. Future Internet and Living Lab Research Domain Landscapes: Filling the Gap between Technology Push and Application Pull in the Context of Smart Cities// Proceedings of the eChallenges e-2011 Conference. - Florence, Italy: IIMC, 2011. - pp.1-8.
47. Ponce de Leon, M., Eriksson, M., Balasubramaniam, S., Donnelly, W. Creating a distributed mobile networking testbed environment – through the Living Labs approach// Proceedings of the 2nd International Conference on Testbeds and Research Infrastructures for the Development of Networks and Communities, TRIDENTCOM. - Barcelona: IEEE, 2006. - pp.139-143.
48. Puntambekar, S., Kolodner, J., L. Distributed scaffolding: Helping students learn science by design// Journal of Research in Science Teaching, Vol.42, No.2. - East Lansing, MI: Wiley Periodicals, 2005. - pp.185–217.
49. Quinn, C., N. Engaging Learning: Designing e-Learning Simulation Games. - San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc., 2005. - pp.210.
50. Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A. et al. Evolving a scaffolding design framework for designing educational software// Journal of the Learning Sciences, Vol.13, No.3. - Oxford: Routledge, 2004. - pp.337-386.

51. Rassin, M., Silner, D. et al. Departmental portfolio in nursing – an advanced instrument// Nurse Education in Practice, Vol.6, No.1. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2006. - pp.55-60.
52. Redman, W. Portfolios for Development: A Guide for Trainers and Managers. - London: Kogan Page, 1994. - pp.211.
53. Reilly, R. Information systems and technology: Existing solutions and innovation// Interview at the International Conference on Computer Supported Education CSEDU 2013 on 8 May, 2013.
54. Reiser, B. J. Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work// Journal of the Learning Sciences, Vol.13, No.3. - Oxford: Routledge, 2004. - pp.273–304.
55. Rhodes, T. Making Learning Visible and Meaningful Through Electronic Portfolios / Internets [skatīts 14.06.2012.]. - <http://www.changemag.org/Archives/Back%20Issues/2011/January-February%202011/making-learning-visible-full.html>
56. Rīgas Tehniskā universitāte (RTU). Metodoloģijas informācijas sistēmu projektēšanas sākuma posmiem: EKD metodoloģija / Internets [skatīts 11.11.2010.]. - <http://stp.k.cs.rtu.lv/sites/all/files/stpk/materiali/ISM/MetodologijaISP/EKD.htm>
57. Scholes, J., Webb, C., Gray, M. et al. Making portfolios work in practice// Journal of Advanced Nursing, Vol.46, No.6. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2004. - pp.595-603.
58. Schoonenboom, J., Tattersall, C., Miao, Y., Stefanov, K., Aleksieva-Petrova, A. A four-stage model for lifelong competence development// Proceedings of the 2nd TENCompetence Open Workshop "Service Oriented Approaches and Lifelong Competence Development Infrastructures", Manchester, UK: TENCompetence, 2007. - p.131-136.
59. Schumacher, J., Feurstein, K. Living Labs - the user as co-creator// Proceedings of the 13th International Conference on Concurrent Enterprising ICE-2007. - Sophia Antipolis, France: ICE, 2007. - pp.1-6.
60. Tabak, I. Synergy: A complement to emerging patterns of distributed scaffolding. Journal of the Learning Sciences, Vol.13, No.3. - Oxford: Routledge, 2004. - pp.305–335.
61. TENCompetence. TENCompetence Foundation / Internets [skatīts 30.03.2013.]. - www.tencompetence.org/
62. TENCompetence. Personal Competence Manager / Internets [skatīts 31.03.2013.]. - <http://pcm.tencompetence.org/>
63. Timmins, F. Making Sense of Portfolios. A Guide for Nursing Students. - Glasgow: Open University Press, 2008. - pp.167.
64. Vicini, S., Sanna, A., Bellini, S. A Living Lab for Internet of Things Vending Machines. In D. Uckelmann, et al (Ed.), The Impact of Virtual, Remote and Real Logistics Labs (ViReLL '12), Vol. 282. - Berlin: Springer-Verlag, 2012. - pp. 35-43.
65. Vītoliņš, V. IT projektu pārvaldība / Internets [skatīts 11.02.2010.]. - <http://odo.lv/ftp/files/ITProjektuParvaldiba.pdf>
66. White, B., Frederiksen, J. Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students// Cognition and Instruction, Vol.16, No.1. - Taylor & Francis, 1998. - pp.3-118.
67. Wood, D., Bruner, J., S., Ross, G. The role of tutoring in problem solving// Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines, Vol.17, No.2. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 1976. - pp.89-100.