

**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 darbs**

Zinātniskais vadītājs  
Dr. phys., vadošais pētnieks  
A.KAPENIEKS

**Rīga 2014**



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

## ANOTĀCIJA

Aleksandra Gorbunova promocijas darbs „Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveide studējošo kompetenču pilnveidošanai” izstrādāts Rīgas Tehniskās universitātes Elektronikas un Telekomunikācijas fakultātes Tālmācības studiju centrā doktorantūras programmas „E-studiju tehnoloģijas un pārvaldība” ietvaros kā transdisciplinārs pētījums informācijas tehnoloģiju apakšnozarē inženierzinātņu doktora zinātniskā grāda iegūšanai.

Šis promocijas darbs ir uzrakstīts uz 211 lapām, tajā ietverti 36 attēli un 12 tabulas, kā arī 36 pielikumi. Šī promocijas darba pētījumu veikšanai izmantoti 208 literatūras avoti.

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

Šī mērķa sasniegšanai tika veikta aktuālo pētījumu rezultātu un uzskatu, kā arī pieejamo literatūras avotu apkopošana un analīze ePortfolio un refleksiju rosinošu informācijas sistēmu jomā, izstrādāts eksperimentālās ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis, divi prototipi, īstenota ePortfolio sistēmas prototipu validēšana un aprobācija ar datu iegūšanu, sistematizēšanu, apkopošanu un novērtēšanu saistībā ar ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitāšu un sasniegumu rezultātiem.

Pētījumu gaitā tika rastas atbildes uz aktualizētajiem mērķiem un uzdevumiem, kā arī gūti apstiprinājumi izvirzītajām tēzēm. Tā, izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju gala sasniegumus. Pētījumu gaitā iegūtie rezultāti apstiprināja gaidas par izstrādātās eksperimentālās ePortfolio sistēmas efektivitāti. Pierādījās, ka piedāvātā ePortfolio sistēma, aktivitātes tās ietvaros, sniedz tiešu ietekmi uz sistēmas lietotāju kompetenču līmeņu izaugsmi, sekmē studējošo refleksijas spēju attīstību, kā arī ePortfolio sistēmai ir pozitīva ietekme uz tās lietotāju veikumu arī ārpus šīs informācijas sistēmas.

Turklāt promocijas darba izstrādes gaitā tika panākts iepriekš šiem pētījumiem neizvirzīts mērķis. Proti, ieviešot šo sistēmu, attiecīgajā kursā iesaistītajiem pasniedzējiem izbrīvējas papildus laika resursi, kurus var veltīt problemātiskākajiem audzēkņiem un konsultācijām, kā arī papildus studiju aktivitāšu īstenošanai kursa ietvaros.

Promocijas darba noslēgumā sniegtas arī rekomendācijas ePortfolio sistēmas ieviešanai citās izglītības iestādēs.

## ABSTRACT

The dissertation „Development of the Reflection Stimulating ePortfolio System to Enhance Learners Competences” is worked out and submitted by Aleksandrs Gorbunovs in fulfilment for the doctoral degree in engineering sciences in the doctoral program „e-Studies Technology and Management” as the trans-disciplinary research in the sub-sector of information technology at the Distance Education Study Centre, Faculty of Electronics and Telecommunications of Riga Technical University.

This dissertation consists of 211 pages of the text and includes 36 figures, 12 tables, 36 appendixes, and 208 pages large bibliography.

The purpose of the dissertation is to develop reflection stimulating ePortfolio system which would merge a scope of technological and educational aspects to facilitate system users’ better achievements.

To accomplish research objectives, the actual research directions in the ePortfolio system area were investigated and available scholarly literature review and analysis was done, experimental ePortfolio system algorithmic model and two prototypes were developed and approbated, users’ system activities data were got, retrieved, systematized, collected and analysed against learners achieved results and learning outcomes.

The answers on actualized research objectives and tasks were found, and the approvals of activated thesis were acquired. Thus, developed algorithmic model ensures the formation and functioning of the reflection stimulating ePortfolio system which has direct positive impact on students’ competence development, achievements and learning outcomes. Expectations regarding efficiency of developed experimental ePortfolio system were confirmed. It was proved that this system, i.e. activities within it, has direct impact also on enhancement of learners’ critical thinking and reflection skills. Activities within the system have also the impact on their results outside this system which are much better than in the cases when students do not use it.

Besides, the research has facilitated accomplishing the purpose which was not set as the research objective – it was found that the implementation of this system released time resources for course tutors to devote them for consultancy, more problematical course issues, and realization of extra supportive activities within the course.

Corresponding recommendations regarding possible further implementation of developed experimental ePortfolio system in other educational organisations are supplied as well.

## PATEICĪBAS

Izsaku milzu pateicību savam zinātniskajam vadītājam RTU Tālmācības studiju centra direktoram, vadošajam pētniekam Atim Kapeniekam par motivējošu un ražīgu sadarbību pētījumu veikšanā, viņa pacietību, ticību nosprausto uzdevumu veiksmīgā izpildē, gatavību uz klausīt un sniegt nenovērtējamu padomu, kopīgi apspriest brīžiem gandrīz vai neiedomājamas inovatīvas idejas, kuras varētu sekmēt optimālo ceļu meklējumus virsmērķa sasniegšanai.

Pateicos saviem RTU Tālmācības studiju centra kolēģiem un Doktora studiju programmas „E-studiju tehnoloģijas un pārvaldība” doktorantiem par iespēju tos uzrunāt, informēt par manu pētījumu gaitu un rezultātiem, kā arī saņemt noderīgu atgriezenisko saiti viņu atsauksmēs, uzdotajos jautājumos un ierosinājumos. Sevišķi vēlos pateikties savai kolēģei Ievai Kudiņai par veiksmīgo sadarbību prototipa versiju izstrādē. Izsaku pateicību arī tiem RTU Elektronikas un Telekomunikāciju fakultātes studentiem, kuri piekrita testēt izstrādāto ePortfolio sistēmu Living Lab apstākļos un aktīvi iesaistījās šajā procesā.

Liels paldies visiem kolēģiem un apjautātajiem ekspertiem par atzinumu sniegšanu. Paldies visiem, kuri ticēja un atbalstīja mani šajos pētījumos. Paldies arī tiem, kuri dažbrīd izrādīja šaubas par atbilstošas informācijas sistēmas veiksmīgu izstrādi – bet tieši tas mani dzina aizvien aktīvākos pētījumu risinājumu meklējumos.

Esmu pateicīgs saviem tuvajiem: sievai Inesai un bērniem Santai un Dainim par ticību un pastāvīgajiem uzmundrinājumiem visa promocijas darba veikšanas garumā, bet jo sevišķi, šī darba izstrādes beigu posmā. Viņu atbalsts un aktīva iesaistīšanās prāta vētrās bija nenovērtējama izstrādājamā informācijas sistēmas modeļa gala varianta tapšanā.

## SATURS

Pētījumā ievietoto attēlu saraksts .....	11
Pētījumā ievietoto tabulu saraksts .....	13
Definīcijas, akronīmi un saīsinājumi .....	14
Ievads.....	18
Tēmas aktualitāte .....	18
Pētījumu jautājumi.....	21
Pētījumu objekts .....	21
Pētījumu priekšmets.....	21
Promocijas darba mērķis.....	22
Promocijas darba uzdevumi.....	22
Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes .....	22
Pētījumu metodes.....	23
Pētījumu bāze.....	24
Pētījumu posmi .....	25
Darba zinātniskais jaunieguvums .....	25
Darba teorētiskā pielietojuma vērtība.....	27
Darba praktiskā pielietojuma vērtība.....	27
Darba aprobācija .....	28
Darba struktūra .....	31
1. Problēmas aktualizēšana. Informācijas sistēmas izglītībā e-Portfolio formā augstvērtīgāku rezultātu sasniegšanai .....	33
2. ePortfolio sistēmu izveides aktualitāte studiju procesa sekmēšanā un gala rezultātu sagaidīšanā .....	41
2.1. ePortfolio būtība.....	41
2.2. ePortfolio un mācību vajadzības .....	44
2.3. Kritiskā domāšana un refleksija ePortfolio kontekstā.....	50
2.4. ePortfolio sistēma – novērtēšanas, kritiskās domāšanas, refleksijas un kompetenču attīstīšanas instruments .....	51
2.5. ePortfolio struktūra un saturs .....	55
2.6. ePortfolio rīku un sistēmu grupas .....	60
2.7. Jaunas iniciatīvas ePortfolio sistēmu attīstībā.....	66
2.8. Pārskata kopsavilkums.....	69
2.8.1. Secinājumi .....	69
2.8.2. Pētījumu virzienu un mērķu formulēšana.....	70

3.	ePortfolio sistēmas modelis, prototips un lietošanas tehnoloģija.....	72
3.1.	Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis.....	72
3.2.	ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis, konceptuālais dizains un datu modelis .....	78
3.3.	Programmatūras izvēles pamatojums .....	84
3.4.	ePortfolio sistēmas lietošanas tehnoloģija un darbība sistēmā.....	85
3.4.1.	Studējošo aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	85
3.4.2.	Pasniedzēju aktivitātes ePortfolio sistēmā.....	93
4.	ePortfolio sistēmas aprobācija Living Lab .....	95
4.1.	ePortfolio prototips un tā aprobēšana, izmantojot Living Lab pētījumu metodi.....	95
4.1.1.	Izvēlētās Living Lab pētījuma metodes pamatojums.....	95
4.1.2.	Prototipa darbības vispārējs apskats .....	95
4.2.	ePortfolio sistēmas pirmā prototipa verifikācija un validācija Living Lab .....	96
4.2.1.	Izveidotās ePortfolio sistēmas ietekme uz tās lietotāju kompetenču izmaiņu dinamiku, ņemot vērā sistēmas lietotāju sākotnējo pašnovērtējumu .....	97
4.2.2.	Kompetenču pilnveides spektrs .....	99
4.2.3.	Izveidotās ePortfolio sistēmas ietekme uz tās lietotāju refleksijas un kompetenču izaugsmi, kā arī ārpus sistēmas veikto darbu skaitu, ņemot vērā lietotāju aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	105
4.2.4.	ePortfolio sistēmas pirmās versijas lietotāju aptauju rezultāti.....	118
4.2.5.	Nodaļas secinājumi .....	120
4.3.	Pilnveidotā modeļa aprobācija Living Lab 2012./2013.studiju gadā .....	123
4.3.1.	Rezultāti .....	123
4.3.2.	ePortfolio sistēmas modificētā prototipa lietotāju aptauju rezultāti .....	133
4.3.3.	Nodaļas secinājumi .....	135
	Nobeigums .....	138
	Secinājumi.....	138
	Rekomendācijas refleksiju rosinošo ePortfolio sistēmu ieviešanai izglītības iestādēs .....	140
	Iespējamie turpmākā darba / pētījumu virzieni .....	142
	Pielikumi .....	144
1.	pielikums. Programmatūras risinājumu piemēri. Autentifikācija.....	145
2.	pielikums. Programmatūras risinājumu piemēri. Datu ievade. ....	149
3.	pielikums. Programmatūras risinājumu piemēri. ePortfolio sistēmas modernizācija (uzlabošana) – sistēmas 2.prototipā.....	156
4.	pielikums. Pirmās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma.....	161
5.	pielikums. Pirmās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma.....	162

6. pielikums. Otrās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	163
7. pielikums. Otrās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	164
8. pielikums. Trešās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	165
9. pielikums. Trešās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	166
10. pielikums. Ceturtās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	167
11. pielikums. Ceturtās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	168
12. pielikums. Piektās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	169
13. pielikums. Piektās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	170
14. pielikums. Sestās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	171
15. pielikums. Sestās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	172
16. pielikums. Septītās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	173
17. pielikums. Septītās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma .....	174
18. pielikums. Studējošo kursa aktivitāšu dati (izvilkums) .....	175
19. pielikums. Studējošo ePortfolio aktivitāšu dati (izvilkumi).....	176
20. pielikums. Studējošo BPOM kursa 1.kompetences (Kompetence noteikt biznesa idejas aktualitāti jeb dzīvotspēju) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā.....	177
21. pielikums. Studējošo BPOM kursa 2.kompetences (Kompetence rast ceļus uzņēmuma spējai realizēt biznesa ideju) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā.....	178
22. pielikums. Studējošo BPOM kursa 3.kompetences (Mārketinga kompetence – preces vai pakalpojuma virzīšanas tirgū kompetence) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā .....	179
23. pielikums. Studējošo BPOM kursa 4.kompetences (Kompetence konkurences faktoru apzināšanai) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā .....	180

24. pielikums. Studējošo BPOM kursa 5.kompetences (Kompetence aprēķināt finansiālo nodrošinājumu) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā.....	181
25. pielikums. Studējošo BPOM kursa 6.kompetences (Kompetence novērtēt un attīstīt uzņēmuma spēju īstenot biznesa ideju) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā .....	182
26. pielikums. Studējošo BPOM kursa 7.kompetences (Iespējamo risku noteikšanas kompetence) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā.....	183
27. pielikums. Studējošo visu BPOM kursa septiņu kompetenču vidējo pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā.....	184
28. pielikums. Kursa pirmās kompetences (kompetence noteikt biznesa idejas aktualitāti jeb dzīvotspēju) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	185
29. pielikums. Kursa otrās kompetences (kompetence rast ceļus uzņēmuma spējai realizēt biznesa ideju) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	186
30. pielikums. Kursa trešās kompetences (mārketinga kompetence) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā.....	187
31. pielikums. Kursa ceturtais kompetences (kompetence konkurences faktoru apzināšanai) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	188
32. pielikums. Kursa sestās kompetences (uzņēmuma spējas īstenot biznesa ideju novērtēšana) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā.....	189
33. pielikums. Kursa septītās kompetences (iespējamo risku noteikšanas kompetence) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	190
34. pielikums. Kursa visu septiņu kompetenču pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā.....	191
35. pielikums. ePortfolio sistēmas pirmās versijas ievad- un izvadparametru dati (2011./2012.studiju gads) .....	192
36. pielikums. ePortfolio sistēmas otrās versijas ievad- un izvadparametru dati (2012./2013.studiju gads) .....	196
Bibliogrāfija .....	199

## PĒTĪJUMĀ IEVIETOTO ATTĒLU SARAKSTS

2.1.att. ePortfolio novērtēšanas sistēmas modelis kā mācību procesa sastāvdaļa .....	48
3.1.att. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis.....	74
3.2.att. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis (paplašināts) .....	75
3.3.att. Refleksijas aktivizēšanas modelis .....	76
3.4.att. Grupu formēšana ePortfolio sistēmā .....	77
3.5.att. Algoritmiskais modelis.....	79
3.6. att. Konceptuālais dizains .....	80
3.7.att. Izstrādājamās informācijas sistēmas arhitektūra no izmantoto tehnoloģiju viedokļa ..	81
3.8.att. Datu modelis.....	83
3.9.att. Saite uz ePortfolio no BPOM e-studiju kursa RTU ORTUS e-vidē .....	85
3.10.att. Pieteikšanās ePortfolio .....	86
3.11.att. Individuālā ePortfolio logs .....	86
3.12.att. 1.grupu darba lapa ePortfolio sistēmā .....	87
3.13.att. Vēl viens 1.grupu darba lapas piemērs ePortfolio sistēmā.....	88
3.14.att. 1.grupu darba lapas piemērs ePortfolio sistēmā pēc darba pabeigšanas .....	89
3.15.att. Citu kolēģu vērtējumi un komentāri par lietotāja darbu (piemērs) .....	90
3.16.att. Citu kolēģu vērtējumu un komentāru logs .....	91
3.17.att. Darba pabeigšana ePortfolio sistēmā.....	93
3.18.att. Saite uz pasniedzēju ieteikumu ievadīšanas logu.....	94
3.19. att. Pasniedzēju ieteikumu ievadīšanas logs.....	94
3.20.att. Studenta individuālais darba logs ar pasniedzēja ieteikumu .....	94
4.1.att. Saite BPOM kompetenču pašnovērtēšanai e-satura sistēmā .....	98
4.2.att. Pašnovērtējuma aptaujas lapa.....	99
4.3.att. Kompetenču izmaiņu spektrs – BPOM kompetenču (vid.) attīstība atkarībā no sākotnējiem pašnovērtējumiem. ....	102
4.4.att. Kompetenču izmaiņu spektrs – BPOM kompetenču (vid.) attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma, apvienojot tos pašnovērtējumu grupās.....	102
4.5.att. BPOM kompetenču (vid.) izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma.....	103
4.6.att. BPOM kursā sasniegto rezultātu salīdzinājums atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma.....	104

4.7.att. Kompetenču izmaiņas atkarībā no aktivitātēm ePortfolio sistēmā .....	107
4.8.att. Kompetenču izmaiņas atkarībā no aktivitātēm ePortfolio sistēmā, grupējot aktivitāšu līmeņus .....	108
4.9.att. Kursa piektās kompetences pašnovērtējumu izmaiņu dinamika, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā .....	109
4.10.att. Kursa piektās kompetences pašnovērtējumu izmaiņu dinamika, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā un grupējot tās aktivitāšu līmeņos .....	110
4.11.att. ePortfolio sistēmas ietekme uz kompetenču pilnveidi .....	119
4.12.att. ePortfolio sistēmas ietekme uz refleksiju.....	120
4.13.att. Lietotāju veikuma izmaiņas atkarībā no aktivitātēm modificētajā ePortfolio sistēmā.....	131
4.14.att. Lietotāju veikuma izmaiņas atkarībā no aktivitātēm modificētajā ePortfolio sistēmā, apkopojot aktivitāšu intensitātes grupās .....	132
4.15.att. Modificētās ePortfolio sistēmas ietekme uz kompetenču pilnveidi.....	133
4.16.att. Modificētās ePortfolio sistēmas ietekme uz refleksiju .....	134
4.17.att. Futūristisks ePortfolio sistēmas modelis.....	142

## PĒTĪJUMĀ IEVIETOTO TABULU SARAKSTS

4.1. tabula ePortfolio sistēmas ietekme studiju rezultātu sekmēšanā (pirmais izstrādātais prototips, kurš aprobēts 2011./2012.studiju gadā).....	111
4.2. tabula Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti abām eksperimentālajām grupām (aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem) .....	112
4.3. tabula Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti ePortfolio sistēmas aktīvo lietotāju eksperimentālajai grupai.....	113
4.4. tabula Manna-Vitneja neparametriskā sadalījuma testa analīzes rezultāti .....	114
4.5. tabula T-testa analīzes rezultāti .....	115
4.6. tabula Pīrsona korelācijas ePortfolio sistēmas prototipa pirmajai versijai .....	117
4.7. tabula Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti abām eksperimentālajām grupām (aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem) .....	125
4.8. tabula Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti ePortfolio sistēmas aktīvo lietotāju eksperimentālajai grupai.....	125
4.9. tabula Manna-Vitneja neparametriskā sadalījuma testa analīzes rezultāti .....	126
4.10. tabula T-testa analīzes rezultāti .....	127
4.11. tabula Pīrsona korelācijas ePortfolio sistēmas prototipa otrajai versijai .....	130
4.12. tabula Sasniegumi atkarībā no aktivitāšu līmeņu ePortfolio sistēmā (vidēji) 2012./2013.studiju gadā.....	131

## DEFINĪCIJAS, AKRONĪMI UN SAĪSINĀJUMI

**Atribūti** – šajā darbā – lietas, kuras identificē, apraksta un tuvāk izskaidro entītijas (angļu val. – *entity*).

**Atteikšanās** – šajā darbā – datorsakaru sesijas pārtraukšanas procedūra.

**Balstīšanas sistēmas**<sup>1</sup> (no angļu val. – *Scaffolding Systems*) – 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.

**BPOM kurss** – *Business Planning for Open Markets* (angļu val.) jeb komercdarbības studiju kurss. RTU TSC īsteno to ETF bakalaura studiju programmas 1.kursa studentiem.

**Datu pārvaldības sistēma** – sniedz iespēju kvantitatīvo datu iegūšanai un analīzei par sistēmas lietotāju individuālajiem ePortfolio.

**Datne jeb fails** (no angļu val. – *file*) – datu glabāšanas, pārsūtīšanas vai apstrādes procesā par vienotu veselumu pieņemto datu nesējā uzglabājamo datu kopums.

**Domēns** – ģeogrāfisks vai funkcionāls apgabals, kuram pieder globālajā tīmeklī ieslēgts dators. Domēns apzīmē arī konkrēta lauka nozīmīgo vērtību kopu.

**e-** – elektronisks, digitāls (ciparu-).

**EEZ** – Eiropas ekonomikas zona.

**EKD** (no angļu val. – *Enterprise Knowledge Development*) – metode informācijas sistēmu un organizāciju daudzpusīgai modelēšanai, projektēšanai, izstrādei un pētīšanai, ietverot sevī sešus savstarpēji saistītus apakšmodeļus noteiktu aspektu atainošanai.

**Emulēšana** – speciālas programmatūras un aparatūras izmantošana, lai ar kādu datoru izpildītu programmas, kas izstrādātas citas sistēmas datoram, un, izmantojot tos pašus datus, iegūtu identiskus rezultātus.

**Entīcija** – datu objekts, kas pārstāv kādu analizējamās sistēmas objektu, par kuru tiek vākta informācija.

**ePortfolio** – dažādu pierādījumu un apliecinājumu kopums e-formā; tas 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

---

<sup>1</sup> Latviskotais termins pieņemts Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisijas Informācijas tehnoloģijas, telekomunikācijas un elektronikas apakškomisijas 03.01.2014. sedē.

pastāvīgi pilnveidoties, kā arī balstītus uz minētajiem pierādījumiem savu personisko refleksiju, pārdomu un rīcības rezultātus.

**ePortfolio sistēma** – informācijas sistēma ePortfolio aktivitāšu nodrošināšanai, sistēmas lietotāja refleksijas un sasniegumu sekmēšanai, kā arī pašizteiksmes veicināšanai.

**ES** – Eiropas Savienība.

**E-Studiju tehnoloģijas un pārvaldība** – zinātnes apakšnozare, kurā pēta e-studiju risinājumu arhitektūru, inženieriju un tehnoloģijas, zināšanu radīšanas un pārneses procesus tajās, lietojot informācijas un komunikācijas tehnoloģiju, lai radītu reālā laikā, katrā vietā, vienmēr pieejamus augstas kvalitātes e-studiju risinājumus individuālā, organizācijas un sabiedrības līmenī. Pētījumu jomas ir arī interfeisu (saskarņu) tehnoloģija, zināšanu pārneses tehnoloģija, e-darbs, kā arī zināšanu apstrādes/pārneses kognitīvie un metodoloģiskie jautājumi – cilvēku, organizāciju un sabiedrības darbība ar jaunām digitālo tehnoloģiju ierīcēm.

**ETF** – Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte.

**Holisms** – pasaules uzskatīšana par vienu veselumu; no holisma mācības viedokļa atsevišķām darbībām, objektiem un to īpašībām ir nozīme tikai kā vienota veselā daļām.

**Hostēšana** – izvietošana jeb servera vietas piedāvāšana klientiem.

**HTML** (*HyperText Markup Language* – angļu val.) – IKT pielietojamā vienkārša iezīmēšanas valoda hiperteksta dokumentu izveidošanai, kas ir pārvietojami no vienas platformas uz citu platformu.

**Informācijas sistēma** – strukturizēts informācijas un komunikācijas tehnoloģiju, kā arī datu bāzu kopums noteiktu procesu ierosināšanai, apstrādei un izpildei.

**Informācijas (vai arī informētības) vajadzības** – informētības, zināšanu un mācību papildināšanas apzināšanās; šo terminu atsevišķi autori dažreiz lieto līdzīgos gadījumos, lai apzīmētu mācību vai izglītības vajadzības (skat. zemāk).

**Interaktīvie tīmekļa (web) servisi** – tīmekļa pakalpojumi, kuri ļauj organizēt atgriezenisko saiti ar web lapas īpašniekiem vai apmeklētāju, sistēmas lietotāju, savstarpējos sakarus.

**Interaktivitāte** – aktivitātes, kas nodrošina informācijas sistēmas (šajā darbā – ePortfolio) lietotāju dialogu un atgriezenisko saiti komentāru vai ieteikumu formā kā individuāli, tā arī sadarbības grupās.

**Izglītības vajadzības** – izglītības vajadzības ir faktiskais zināšanu trūkums, kas var tikt kompensēts, izglītojoties attiecīgajā jomā; šo terminu dažādi autori bieži vien lieto ar līdzīgu nozīmi, kā terminā „mācību vajadzības” (skat. zemāk).

**IKT** – informācijas un komunikācijas tehnoloģijas.

**IS** – informācijas sistēma.

**ISs** – informācijas sistēmas.

**Klasteris** – šajā darbā – abstrakts datu tips, objektu grupa ar noteiktu iezīmju kopu.

**Kognitīvs** – izzinošs.

**Kompetence** – organizācijas vai amatpersonas pilnvaru loks, indivīda zināšanu, iemaņu, prasmju un attieksmju/saistību apguves un lietošanas līmenis (BusinessDictionary.com, 2013); nepieciešamās zināšanas, profesionālā pieredze, izpratne kādā noteiktā jomā, jautājumā un prasme zināšanas un pieredzi izmantot konkrētā darbībā. Personas kompetenci vērtē apkārtējie cilvēki, sadarbības partneri, sabiedrība (LZA).

**Lietotājevārds** – vārds, ar kuru lietotājs piesakās Interneta tīklā.

**Living Lab** (jeb „dzīvā laboratorija”) – vide vai laboratorija, kur reālos apstākļos tiek veikta jaunu tehnoloģiju un rīku, t.sk. informācijas sistēmu, aprobācija.

**Mācību vajadzības** – faktiskais mācību trūkums, kas var tikt kompensēts, apgūstot noteiktu mācību vielu; tā ir starpība starp esošajām kompetencēm un nepieciešamajām, kas katram darbiniekam tiek apzinātas atbilstoši organizācijas struktūrvienību uzdevumiem un darbinieku izvirzītajiem individuālajiem uzdevumiem.

**Mācols** – informācijas sistēmās, izmantojot e-, t-, m- un citas tehnoloģijas, sagatavots mācību materiāls patstāvīgai apgūšanai.

**NBS** – Nacionālie bruņotie spēki.

**Online** – tiešsaiste.

**ORTUS** – RTU e-satura studiju sistēma.

**Pieteikšanās** – šajā darbā – datorsakaru sesijas uzsākšanas procedūra.

**Programmatūra** (angļu val. - *software*) – datorprogrammas un procedūras, kā arī ar tām saistītā dokumentācija un dati, kas nepieciešami datorsistēmu darbībai.

**QR (*Quick Response* – angļu val.) kods** – divdimensionāls jeb matricas kods, kas nodrošina koda satura atkodēšanu īsā laika posmā.

**Redaktors** – datu vai citas programmas rediģēšanas datorprogramma.

**Refleksija** – atstarošanās (LZA, 2007), pārdomas par kaut ko (Oxford\_Dictionaries). Refleksija ir domāšanas procesa forma, kuru mēs pielietojam, lai piepildītu noteiktu mērķi vai

sasniegtu kādu sagaidāmu rezultātu. Refleksiju izmanto, lai gūtu labāku izpratni par samērā komplikētām vai nestrukturētām idejām (Moon, 2005). Ņemot vērā iepriekš minēto, lai precīzāk definētu izstrādātās informācijas sistēmas procesus un sekmētās tās lietotāju aktivitātes, šajā darbā „**refleksija**” – atgriezeniskā saite, reakcija uz notiekošo, piemēram, problēmsituāciju risinājumu kontekstā.

**Relācijas** (angļu val. - *relationships*) – entītiņu savstarpējā saistība.

**Repozitorijs** – datu sakopojuma izvietojuma vieta.

**RTU** – Rīgas Tehniskā universitāte.

**SQL** (*Structured Query Language* – angļu val.) – strukturēta vaicājumuvaloda, kuru lieto klientservera arhitektūras tīklos, lai nodrošinātu personālajiem datoriem piekļuvi kopīgi izmantojamu datu bāzu resursiem.

**Statiskie tīmekļa (web) servisi** – tīmekļa pakalpojumi, kuru organizācija paliek nemainīga visā pakalpojumu sniegšanas laikā

**TNA** (*Training Needs Analysis* – angļu val.) – mācību vajadzību analīze, mācību vajadzību noteikšana.

**TSC** – Tālmācības Studiju centrs.

**URL** – vienotais resursu vietradis jeb adrese, kas pārlūkprogrammā norāda, kur var atrast kādu konkrētu globālā tīmekļa resursu.

**Veidne** (no angļu val. – *template*) – šablons vai forma, ko teksta procesoram, izklājlappām vai citiem lietojumiem izmanto kā uzmetumu, aizpildot tukšās vietas ar vajadzīgo informāciju, līdz ar to atvieglojot informācijas sistēmas lietotājam atkārtotu kāda uzdevuma izpildi.

**XHTML** (*Extensible HTML* – angļu val.) – paplašināmā valoda HTML.

## 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)

### Tēmas aktualitāte

Eiropas Savienības izaugsmes stratēģija šai desmitgadei „Europe 2020” paredz ES nodrošināt gudru, ilgtspējīgu un ietverošu ekonomiku, kuras divi no pieciem svarīgākajiem stūrakmeņiem ir inovācijas un izglītība (Borroso, 2013). Atvērto izglītības resursu<sup>2</sup> un atvērto izglītības metožu<sup>3</sup> jautājumi, vēl tikai nesen aktualizētie ne tikai izglītības darbinieku un ekspertu, bet arī pētnieku vidū, šobrīd jau papildinās ar jauniem izaicinājumiem Eiropas Komisijas izsludinātajā „Izglītības atvērtības direktīvā”<sup>4</sup> (EC, 2012a; Redecker, 2013), kas cita starpā nosaka soļus formālās un neformālās izglītības padarīšanai par pieejamāku, savietojamāku, kvalitatīvāku, efektīvāku, internacionālāku, kā arī parāda nepieciešamās darbības izglītības politikas, mācīšanas, izglītības metožu un novērtēšanas instrumentu un modeļu aprises (EC, 2012b). Tagad tiek meklēti arī jauni ceļi skolu un augstskolu izglītības un mūžizglītības mērķu sasniegšanai ilgtermiņā līdz 2030.gadam „Open Education in 2030 in Europe” vīziju projekta ietvaros, ieskaitot jaunu pieeju, metožu, tehnoloģiju, rīku un informācijas sistēmu piedāvājumus (Gorbunovs, 2013b; Redecker, 2013).

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

---

<sup>2</sup> Open Educational Resources (tulk. no angļu val.)

<sup>3</sup> Open Educational Practices (tulk. no angļu val.)

<sup>4</sup> The directive on Opening-up Education (angļu val.)

tiek izmantotas arī citas ar tehnoloģijām saistītas sistēmas. Apmācošās spēles un simulatori tiek pozicionēti kā svarīgi komponenti studiju mērķu sasniegšanā, studējošo motivēšanā un iesaistē. Atsevišķos gadījumos šīs sistēmas var izrādīties vai vienīgais optimāls un efektīvākais instruments nepieciešamo zināšanu, iemaņu un attieksmju sasniegšanā. 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 nepietiekamiem vai pat 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.

Vērtējot pašreizējo e-studiju attīstības līmeni pasaulē, var secināt sekojošo.

Kaut arī e-studiju tehnoloģijas ir strauji attīstījušās, joprojām ir nepieciešamas lielas pūles, lai interpretētu un mācītos no satura. Saturs nav personalizēts. Zināšanas tiek pielietotas nepietiekoši. Zināšanu aprakstīšanas un attīstīšanas rīki vēl joprojām atrodas savas attīstības sākumposmā. E-studiju mācību rīki fokusēti gandrīz tikai uz satura pārneši.

Šodienas sabiedrībā indivīdi un organizācijas saduras gan ar strauji augošu informācijas un satura slodzi, gan ar jaunām prasībām pēc zināšanām un prasmēm. Šo prasību apmierināšanai vajadzīgs progress trijos cieši saistītos pētījumu virzienos (A. Kapenieks, 2009).

Pirmkārt, saturam jāklūst pieejamam digitālajās bibliotēkās, jānodrošina tā ilglaicīga saglabāšana, pieejamība un lietojamība.

Otrkārt, vajadzīgas efektīvākas tehnoloģijas inteliģentai satura radīšanai un pārvaldībai, kas atbalstītu zināšanu aprakstīšanu, pārneši un atkārtotu lietošanu.

Treškārt, indivīdiem un organizācijām ir jāveido jauni ceļi, kā iegūt, radīt un lietot zināšanas, tātad - mācīties.

Galvenais izaicinājums pētniecībā un šajā situācijā ir radīt jaunus produktus un pakalpojumus no sinerģijas starp saturu, zināšanām un mācīšanos. Saturu un zināšanas jāpadara pilnīgākas, interaktīvākas, lietojamākas un pieejamākas.

Tuvākajā laikā pasaulē attīstīsies pētījumi par interaktīvām vidēm mūžizglītībai, kas motivē, iedrošina un rosina e-vides lietotājus. Šie risinājumi varēs tikt iekļauti organizāciju biznesa un cilvēkresursu attīstības procesos. Tie atbalstīs studiju rezultātu pārveidi lietojamās zināšanās. Tāpēc vitāli svarīga ir ePortfolio esošu sistēmu izpēte, zinātniskās literatūras un citu avotu analīze un jaunu atzinumu sniegšana ePortfolio sistēmu pilnveidošanā un rekomendāciju sniegšanā šādu sistēmu un pētījumu rezultātu tālākai izmantošanai, jo sevišķi – mūžizglītības kontekstā.

Šī pētījuma mērķi iekļauj sevī aktuālo ePortfolio sistēmu tehnoloģiju lietojamības un risinājumu pētījumus, un atbilstošas refleksiju rosinošas informācijas sistēmas izveidi, sekmējot inovatīvas pieejas un tehnoloģiju attīstīšanu organizāciju zināšanu pārvaldības sistēmas nodrošināšanai, ņemot vērā, ka:

- ePortfolio ir moderna koncepcija un augoša tehnoloģija, kas sekmē izglītības procesa attīstību, iedrošina un motivē studējošos, ļauj studējošajiem parādīt savus sasniegumus, bet pasniedzējiem – novērtēt studējošo veikumu un atbalstīt studijās;

- ePortfolio risinājumi, ietverot sevī datu bāzes, komunikācijas rīkus, repozitorijus un e-saites, ļauj uzglabāt un pārvaldīt elektroniskā formā sagatavotu personas sasniegumu kopumu, 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.

Izvērtējot jau sasniegto un jaunākās tendences pasaulē saistībā ar ePortfolio sistēmām, rodas jautājumi. Tā, ko īsti nozīmē termins „ePortfolio”, kādiem mērķiem tas kalpo vai tam būtu jākalpo, kas būtisks ir paveikts šajā jomā, kas būtu uzlabojams, papildināms vai izveidojams, ko jaunu, inovatīvu varētu piedāvāt, lai tiktu panākta mūžizglītības izaicinājumu sekmīga atrisināšana? Kādā veidā varētu uzlabot studiju rezultātus un studējošo kompetenču straujāku izaugsmi, pilnveidojot esošos ePortfolio sistēmu risinājumus un piedāvājot jaunus?

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**

Promocijas darba pētījumu objekts ir informācijas ieguve, apstrāde un izmantošana ePortfolio sistēmā.

### **Pētījumu priekšmets**

Promocijas darba pētījumu priekšmets ir 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 izvērtēšanu ePortfolio jomā;
- Veikt 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 pielietota slēdzieniskā statistika ar tās sekundārajām matemātiski statistiskajām metodēm, 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 (1) stratēģiskajā līmenī: ar mērķu apakšmodeli, atainojot izvirzīto mērķi un uzdevumus kopā ar faktoriem, kuri ietekmē to sasniegšanu; (2) operacionālajā līmenī: a) ar konceptuālo apakšmodeli, formējot sistēmas lietotāju un izstrādātāju datu vārdnīcu un veidojot pamatu sistēmas objektu modeļa izveidošanai; b) ar darba procesu apakšmodeli, dokumentējot sistēmā esošos ievad-, izvad- un apstrādes procesus, un datu plūsmas starp tiem; c) ar iesaistīto aktieru un resursu apakšmodeli, atainojot, kā dažādi informācijas sistēmu ietekmējoši faktori, t.sk. studenti un pasniedzēji, kā resursi savā starpā ir sasaistīti; d) ar darbības likumu apakšmodeli, atainojot IS iekšējos likumus, saskaņā ar kuriem tā darbojas, ietekmējot izvirzītā mērķa un uzdevumu sasniegšanu, kontrolējot vai ierobežojot darbības procesu izpildi, nosakot konceptus konceptuālajā modelī un dalībniekus iesaistīto aktieru un resursu apakšmodelī, nosakot attiecīgās sistēmas funkcijas vai tās datu apstrādes un/vai pārbaudes algoritmus, kam jābūt iebūvētiem funkcijā, kā arī izstrādājot projektējamās informācijas sistēmas algoritmisko modeli; (3) informācijas sistēmas koncepcijas līmenī: ar tehnisko komponentu un prasību apakšmodeli, atainojot projektējamās IS vispārīgo funkcionālo modeli tās darbības vides kontekstā, respektīvi, norādot, kādiem mērķiem IS tiks izmantota (Bubenko, 2001; Kirikova, 2008; RTU, 2008). EKD metodi 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, datu modeļa izstrādi, izmantojot MySQL Workbench programmatūru, modeļa 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 novērtēšana, 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.

### **Pētījumu bāze**

Pētījumu bāzi veido šajā pētījumā iesaistītie RTU Tālmācības Studiju centra pasniedzēji, RTU Elektronikas un telekomunikāciju klātienē bakalaura līmeņa pirmā kursa studenti studiju programmās „Telekomunikācijas” (sešas studentu grupas), „Elektronika” (trīs studentu grupas) un „Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas” (viena studentu grupa), kuri apguva studiju kursu „Komerccarbība”. 2011./2012. studiju gadā pētījumu izlasi veidoja 145 studenti no minētajām studiju programmām, bet 2012./2013. studiju gadā – 99, iekļaujot izlasē papildus minēto studiju programmu grupu

studentiem vienu RTU Būvniecības fakultātes studiju programmas „Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija” ceturtā kursa studentu.

Ar ePortfolio sistēmas izstrādes un tās aprobācijas gaitas Living Lab apstākļos rezultātiem tika iepazīstināti un aptaujāti divi ePortfolio sistēmu eksperti Dr. Helen Barrett (starptautiska konsultante, *ePortfolio 2007 Lifetime Achievement Award* balvas ieguvēja) un Dr. Serge Ravet (ADPIOS Inovāciju centra un DID Digitālās identifikācijas attīstības centra direktors), kā arī akadēmiķis Dr. Veaceslav L.Perju (Moldovas Zinātņu akadēmijas Promocijas padomju priekšsēdētājs), kuri sniedza pozitīvu novērtējumu eksperimentālās informācijas sistēmas ieviešanai.

Pētījumu rezultātu dati izvērtēšanai iegūti no izstrādātās ePortfolio sistēmas datu bāzes un RTU e-satura sistēmas „ORTUS” datu bāzes.

### **Pētījumu posmi**

1) 09.2008.-06.2010. – pētījumu sagatavošanas posms: zinātnisko publikāciju un citu avotu analīze, pētījumu problēmjaudājumu aktualizēšana, pētījumu mērķu formulēšana.

2) 07.2010.-08.2011. – pētījumu realizācijas uzsākšanas posms: izstrādājamās ePortfolio sistēmas algoritmiskā modeļa, prototipa un lietošanas tehnoloģijas izstrāde.

3) 09.2011.-01.2012. – pētījumu realizācijas pirmais posms: izstrādātās ePortfolio sistēmas sākotnējā prototipa aprobācija Living Lab.

4) 02.2012.-08.2012. – pētījumu datu novērtēšanas pirmais posms: ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitāšu datu analīze, korelāciju noteikšana, nepieciešamo darbības virzienu noteikšana tālākai ePortfolio sistēmas pilnveidošanai, jaunas modificētas ePortfolio sistēmas izstrāde.

5) 09.2012.-01.2013. – pētījumu realizācijas otrais posms: modificētās ePortfolio sistēmas prototipa aprobācija Living Lab.

6) 02.2013.-12.2013. – pētījumu datu novērtēšanas otrais posms: ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitāšu datu analīze, korelāciju noteikšana, abu izstrādāto ePortfolio sistēmu versiju efektivitātes salīdzinājums, secinājumu veikšana un rekomendāciju sagatavošana šīs sistēmas ieviešanai un realizācijai citās izglītības iestādēs.

### **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 jaunieviešā terminu 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)<sup>5</sup>, kas tomēr neietver sevī visu balstīšanas sistēmu izpildāmo funkciju kopumu. Savukārt šajā darbā, ņemot vērā aktuālajos zinātniskajos pētījumos gūtās atziņas (Bell & Davis, 2000; Jackson, Krajcik, & Soloway, 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 „balstīšanas sistēma”. Ar šo lēmumu ITTEA faktiski atbalstīja

---

<sup>5</sup> ISO 2382 07.11.02, prot. Nr. 294 (29.06.2007), LZA TK ITTEA protokoli

iesniegto priekšlikumu, tomēr vienota saliktna "balstsistēma" veidošana tai nešķita lietderīga, jo šā terminā 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 pielietojuma 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 kompetenču pilnveides ziņā grupas darbu aktivitātes sistēmas ietvaros ir svarīgākas par aktivitātēm, kas neizaug līdz sadarbības un novērtēšanas darbībām grupās. Tajā pašā laikā tika noskaidrots, 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-vidē 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.

Jaunizveidoto sistēmu 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 13 **referāti** 13 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, Faculty of Engineering, 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 datubāzē].

- 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. ISBN 9789898565532. [Scopus datubāzē].
- 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 [skatīts 06.04.2013.] - [http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/files/2013/04/OE2030\\_LLL\\_Booklet.pdf](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](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](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**

Darbs sastāv no ievada, 4 nodaļām, secinājumiem, bibliogrāfijas un pielikumiem.

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 ir veltīta ePortfolio sistēmu izveides aktualitātei 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 aprobēšanu Living Lab. Tiek novērtēti ePortfolio sistēmas sākotnējā prototipa un tā modificētās versijas ieguvumi un to ietekme kompetenču pilnveidošanā. 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.

Bibliogrāfijā apkopoti pētījumu gaitā izmantotie 208 zinātniskās literatūras un citu pieejamo avotu materiāli.

Darbam pievienoti 36 pielikumi.

# **1. PROBLĒMAS AKTUALIZĒŠANA. INFORMĀCIJAS SISTĒMAS IZGLĪTĪBĀ E-PORTFOLIO FORMĀ AUGSTVĒRTĪGĀKU REZULTĀTU SASNIEGŠANAI**

Pasaules valstu ekonomiku izdzīvošana un tālākā attīstība nav iedomājama bez to jomu atbalstīšanas, kas veido zināšanu sabiedrību (Bērziņš, 2009). Šī mūsdienu sabiedrība sabiedrības locekļiem ir izvirzījusi mērķi rūpēties par personīgo un kolektīvo pilnveidošanos, būt gataviem uzņemties izaicinājumus un iniciatīvu, pastāvīgi uzlabot savas profesionālās kompetences, būt konkurētspējīgam darba tirgū. Minētais īsumā ir viss tas, ko mēs domājam un saprotam ar mūžizglītības jēdzienu. Jo vairāk, mūžizglītību mēs nevaram sadalīt vairākos nodalījumos kāda kursa struktūrā. Kamēr mūžizglītība tiek īstenota ar pabeigtajiem darbiem un sasniegumiem atsevišķos studijuursos, tad ir pilnīgi skaidrs, ka tā ietver sevī arī iedziļināšanos vairāku mācību kursu saturā (Heinrich, 2008). Acīmredzams ir arī tas, ka studijas jāpadara efektīvākas un sasniedzamos rezultātus – taustāmākus, noderīgākus studējošajiem. Tā nodrošināšanai tiek meklēti labākie iespējamie tehnoloģiju un pieejamo informācijas sistēmu risinājumi.

Tātad, kas būtu darāms, lai uzlabotu mācību rezultātus un padarītu zināšanu apguves procesu vairāk iesaistošu, motivējošu un efektīvāku? Nav noslēpums, ka mūsdienu izglītības process nav iedomājams bez informācijas un komunikācijas tehnoloģiju (IKT) un informācijas sistēmu (IS) pielietojuma. IKT risinājumu īstenošana dažādās uz tehnoloģijām balstītās mācību programmās, platformās un sistēmās kļūst aizvien populārāka izglītības iestādēs daudzviet pasaulē. Atbilstoša IS izmantošana jau ir ieņēmusi svarīgu vietu šo organizāciju mācību programmās un studiju procesā (Jirgensons, 2012). Plaša jaunu zināšanu un prasmju spektra uzturēšana, attīstīšana un pilnveidošana mūsdienu straujās IKT attīstīšanas kontekstā kļūst par mūsdienu organizāciju neatņemamu sastāvdaļu (Borzovs, 2008).

Lai spētu atbildēt mūžizglītības izaicinājumiem, izglītības sfēras profesionāļi, kā IKT inženieri, tā arī pedagogi, visā pasaulē cenšas pastāvīgi uzlabot mācību procesu, ieviešot jaunas, inovatīvas pieejas, metodes, instrumentus, piedāvājot studējošajiem draudzīgas informācijas sistēmas un e-vides. Pasniedzējiem, brīžiem uz brīvprātības principiem, tā ir iespēja izmēģināt jaunās piedāvātās iespējas, aprobēt tās praksē un, iespējams, piedāvāt jaunus risinājumus. Atbilstošu tehnoloģiju un mācīšanās metožu izvēles pamatojums to pielietojumiem zināšanu pārvaldības modeļos kļūst aizvien aktuālāks (S. Cakula, Osis, K.,

2010). Kvalitātes un efektivitātes jautājumiem uz tehnoloģijām balstītu studiju kursu izstrādē ir jāvelta pastiprināta uzmanība – pirmkārt, lai sasniegtu izvirzītos studiju galamērķus un otrkārt, lai pārliecinātu sabiedrību par jauno tehnoloģiju efektivitāti (Cakula, 2011). Studiju modeļa izveidei, kam būtu visciešākā saikne ar studējošā darbības jomu, ir svarīga loma studiju mērķu sasniegšanā (Vitins, 2009). Taču līdzīgus mērķus varētu censties sasniegt, izstrādājot atbilstošas informācijas sistēmas.

Informācijas sistēmas (ISs), aprīkotas ar novērtēšanas procesa, un konkrēti, pašnovērtēšanas un vienaudžu jeb studiju grupas biedru veikuma novērtēšanas rīkiem, var sniegt nenovērtējamu palīdzību pasniedzējiem mācību procesa uzlabošanā un kursa organizācijas pilnveidošanā, kā arī sekmēt audzēkņu kompetenču pilnveidošanu. Pārfrāzējot Ekseteras universitātes (The University of Exeter, UK) formulējumu, pašnovērtēšanas un vienaudžu novērtēšanas procesa organizācija un pārvaldība jau pati par sevi būtu jāatzīst par kompetenču pilnveidošanas instrumentu (University of Exeter, 2011). Pašnovērtēšanas process sākas ar personīgā veikuma pretstatīšanu izvirzītajiem kompetenču vai studiju kursā noteiktajiem veikuma standartiem (Australian Government, 2012). Kritiskās domāšanas rezultātā tapušās piezīmes un ieteikumi, refleksija uz vienaudžu un kolēģu izteiktajiem ieteikumiem, kā arī atgriezeniskā saite šajā procesā ir tās svarīgās lietas, kurām būtu jāpievērš pastiprināta uzmanība, izstrādājot informācijas sistēmu izglītības organizācijām.

Cilvēki jau gadu tūkstošiem ir mēģinājuši demonstrēt pārējiem savas spējas un sasniegumus. Kā pierādījumu tam var minēt antīkos artefaktos, mājsaimniecības izstrādājumus, dārglietas, seno ēģiptiešu papirusa ruļļus un pat petroglifus<sup>6</sup>. Izcilie domātāji un zinātnieki, mākslinieki un skulptori, kā arī citas sava laika slavenības centās parādīt savu varējumu grāmatu traktātos, mākslas darbu izstādēs, teātra uzvedumos un sporta sacīkstēs. To var uzskatīt par ePortfolio iedīgļiem, šis ēras aizsākumu.

Globālā sabiedrības digitalizācija, internets ienesa jaunas vēsmas un iespējas ePortfolio iespēju tālākā attīstīšanā. Šīs jaunās iespējas pavēra jaunus ceļus ePortfolio pielietošanā jau plašākām tautas masām, kas varēja tikt īstenotas ePortfolio sistēmās, bagātinot esošās informācijas sistēmas (ISs) un kļūstot par to integrētu sastāvdaļu vai arī saglabājot nosacītu neatkarību.

ISs būtu jāuzskata par vienu no svarīgākajām izglītības procesa nodrošināšanas sastāvdaļām, par to instrumentu, kas sekmētu izglītības jomas speciālistu visefektīvāko darbību mācību mērķu sasniegšanā; līdzīgi kā ISs prasmīga pielietošana palīdz biznesa

---

<sup>6</sup> Pirmatnējo cilvēku zīmējumi, gravējumi un iekalumi klintīs

menedžeriem gūt vislabākos rezultātus, attīstot un sekmējot viņu spējas strādāt efektīvāk un produktīvāk biznesa aktivitātēs, sasniedzot nospraustos gala mērķus, jo sevišķi, kad tas ir saistīts ar izmaiņām pārvaldības procesos un biznesa organizācijas personāla uzvedībā (Laudon, 2007).

Daudzas izglītības iestādes, un jo sevišķi, augstskolas (piemēram, Queensland University of Technology, University of Melbourne, University of New England, University of Wollongong, Clemson University, University of Minnesota, Indiana University-Purdue University Indianapolis, Portland State University, LaGuardia Community College un daudzas citas) pielieto ePortfolio sistēmas, lai veicinātu mūžizglītības mērķu veiksmīgu ieviešanu un motivētu studējošos mācību mērķu sasniegšanā. Dažas izglītības iestādes saredz savu lomu šo sistēmu ieteikšanā studentiem, citas savukārt iekļauj darbības ePortfolio sistēmā kā vienotu studiju kursa programmas sastāvdaļu (Gorbunovs, 2010). ePortfolio sistēmu iekļaušana studiju programmās visvairāk šobrīd manāma ārstniecības personāla sagatavošanā (Dornan, 2002), kas varētu tikt skaidrots ar šo sistēmu piemērotību specifisku uzdevumu veikšanai, pirmām kārtām, kritiskās domāšanas un refleksijas spēju attīstīšanai ar mērķi panākt iespējami labāko topošā ārsta, medicīniskās māsas vai akušieres gatavību profesionālo pienākumu izpildei.

Parasti cilvēku prātos vārds ePortfolio asociējas ar digitālu vidi, kura paredzēta tās lietotāja vai arī veselās organizācijas sasniegumu demonstrēšanai. Aizvien biežāki kļūst gadījumi, kad mūsdienu darba tirgū uzņēmumu vadība (darba devēji) pieprasa no saviem darbiniekiem ePortfolio sistēmu izmantošanu, lai uzskatāmi demonstrētu un uzrādītu savai profesionālajai izaugsmei un attīstībai atbilstošus pierādījumus. Tā, ePortfolio kā profesionālās piemērotības un progresā pierādījumu instrumentus plaši pielieto medmāsu un akušieru sagatavošanā Austrālijā un citās valstīs, kur tiek definēta obligāta prasība savu kompetenču pašdeklarēšanai un profesionālās darbības derīguma apliecināšana ikgadējo medicīniskā personāla prakses sertifikātu atjaunošanai (Emden, 2003).

ePortfolio sistēmas sāk spēlēt aizvien ievērojamāku lomu studējošo, šīs informācijas sistēmas lietotāju, motivēšanā, lai uzlabotu to esošās kompetences. Kļūst acīmredzams, ka ePortfolio sistēmas mūsdienās nav tikai skaists skatlogs sevis reklamēšanai. Tās var sniegt nenovērtējamu atbalstu kā studentiem, tā arī pasniedzējiem: studentiem – mācību rezultātu uzlabošanā, studiju grupas biedru iedrošināšanā, viņu veikuma novērtēšanā un pašvērtējumu apzināšanā; pasniedzējiem – mācību atbalsta sniegšanā, studiju progresā monitoringā,

novērtēšanā un nepieciešamo izmaiņu veikšanā studiju programmās un atsevišķos priekšmetos ar mērķi uzlabot sasniedzamos rezultātus.

Ir bijuši daudzi mēģinājumi uzlabot kompetenču iegūšanas vai to pilnveidošanas procesu. Tā, dzīvās teorijas pielietojuma pamatmodelis izglītībā noteica, ka jebkuram cilvēkam varētu būt savs īpatnējs, tikai viņam raksturīgs konkrētas problēmsituācijas risinājuma izskaidrojums, un tas var ietekmēt personas mācīšanās procesu (Whitehead, 2009). Attīstot šīs pamatnostādnes tālāk, studējošo izglītības darbības pētījumi universitātē tika īstenoti sadarbības e-studiju vidē (Kapenieks, J., 2011a). Lai aktivizētu studējošo alkas pēc zināšanām un to radošuma spēju attīstīšanai, tika izmantota Google Docs lietojumprogramma; ar to tika sagaidīts, ka izglītības darbības pētījumu metode veicinās studentu veidoto dzīvo teoriju (Kapenieks, J., 2011b). Turklāt tika uzskatīts, ka sekmīgākie studenti varētu iedrošināt citus grupas studējošos viņu radošuma atraisīšanai. Tika konstatēts, ka radošums studentu darbībās ved pie zināšanu radīšanas (Kapenieks, J., 2011c).

2013.gada jūnijā notikušā Eiropas universitāšu Informācijas sistēmu 19.kongresa „ICT Role for Next Generation Universities” (EUNIS2013) laikā tika atzīmēts, ka ePortfolio sistēmu ieviešana organizācijās vēl 2012.gada pārskatā atainota, kā jauna inovatīva tehnoloģija, kura ir pārdzīvojuši sākotnējo tehnoloģijas ieviešanas sagaidāmo rezultātu izaugsmes un krituma stāvokli, un atrodas ceļā uz nemitīgu pilnveidi, kā arī organizāciju augošo vajadzību apmierināšanu (Lowendahl, 2012). Tajā pašā laikā, ePortfolio sistēmas klasiskajā to formā 2014.gada noslēguma prognozēs jau parādās kā sevi pierādījuši un atzinību zināšanu sabiedrībā guvusi tehnoloģija (Lowendahl, 2013), un šo informācijas sistēmu tālāka attīstība, uzlabojot to funkcionālās spējas, tiek prognozēta visaptverošā mērogā.

Aizvien biežāka kļūst izglītības iestāžu pieejas maiņa savu studiju kursu piedāvāšanā. Proti, studiju materiāli tiek piedāvāti universitāšu e-satura informācijas sistēmās visiem studēt gribošajiem un pilnīgi par velti. Mainās arī darba devēju attieksme pret darbinieku un uzņēmuma amatu kandidātu neformālā formā iegūtajām zināšanām, prasmēm un attieksmēm. ePortfolio sistēmas ļauj atvieglot kā pasniedzēju, tā arī studējošo darbu/mācības, tajā pašā laikā sniedzot iespēju arī darba devējam ielūkoties potenciālo vai esošo darbinieku aktivitāšu progresā.

Darba tirgus samērā bieži pieprasa tā dalībnieku darbības un profesionālo kompetenču maiņu, mainoties preču un pakalpojumu pieprasījumam, noieta tirgiem, veco amatu štata vietu slēgšanu un jauno, dažkārt pilnīgi atšķirīgo, atvēršanu. Mūžizglītības izaicinājumi skar arī šo sfēru, prasot indivīdu gatavību sameklēt nepieciešamos studiju kursus nepieciešamo kompetenču iegūšanai un sekmīgi pabeigt tos. Aizvien biežāki kļūst pētnieku mēģinājumi rast jaunus rīkus atbilstošu informācijas sistēmu ietvaros personificētā mācīšanās ceļa piedāvāšanai studējošajiem (Berlanga, 2007).

Personāla atlases speciālisti bieži vien pieprasa potenciālajiem darba ņēmējiem uzrādīt dokumentālus pierādījumus to pabeigto formālās izglītības kursiem. Neformālās izglītības formā iegūtās kompetences tajā pašā laikā vēl netiek akceptētas pietiekamā līmenī. Kaut arī, pēdējo pāris gadu laikā parādījusies pozitīva tendence arī šajā virzienā. Un ievērojamu lomu šeit spēlē ne tikai Eiropas Komisijas un valstu valdību pieņemtie lēmumi un plāni neformālās izglītības atzīšanā, bet arī ePortfolio sistēmas un no tām iegūtie dati, kas varētu sekmēt progresu šajā jomā.

ePortfolio pieejai ir vairākas priekšrocības, kuras tradicionālajai izglītības pieejai ne vienmēr izdodas nodrošināt, piemēram, iespējas aktivizēt, iesaistīt un motivēt audzēkņus darboties sadarbības vidēs, kritiski apzināt savus un kolēģu darba trūkumus un rast tam atspoguļojumu atbilstošajās darbībās savu sasniegumu pilnveidošanā, atvieglot pasniedzēju, padomdevēju un atbilstošas jomas ekspertu darbu studiju kursu un projektu pārvaldībā, sniedzot iespējas nekavējoties reaģēt uz problēmsituācijām un stimulēt studējošo aktivitātes (Gorbunovs, 2011b).

Ļoti svarīga loma jaunākajās ePortfolio tipa informācijas sistēmās būtu jāatvēr arī novērtēšanas rīku ieviešanai un to harmoniskai sinerģijai ar jau esošajiem studijas atbalstošajiem rīkiem, metodēm un sistēmām. Pašnovērtējumu un savu studiju biedru novērtēšanas rīku un sistēmu ieviešana augstākajās izglītības iestādēs kļūst aizvien populārāka, kas ar laiku var kļūt par ne mazāk svarīgu novērtēšanas instrumentu līdzās jau par tradicionālo uzskatīto pasniedzēja īstenoto vērtēšanu. Dažkārt pasniedzēji īsti neizprot vērtēšanas būtību un kļūdaini aizvieto savā praksē novērtēšanu, kā studiju mērķu sasniegšanas rīku, ar novērtēšanu, kā procesu (Race, 2001). Kompetenču novērtēšanai vienmēr būtu jābūt saskaņotai ar kompetenču pilnveidošanas aktivitātēm; respektīvi, studējošo novērtēšanu veicot tikai tādā gadījumā, ja tas ir piedalījies attiecīgās aktivitātēs savu kompetenču uzlabošanā (Baartman, 2006). Novērtēšanas procesa laikā un pēc tā pasniedzējiem būtu jāpārrauga gan

pati novērtēšana, gan arī studējošo aktivitātes, jāsniedz atbilstošs studiju atbalsts, jāanalizē sasniegtais un jāveic nepieciešamie uzlabojumi, tostarp – mācību rezultātu uzlabošanas plāns. Turklāt pašnovērtēšana un savu grupas biedru novērtēšana ir jāuzskata par kompetenču pilnveidošanu kā tādu (Gorbunovs, 2010; University of Exeter, 2011).

Novērtēšanas rīku ieviešana un sinerģiska apvienošana ar esošajām izglītības ISs 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, B. L., 2001). Mūsdienīgu 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 kompetenču izglītības procesā (Barrett, 2009). Galvenā ePortfolio sistēmu īpatnība un būtība ir to spēja 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 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. Inženierzinātnes 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. IKT nozares pētnieki aktualizē aizvien jaunus problēmjautājumus mūžizglītības izaicinājumu kontekstā un piedāvā atsevišķus risinājumus ePortfolio sistēmu izstrādē un ieviešanā (Bramhall, 2011; Cambridge, D., et.al., 2009; Elferink, 2009; Feeney, 2010; Gaitan, 2012; Grant, 2009; Hager, 2012; Heath, 2004; Hoic-Bozic, 2011; Hui-Chin, 2010; Ishibashi, 2012; Janssen, 2012; Kilian-Yasin, 2012; Kimball, 2003; Kirkham, 2011; Kirkham, et al., 2011; Lawson, 2012; Lee, 2009; Leeds, 2011; Miller, 2012; Peres, 2011; Polymeropoulou, 2012; Pruis, 2010; Ryan, 2012; Yamanishi, 2010; Zecker, 2012), kuri gan tomēr nesniedz precīzu atbildi ePortfolio sistēmu efektivitātes novērtēšanā.

Respektīvi, neskatoties uz mūsdienās pieejamo ePortfolio sistēmu iespējām kritiskās domāšanas un refleksīvo spēju izpausmju veicināšanai, joprojām nav veikti padziļināti pētījumi, kas pamatotu ieviešamo ePortfolio sistēmu efektivitāti to refleksīvo 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.

#### Nodaļas secinājumi

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.

Neskatoties uz mūsdienās pieejamo ePortfolio sistēmu iespējām kritiskās domāšanas un refleksīvo spēju izpausmju veicināšanai, joprojām nav veikti padziļināti pētījumi, kas pamatotu ieviešamo ePortfolio sistēmu efektivitāti to refleksīvo īpašību un sistēmas lietotāju kompetenču uzlabošanas, kā arī motivējošās ietekmes uz konkrēto lietotāju, tā citu veikto aktivitāšu izaugsmes skatījumā. Jaunu ePortfolio sistēmu izstrāde, kas veicinātu informācijas sistēmas lietotāju refleksiju un kompetenču līmeņu pilnveidošanos, kļūst par mūžizglītības mērķu sasniegšanas izaicinājumu.

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

### **2.1. ePortfolio būtība**

Vispirms noskaidrosim ePortfolio būtību. Kas tad ir ePortfolio?

Tulkotā no itāļu valodas “portare fogliou” nozīmē – ietvert sevī dokumentus (Rassin, 2006). Savukārt „e” sastāvdaļa jēdzienam piešķir elektronisko jeb digitālo nozīmi. Tātad „ePortfolio”, skatoties no šī aspekta, varētu tikt iztulkots kā elektronisku dokumentu kopums vai mape, kas ietver sevī lietotāja dokumentus par sevi un saviem sasniegumiem, kas skenētā vai citādi elektroniski apstrādātā veidā uzglabājas noteiktā globālā vai ierobežotas pieejamības tīkla vietnē.

Portfolio – parasti asociējas ar dokumentu mapi, kuru indivīds pastāvīgi papildina, lai atainotu tajā savus sasniegumus, savu ceļu uz progresu, attīstības posmus. To pašu sekmīgi var nodrošināt ePortfolio – elektroniskā Portfolio sistēma, kura turklāt ļauj automatizēt datu ievadīšanu, saglabāšanu un tālāko izmantošanu.

Portfolio, vienkāršoti izsakoties, ir ieraksts par to, ko kāds ir paveicis (Redman, 1994). Informācijas sistēmas ļauj veiksmīgi īstenot šādus ierakstus.

ePortfolio, saukts arī par digitālo Portfolio un Web Portfolio, – ir tīkla resurss, kas atspoguļo lietotāja mācību vai profesionālos sasniegumus.

Brauns (Brown, 1992) ir sniedzis plašāku Portfolio formulējumu: „Portfolio ir zināšanu un iemaņu attīstības/pilnveidošanas pierādījumu apliecinājums”.

Timmins (Timmins, 2008) atzīmēja, ka Portfolio ir pierādījumu kopums, kas parāda mācīšanos un zināšanas, bet šo pierādījumu īss apraksts var tikt izdabūts no Portfolio konkrētu mērķu vai uzdevumu nodrošināšanai.

Savukārt par visbiežāk pielietoto un lietotāju akceptēto Portfolio definīciju, kuru pieņemts uzskatīt par noteicošo, jāatzīmē šāda (Jasper, 2003): „Portfolio ir personīgā sasniegumu pierādījumu (apliecinājumu) kolekcija (kopums), kas demonstrē pastāvīgu iemaņu, zināšanu, attieksmju, izpratnes un sasniegumu iegūšanu. Tas attiecas kā uz agrākajiem sasniegumiem, tā arī uz turpmākajiem, kā arī ataino šī brīža attīstību un aktivitātes”.

Tomēr jāņem vērā, ka pierādījumiem par studējošā sasniegumiem jābūt atbilstoši konkrētā ePortfolio mērķiem un uzdevumiem. Turklāt pierādījumiem jābūt ticamiem, validiem. Tā, piemēram, nav pietiekami vienkārši pārpublicēt kāda avīžu raksta saturu un pasniegt to kā pierādījumu (Timmins, 2008).

Attiecībā uz pieredzējušiem sava aroda meistariem minētās Portfolio definīcijas būtiski papildinās, par ko es izklāstīšu šī literatūras pārskata turpmākajās sadaļās, apskatot Portfolio veidošanas īpatnības pieaugušo izglītībā. Šeit īsumā atzīmēšu, ka, skatoties uz ePortfolio kā pastāvīgas profesionālās pilnveidošanās un attīstības rīku, attiecīgās izglītības iestādes var pieprasīt no izglītojamajiem atspoguļot arī savas profesionālās darbības rezultātus, darba pieredzi un iemaņas, izceļot savu iegūto un iegūstamo zināšanu un iemaņu pozitīvo ietekmi uz darba karjeras gaitu, darba iespējām un darba tirgus prasībām (Rassin, 2006).

Portfolio kā pastāvīgas profesionālas attīstības pierādījumi tiek plaši pielietoti medicīnas māsu un vecmāšu izglītībā un karjerā. Dažās valstīs, piemēram, Austrālijā ir obligāta prasība medicīnas darbiniekiem, atjaunojot savas ikgadējās prakses sertifikātus, deklarēt savas kompetences caur ePortfolio (Emden, 2003). ePortfolio sistēmas tiek aizvien plašāk pielietotas organizāciju darbinieku karjeras veidošanai un darba meklētāju efektīvākai iekļaušanai darba tirgū (Presant, 2011).

No šī viedokļa skatoties, būtu jāatzīmē ePortfolio nozīmi studējošo izglītošanai, mācībām caur praksi. Praktisko aktivitāšu atspoguļošanai ePortfolio sistēmā ir svarīga loma sistēmas lietotāja iespējām kritiski caurskatīt savu varējumu un reaģēt uz konstatētajām nepilnībām.

Pārskatot esošo informāciju globālajā tīmeklī, var konstatēt, ka studējošā ePortfolio ir e-portāls, kur atspoguļojas (tiek apliecināti) studējošā izglītības rezultāti (projektu, laboratorijas darbu izpildes, kopīgu aktivitāšu rezultāti) un tā kompetences. Tie var būt pievienoti failu, attēlu, multimediju, blog-ierakstu un hipersaišu veidā.

ePortfolio demonstrē kā lietotāja spējas, kompetences, tā arī kalpo par pamatu personas pašizteiksmei, „pašreklāmai”, sevis piedāvāšanai darba tirgū, un ir nepārprotami svarīgs rīks mūžizglītības īstenošanā. Ņemot vērā, ka šis ir on-line resurss, ePortfolio var tikt papildināts (apkalpots) pastāvīgi un ātri reaģēt uz izmaiņām lietotāja izglītības un profesionālajos sasniegumos.

ePortfolio var uzskatīt par studiju un kompetenču pierakstiem, kas atspoguļo reālus pierādījumus par konkrēta cilvēka sasniegumiem. Studiju pieraksti ir cieši saistīti ar mācību

plānu – rīku, kas palīdz pārvaldīt atsevišķu cilvēku, komandu (personu grupu), interešu kopu un organizāciju izglītību. Vispārīgā veidā iztēlojoties, ka personīgā izglītības vide (*Personal Learning Environment*) (Buchem, 2012) saglabā un parāda mācību gaitu, sasniegumus, šo vidi arī varētu uzskatīt par ePortfolio.

ePortfolio pieeja izglītības procesam maina uzsvāru no pasniedzēja vadītā izglītības pasīvā procesa uz paša studenta vadītu, balstītu uz viņa pieredzi, aktīvu procesu. Pasniedzējam šeit tiek atvēlēta nenovērtējama loma. Pasniedzējs var palīdzēt studējošajam identificēt mācību vajadzības un mērķus, novērtējot tā zināšanas, kompetenču līmeņu attīstību un spēju savienot teoriju ar praksi. Līdz ar to ePortfolio var uzskatīt par metodi, kas savieno teorētiskās zināšanas ar praktiskā darba pieredzi, kuras attīstību tālāk sekmē caur diskusijām (Harris, 2001).

ePortfolio apliecina personas sasniegumus un profesionālo izaugsmi, nodrošinot ePortfolio satura kritisko analīzi. ePortfolio jānodrošina, mazākais, studējošā spējas domāt kritiski, būt spējīgam un uzlabot savas profesionālās iemaņas, kā arī efektīvi sadarboties un komunicēt ar kolēģiem, pasniedzējiem, darba devējiem (McMullan, 2003). Līdzīgus uzskatus pauž arī Karlovics (Karłowicz, 2000), norādot, ka katram dokumentam ePortfolio jābūt paša studenta izveidotam, kurā tas apraksta un analizē specifiskus uzdevumus.

#### Apakšnodaļas secinājumi:

1) 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.

2) Apkopojot apakšnodaļā minētās definīcijas, kas, manuprāt, ir sadrumstalotas un 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

Vai ePortfolio ir mīts vai realitāte un kāpēc tad ePortfolio kļūst aizvien populārāks un izplatītāks pasaulē?

ePortfolio pārsvarā balstās uz domu, ka pieaugušie ir spējīgi paši organizēt savu mācību un pilnveidošanas procesu (Timmins, 2008). Šī pieaugušo cilvēku īpašība, spēja vadīt savu personisko pašizglītošanās procesu jau novērojama gadu simteņiem. Šī spēja norāda uz to, ka daudzi pieaugušie var un spēj mācīties individuāli un neatkarīgi noteiktās interešu sfērās, un tiem nav nepieciešama formalizēta pasniedzēju klātbūtne (Guglielmino, 2004).

Vispirms jau Portfolio, bet sākot ar 20.gs. beigām, arī ePortfolio, tika plaši pielietots tādu arodu pārstāvju savu sasniegumu demonstrēšanai, kā, piemēram, gleznotājiem, fotogrāfiem, mūziķiem, arhitektiem, kino un teātra skatuves māksliniekiem (Serembus, 2000); (Lettus, 2001).

Interese par Portfolio izmantošanu mācību rīka veidā parādījās pagājušā gadsimta astoņdesmito gadu vidū, sākotnēji medicīnas darbinieku (pirmām kārtām, medicīnas māsu un vecmāšu) izglītības procesa uzlabošanai, kur šī metode šobrīd tiek pielietota veidojošas (*formative*) un apkopjošas (*summative*) novērtēšanas veidā (Rassin, 2006). Pašlaik ePortfolio kā mācību un studiju rīks tiek plaši izmantots arī daudzu citu profesiju pārstāvju studiju procesā, lai arī visvairāk dokumentēto pierakstu un pētījumu šajā jomā es sameklēju tieši medicīnas speciālistu izglītības iestāžu aktīvos.

Mācību vajadzību identificēšana ir ārkārtīgi svarīga pieaugušo izglītībā. Knowles (Knowles, 1989) definēja mācību vajadzību kā starpības noteikšanu starp pieprasītajām (nepieciešamajām) kompetencēm un pašreizējiem indivīda sasniegumiem. Zīmīgi, ka arī nepazīstot šīs definīcijas autora darbus un pašu definīciju, Latvijas Nacionālo bruņoto spēku (turpmāk – NBS) izglītības procesa attīstības laikā periodā no 2002. līdz 2009.gadam un savā darbības laikā NATO apmācību darba grupu sastāvā no 2004. līdz 2009.gadam gan nacionālo, gan arī starptautisko militāro sanāksmju un konferenču gaitā pastāvīgi atkārtāju un pasvītāju šī aspekta svarīgumu, organizējot un nodrošinot NBS personāla individuālo un kolektīvo apmācību. Es to gan saucu par mācību vajadzību analīzi un mācību mērķu noteikšanu. Līdzīgs termins šobrīd ir ieviests arī NATO militārās izglītības sistēmā – TNA jeb *Training Needs Analysis*.

Īpaši svarīgs elements minētās starpības noteikšanā starp nepieciešamajām un esošajām indivīda kompetencēm ir šī indivīda personiskā uztvere un izpratne par viņa stāvokļa neatbilstību tam, kur viņš atrodas un kur viņš gribētu būt (Knowles, 1989).

Analizējot pieejamo zinātnisko literatūru, nācies saskarties ar to, ka dažādi autori lieto jēdzienus „mācību vajadzības”, „izglītības vajadzības” un „informācijas (vai arī informētības) vajadzības” ar vienu un to pašu vai līdzīgu nozīmi. Tiek uzskatīts, ka mācību vajadzības ir faktiskais mācību trūkums, kas var tikt kompensēts, apgūstot noteiktu mācību vielu (Masson-Atwood, 1971). Rīgas Tehniskās universitātes Tālmācības Studiju centra zinātniskajā seminārā 2009.gada 15.jūnijā tā dalībnieku diskusiju gaitā tika pārrunāta izglītības, zināšanu un informācijas savstarpējā saikne informācijas sistēmas ietvaros. Ņemot vērā šīs diskusijas rezultātus, nav izslēgts, ka iepriekš minētajiem jēdzieniem kādreiz pievienosies un tiks plaši pielietots līdzīgā nozīmē arī jēdziens „zināšanu vajadzības”.

Kūpers (Cooper, 1999) identificē trīs atšķirīgus ePortfolio tipus, kuri var tikt izmantoti izglītības procesā:

- 1) uz kompetencēm balstīts ePortfolio,
- 2) vienošanās par mācībām ePortfolio un
- 3) biogrāfiska profila ePortfolio.

Pirmais ePortfolio tips tiek lietots saiknē ar mācību plānu, līdz ar to nodrošinot atbilstošu novērtējumu studējošā pilnveidošanās gaitai, jo sevišķi, tā praktisko, ar profesionālo darbību saistīto, iemaņu ieguvei un attīstīšanai.

Otrais tips ir saistīts ar iepriekš noteiktu, atrunātu studējošā mācību rezultātu sasniegšanu, kas tiek novērtēts, uzrādot savu mācību sasniegumu pierādījumus. Gala rezultāti tiek novērtēti, izmantojot pierādījumus, iesniegtus ePortfolio formātā.

Trešais ePortfolio tips paredz studējošā sasniegumu atbilstoši dotajiem uzdevumiem ierakstu vākšanu, kurus students ir paveicis atbilstoši dotajiem uzdevumiem un savāc laika secībā.

ePortfolio mērķi ir dažādi, tomēr galvenie ir (Billings, 2005):

- Studēt dokumentus;
- Demonstrēt noteiktu kompetenču vai kritēriju sasniegšanu;
- Identificēt virzienus, kuros būtu jāattīstās;
- Parādīt karjeras iespējamo virzienu;
- Demonstrēt, kā mācības ietekmē praktiskā darba rezultātus;
- Plānot pāreju no teorijas uz praksi;

- Stimulē finansiālos sasniegumus;
- Iedrošināt studējošos patstāvīgām mācībām;
- Nodrošināt plašāku redzesloku, savienojot pieredzi un prasmes nepieciešamajai kompetencei;
- Demonstrēt zināšanas, kuras var tikt konvertētas akadēmiskajos kredītpunktos;
- Kalpot par izejas punktu mācību sākumposmā, lai plānotu un individualizētu savu mācību procesu;
- Noteikt nākamo darbavietu vai mazināt laiku, kas nepieciešams, lai pēc mācību pabeigšanas ātrāk uzsāktu praktisko darbību;
- Sekmēt pāreju no mācībām akadēmiskajā iestādē uz praktiskā darba veikšanu, pārļūkojot absolventa iedokumentēto kompetenču pierādījumu kopumu un atbilstoši pielāgojot orientācijas programmas.

Kā minēju iepriekš, un kā izriet no ePortfolio definīcijām, tad svarīga loma ePortfolio tiek atvēlēta arī attiecīgu pierādījumu piestādīšanai par saviem sasniegumiem, kompetencēm un individuālo izaugsmi. Tiek ieteikti šādi ePortfolio pierādījumu novērtēšanas kritēriji (Webb, 2003):

- Ticamība;
- Pārvietojamība (apmaināmība);
- Uzticamība;
- Apstiprinājuma iespēja;
- Datu adekvātums un atbilstība;
- Apstiprinājums, ko sniedz sekundārs informētājs;
- Vairāku personu pieeja konta datu apstrādei;
- Novērtēšanas iespējas.

Pētījumu gaitā par ePortfolio izmantošanu kompetenču novērtēšanai tika ziņots, ka vienotas pieejas trūkums novērtētāju sagatavošanā var ietekmēt novērtētāju noteikto uzdevumu veikšanu un to izpildes kvalitāti (Scholes, 2004). Tāpat arī šo pētījumu rezultātā tika secināts, ka šiem novērtēšanas mērķiem nepieciešams zināms laiks, kas attiecas gan uz vērtētāju, gan arī uz studentu. Tātad, papildus nepieciešamībai definēt skaidras, konsekventas un pamatotas novērtēšanas vadlīnijas, pastāv arī nepieciešamība akadēmiskā un vadošā personāla (pasniedzēju un novērtētāju) apmācībai novērtēšanas funkciju veikšanā un atbilstošu norāžu noteikšanā. Līdzīgus secinājumus savos darbos izdarīja arī citi pētnieki (Calman, 2002), norādot uz nepieciešamību novērtētāju darbībā pielietot standartizētu pieeju

un standartizētus novērtēšanas rīkus, kā piemēru minot ePortfolio novērtēšanas kritērijus, kuri apkopoti tabulas vai novērtēšanas veidlapas veidā (M. Jasper, Fulton, J. , 2005). Tie sastāv no vairākiem kritērijiem:

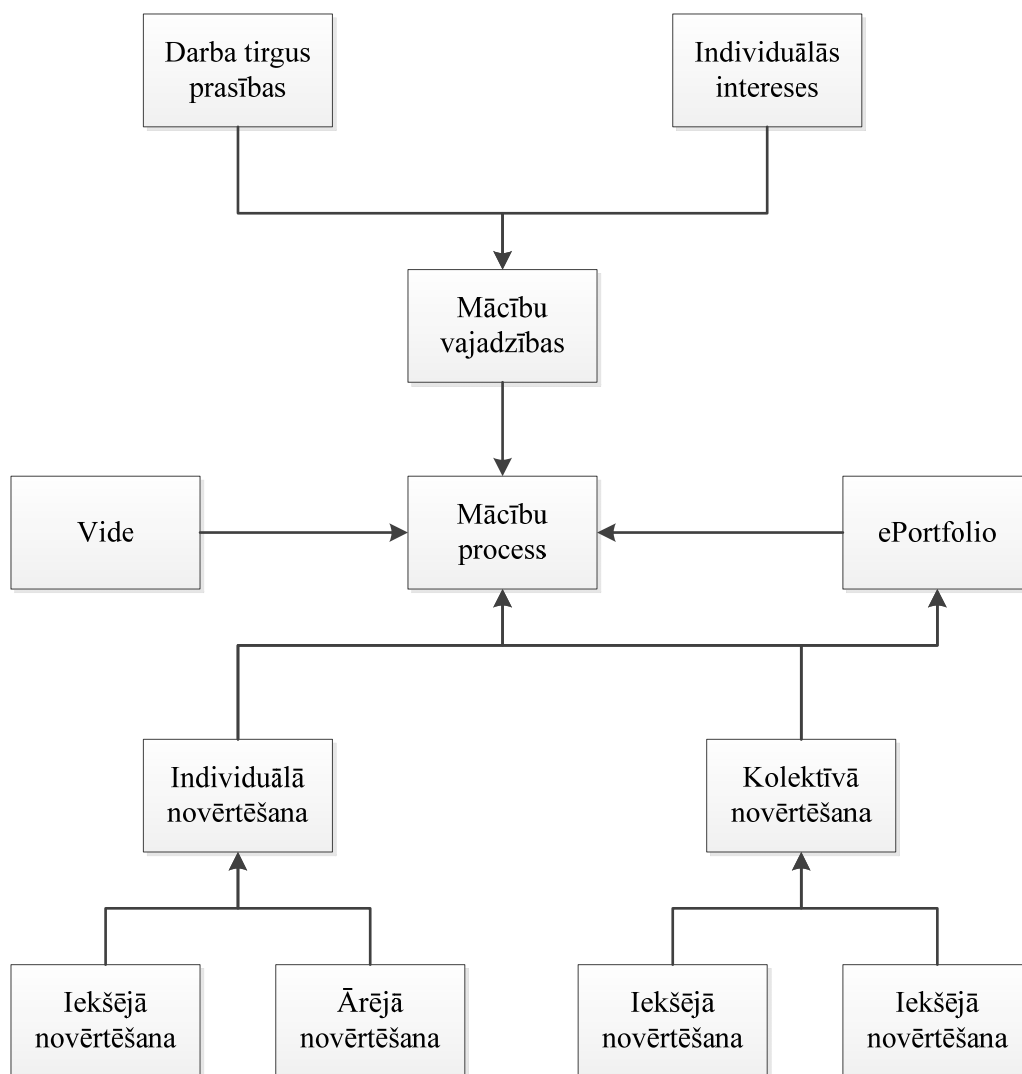
- Zināšanu bāzes jeb datoros izmantojamā semantiskā modeļa studentu uzkrāto zināšanu par kādu noteiktu priekšmetu apgabalu attēlošanai un praktisko pētījumu metožu oriģinalitāte;
- Spējas novērtēt kompleksas situācijas un skaidri formulēt problēmas;
- Lēmumu pieņemšanas spējas un profesionāli uzskati plānošanas stratēģijās, strādājot pie komplekso problēmu risināšanas;
- Spējas rīkoties patstāvīgi, plānojot un nodrošinot izpildi, kā arī pienācīgi izmantot citu cilvēku atbalstu;
- Jaunu atklāsmju pilnveidošana, kas uzlabo un attīsta praksi;
- Neatkarīga, kritiska un reflektīva domāšana;
- Efektīva komunikācija ar profesionāļiem un neprofesionāļiem;
- Personiskās atklāsmes, pašapziņa, savu ierobežojošo faktoru atzīšana;
- Prezentē savu ePortfolio, kas sagatavots loģiskā, saistītā veidā un satur visus nepieciešamos ePortfolio elementus, ieskaitot angļu valodas lietošanu un nepieciešamās atsaucis.

Šie ePortfolio novērtēšanas kritēriji varētu tikt pakļauti vērtējumu skalai no neapmierinoša līdz izcilam vērtējumam, izsakot novērtējumu procentos (piemēram, „neapmierinoši” – līdz 40 procentiem, apmierinoši – no 40 līdz 50 procentiem, labi – no 50 līdz 60 procentiem un izcili – vairāk par 70 procentiem. Protams, var apšaubīt piedāvāto vērtēšanas skalu un tās vietā ieviest savu, kā arī pilnveidot un precizēt novērtēšanas kritēriju formulējumus.

Tajā pašā laikā ASV daudzās augstākajās un profesionālajās izglītības iestādēs 70 procenti vērtēšanā ir tā robeža, kas atdala sekmīgos no nesekmīgajiem. Pēc kādiem standartiem būtu jāvadās? Standartu trūkums ir nopietns šķērslis vienotas pieejas noteikšanā ne tikai ePortfolio sistēmu un tās aktivitāšu novērtēšanas jomā, bet arī e-, m- un t- satura pārnēsē, izglītojamo iesaistē un kompetenču līmeņu sasniegšanā (Gorbunovs, 2013d).

Uzskatu, ka piedāvātie vērtēšanas standarti tomēr pieļauj zināmu subjektivitātes risku, tomēr kā pozitīvs moments jāatzīmē, ka pirmām kārtām tas ļauj noteikt studenta ePortfolio stiprās un vājās puses, vērsot tā uzmanību lietām, kuras būtu jāuzlabo.

Pagaidām vēl paliek neatbildēti jautājumi par to, kā varētu novērst šos subjektīvisma riskus, kas būtu jādara šajā jomā. Atbilstošu pētījumu un vienotas pieejas trūkums vērtēšanas standartu jomā rosina pārdomas par jauna pētījumu virziena un mērķu nosprašanu, kas varētu viest skaidrību un noteiktību ePortfolio novērtēšanā. Ņemot vērā minētās atziņas, ePortfolio novērtēšanas modelis varētu tikt atainots shematiski (2.1.att.), kur aktivitātes ePortfolio sistēmā varētu tikt uzskatītas kā mācību procesa neatņemama sastāvdaļa, iekļaujot sevī ārējo un iekšējo individuālo un kolektīvo novērtēšanu.



2.1.att. ePortfolio novērtēšanas sistēmas modelis kā mācību procesa sastāvdaļa

Nepārprotami, ePortfolio novērtēšana pati par sevi palīdz studentam pilnveidot un uzlabot savu ePortfolio, kā arī pasniedzējam – sniegt padomus studentam tā individuālā ePortfolio uzlabošanā. Tomēr jautājumu par to, vai ePortfolio novērtēšana būtu obligāti izvirzāma prasība, es atstātu atklātu un ļautu pasniedzējiem un studentiem pašiem vienoties un

izvēlēties viņuprāt labāko ceļu, kā pielietot ePortfolio studiju gaitā. ePortfolio izmantošana studiju procesā var tikt paredzēta jau iepriekš un iestrādāta studiju plānā. Tajā pašā laikā svarīgi dot iespēju studējošajam caur ePortfolio iesniegt savus sasniegumu pierādījumus savas sasniegtās kvalifikācijas apliecināšanai un tālākai piešķiršanai attiecīgai komisijai, kura ir tiesīga to izlemēt un veikt. Un tam būtu jābūt jau paša studenta vai jaunā speciālista lēmumam.

Kā iespējamu novitāti šeit varētu ierosināt izveidot elastīgu ePortfolio studējošo sasniegumu novērtēšanas sistēmu, kā minētās komisijas aizvietotāju, kas, balstoties uz ePortfolio iesniegtajiem pierādījumiem par studējošā sasniegumiem, automātiski, izmantojot attiecīgu datu bāzi, kuras izstrāde ir atsevišķs papildus jautājums, apliecinātu studējošā vai speciālista sasniegumus un piešķirtu tam atbilstošu kvalifikāciju.

Tālāk, ņemot vērā, kā patlaban pasaulē pieejamie ePortfolio pakalpojumi nav pietiekami, un neviens no izpētītajiem ePortfolio, saskaņā ar manā rīcībā esošo avotu izpētes rezultātiem, nepiedāvā studējošajam jaunu kvalifikāciju un kompetenču iegūšanas iespējas, pamatojoties uz viņa jau esošajām, iepriekš iegūtajām un apliecinātajām, ierosinu izveidot jaunas paaudzes ePortfolio sistēmu, kas ļautu īstenot šajā rindkopā minētos servisu.

Tomēr, ņemot vērā šī pētījuma mērķus uz uzdevumus, šādas sistēmas izstrāde šajā darbā netiek plānota. Šīs idejas sākotnējā soļa ietvaros būtu īstenojama visaptveroša sistēmas lietotāju novērtēšana refleksiju rosinošā sadarbības vidē, kas arī būtu iespējama atbilstošas ePortfolio sistēmas izstrādes un ieviešanas gaitā.

Jebkurā gadījumā, ePortfolio novērtēšana, manuprāt, būtu uzskatāma kā vērtīgs līdzeklis gan paša ePortfolio uzlabošanā, gan arī izglītības procesa un to rezultātu sekmēšanā.

Daži pētnieki piedāvā izglītības iestādes vai fakultātes un studenta ePortfolio pašnovērtēšanas rīkus, kur tabulas veidā apkopoti novērtēšanas jautājumi, uz kuriem studentam ir jāatbild (Alexander, 2002).

#### Apakšnodaļas secinājumi:

1) Pastāv zināms vienotas pieejas trūkums studējošo ePortfolio novērtētāju sagatavošanā.

2) Atbilstošu pētījumu, subjektivitātes riski un vienotas pieejas trūkums vērtēšanas standartu jomā rosina pārdomas par jauna pētījumu virziena un mērķu nospraušanu, kas varētu viest skaidrību un noteiktību ePortfolio novērtēšanā.

3) 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. Sistēmas lietotāju refleksijas parametru uzlabošanas aktualitāte tiek atzīta, tomēr inovatīvu risinājumu šajā jomā trūkst.

### **2.3. Kritiskā domāšana un refleksija ePortfolio kontekstā**

Kā tika minēts iepriekš, ePortfolio izglītības procesā maina uzsvāru no pasniedzēja vadītā izglītības procesa uz paša studējošā vadītu procesu. Respektīvi, par tikpat svarīgu, ja pat ne svarīgāku par pasniedzēju veikto novērtēšanu top paša studējošā un tā studiju biedru vērtējums (iekšējā novērtēšana), kas īpaši aktuāla kļūst ePortfolio novērtēšanas gadījumā, bet tas savukārt ietekmē arī pašu mācību procesu, dod iespēju studējošajam piekoriģēt savu individuālo studiju plānu (ja tāds tiek akceptēts vai mudināts no akadēmiskā personāla puses un paša studenta īstenots), no vienas puses, un pasniedzēju sastāvam, izglītības iestādes mācību daļai – veikt nepieciešamos uzlabojumus mācību programmās, kā arī studiju atbalsta nodrošināšanā.

Saskaņā ar jau manis minētajiem ePortfolio definējumiem, kur cita starpā tika norādīts, ka ePortfolio ir pierādījumu kopums par mācību procesu un tā rezultātiem, kas apliecina sasniegumus, personīgo un profesionālo attīstību, veicot tā satura kritisko analīzi, vērīga uzmanība ir jāpievērš studējošā veiktajai kritiskajai analīzei, refleksijai uz studējošā ar praksi saistīto apmācību pārskata pierādījumiem. Refleksija ir efektīvs līdzeklis, lai atpazītu formālo un neformālo izglītību un pilnveidošanos caur praksi (Pearce, 2003). ePortfolio jāattīsta kā pierādījumu kolekcija par mācīšanās rezultātiem un mācību procesu; savukārt, refleksija ir galvenais elements lielākās daļas mūsdienu ePortfolio attīstībā (McMullan, 2003). Tādējādi, refleksija uz pierādījumiem un sasniegumu apliecinājumiem ir neatņemama ePortfolio pamata sastāvdaļa (Lyons, 1998).

Refleksijai jāsaturs kāds kritiskas pieejas elements (Barnett, 1998). Refleksiju būtībā var uzskatīt par kritiskās domāšanas sastāvdaļu. 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.

Refleksijai manā skatījumā būtu jāatainojas visa studiju posma garumā, nevis īslaicīgu studējošā aktivitāšu uzplaiksnījumu veidā vai tad, kad to strikti pieprasa studiju programma.

Daudzi pētnieki un zinātnisko darbu autori atzīmē, ka no refleksijas viedokļa ļoti svarīga ir teorētisko zināšanu nostiprināšana un pārbaude praksē; mācīšanās no prakses var tikt uzskatīta par refleksijas modeli (Boud, et al., 2006; Boud, et al., 1985).

Respektīvi, refleksijas izmantošana ePortfolio ietvaros var sekmēt studējošā kritiskās domāšanas spēju attīstību.

Apakšnodalas secinājums:

Refleksija ir kritiskās domāšanas sastāvdaļa, kurai jāatainojas visu studiju garumā un jāatspoguļo studējošā kritiskā domāšana un reakcija dažādu studiju jautājumu risināšanā.

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

Pirms izskatīt jautājumu kopumu par ieteicamajiem soļiem ePortfolio izveidē un attīstīšanā, tā satura pilnveidošanā, pierādījumu un apliecinājumu ievākšanas īpatnībām, kā arī refleksijas ietekmi uz studējošā mācību rezultātu uzlabošanu, vēlos vērst uzmanību uz tādiem jautājumiem, kā kompetenču apliecinājumi un kompetenču novērtēšana ePortfolio ietvaros, jo ePortfolio, kā noskaidrojām iepriekš dotajās definīcijās, vienkāršoti izsakoties, ir elektroniska mape, kur tiek atainoti un apliecināti indivīda sasniegumi un kompetences.

Papildus tradicionālās klātienē studiju un praktiskās darbības integrācijas atbalstam ePortfolio tiek izmantota arī kā kompetenču noteikšanas/apliecināšanas metode (Garrett, 2006). Tas varētu īstenoties tādā veidā, kad lietotājs uzrāda kādu no pierādījumiem ePortfolio, kas ir saistīts ar kādu konkrētu profesionālās darbības aspektu.

Daudzi autori, runājot par kompetencēm, atzīmē, ka kompetenču jautājums ir svarīgs faktors studentu mācību procesā un novērtēšanā tādās valstīs kā, piemēram, Lielbritānija, ASV un Austrālija. Profesionālo kompetenču novērtēšana pašlaik veido ievērojamu daļu no studentu kopīgās novērtēšanas to mācību programmās, kas visvairāk ir izplatīts medicīnas darbinieku studiju gadījumā. Lielākā daļa secinājumu arī veikta, tieši pētot medicīnas studentu teorētiskās un praktiskās aktivitātes ar attiecīgu ePortfolio veidošanu Lielbritānijā (Calman, 2002; Dolan, 2003; Watson, 2002). Šajos pētījumos cita starpā tiek atzīmēta pāreja no tradicionālās uz kompetencēm balstītas pieejas ietekme uz studentu novērtēšanas līdzekļu un sistēmas izmaiņām. Minētajos pētījumos tiek vērsta uzmanība uz to apstākli, ka kompetenču noteikšana, kā pretstats tradicionālajai, un iespējams vairāk subjektīvai, pieejai izglītībā, izvirza prasības par specifisku novērtēšanas rīku pielietošanu.

Daži pētnieki (Storey, 2001), ņemot vērā to, ka šobrīd pasaulē nav panākta kopēja pieeja un vienota definīcija kompetences jautājumiem, iesaka esošās kompetenču definīcijas apvienot trijās galvenajās kategorijās:

- 1) kādam studentam būtu jābūt;
- 2) īpašības, kas studentam ir jāiegūst;
- 3) kas studentam ir jāsasniedz.

Kompetence vēlākajos pētījumos konceptualizējās, veidojot trīs galvenās pieejas (Dunn, 2000; Gonczi, 1999; Griffith, 2002; Ramritu, 2001; Sinclair, 1999; Watkins, 2000; Zhang, 2001):

1) biheivioristiskā pieeja, saskaņā ar kuru konkrēta uzvedība vai uzdevums var tikt novērots un izmērīts (noteikts);

2) vispārējā pieeja, saskaņā ar kuru vispārīgās kompetences ir piederīgas studenta vispārīgo spēju grupai;

3) holistiskā pieeja, kas iekļauj sevī mācīšanās kognitīvo, psihomotorisko un emocionālo sfēru.

Lai kā, pētījumu kompetenču novērtēšanas jautājumos nav veikts pietiekošā daudzumā, kā arī nav sniegtas pilnvērtīgas atbildes uz izvirzītajiem jautājumiem. Pašreiz ir izveidojusies īpatnēja situācija, kad pasniedzēji, mēģinot atrast viņu izpratnē uz pierādījumiem balstītu pieeju kompetenču attīstībā, var saskarties ar nopietnu kavēkli, kas izpaužas tieši pietiekošu pētījumu trūkumā šajā sfērā, lai gan ekspertu atzinumi jau ir doti.

Mēģinājumos novērtēt kompetences, var tikt izmantoti vairāki indikatori (ANMC, 2009):

- tālākizglītība;
- ePortfolio;
- pārbaudījumi (eksāmeni, kontroldarbi utt.);
- kolēģu, citu studējošo sniegts profesionāls paveiktā vērtējums;
- tiešie novērojumi;
- pašnovērtējums;
- intervijas;
- praktiskās vai profesionālās darbības rezultāti (oriģinālā versijā tika minēti pacientu aprūpes gaita un rezultāti).

Uz kompetenci balstīta pieeja studējošo novērtēšanai bieži vien tiek kritizēta un raksturota kā pārlietu birokrātiska, vadīta caur „papīriem” (Storey, 2001) un pārlietu daudz

laika prasoša (Casey, 2001; Griffin, 2001; Wilson-Barnett, 1995), ar valodnieciska rakstura problēmām, kas skar kompetences dokumentāciju (Griffin, 2001; Neary, 1999). Arī turpmākie pētījumi (Calman, 2002) apstiprināja iepriekšējo darbu rezultātus, atzīmējot, ka konstatētais pasniedzēju veikums ir vairāk orientēts uz darbu ar „papīriem” un ir apnicīga formalitāte, bet tam būtu jāklūst par vienotu integrētu sastāvdaļu izglītības procesa pārraudzībā, vadīšanā un studējošo izglītošanā.

ePortfolio sniedz iespējas novērtēt kompetences. Šī tendence ar katru gadu pieaug. Protams, joprojām līdz galam nav konkrēti nodefinēts, kas var tikt uzskatīts par pierādījumiem kompetencēm un kas tāds nevar būt. Jautājums ir par objektivitāti. Lai kā, studējošajiem paveras plašas iespējas ievietot savā ePortfolio visus iespējamus savu sasniegumu un kompetenču pierādījumus, līdz ar to palielinot arī paša studenta vispārīgo novērtējumu. Pat vairāk, tas mudina pievērsties holistiskajai pieejai, nevis dalīt kompetenču novērtēšanu atsevišķās atšķirīgās daļās atbilstoši darbu veikumiem (Dolan, 2003; Ramritu, 2001; Watson, 2002). Holistiskā pieeja nodrošina datu objektivitāti, novērtējot kompetences. Šos datus var vienkārši pārskatīt nākamais vērtētājs, ko nevar teikt gadījumā, kad studējošā praktiskajai darbībai seko tam nozīmētais tiešais uzraugošais pasniedzējs vai prakses vadītājs. Ar to, protams, nedrīkst teikt, ka ePortfolio izmantošana varētu pilnībā aizvietot novērojumus par studējošā darbiem, tomēr jāatzīmē, ka ePortfolio ļauj sniegt vairāk holistisku un iespējami objektīvāku un ticamāku (vairāk validu) novērtēšanas metodi.

Tiek uzskatīts, ka ePortfolio ļauj studējošajiem nodrošināt to reflektīvo spēju attīstību un, līdz ar to – arī kompetenču attīstību (Hull, 2005; McMullan, 2003; Priest, 1998). Tik tiešām, ePortfolio ļoti bieži tiek izstrādāts, lai noteiktu studējošā ieguvumus un kompetenču pilnveidošanos (Jasper, 2006a). Kompetenču un, jo sevišķi, „prakses kompetenču” pilnveidošanu var veikt, iesaistot studējošos kritiskajā refleksijā un lietojot uz kompetencēm orientētu ePortfolio (Lenburg, 2000).

Prasība pēc reflektīvo iemaņu sekmēšanas un paātrināšanas ir un paliks aktuāla daudzu arodu pārstāvju profesionālajā sagatavošanā. Refleksijai jāklūst par arodu apgūstošo indivīdu integrētu studiju prakses sastāvdaļu. Īrijas Valdība to ir pat noteikusi savā ziņojumā-vadlīnijās saistībā ar topošā medicīnas personāla sagatavošanu (Government of Republic of Ireland, 1998).

Gan pieminētajā Īrijas Valdības ziņojumā, gan arī iepriekš minēto autoru pētījumos tiek pasvītrots, ka svarīga ir studiju teorētiskās un praktiskās daļas integrācija, mācīšanās „caur praksi”. Studenta pūliņi ir tieši saistīti ar tā profesionālās darbības kompetenci, un

ePortfolio izmantošana paver ceļu, lai demonstrētu šos pūliņus (Timmins, 2008). 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).

Neapšaubot prakses kompetences sastāvdaļas īpašo lomu izglītības procesa uzlabošanā un studenta kompetenču pilnveidošanā, tomēr uzskatu, ka ne absolūti visos gadījumos uzsvars uz profesionālās darbības kompetences pierādījumu/apliecinājumu uzrādīšanu un novērtēšanu būtu izvirzāms par prioritāro uzdevumu. Kā piemēru varu minēt studijas akadēmiskos priekšmetos, tādos, kā matemātika un tml., kur pierādāmās formulas un skaitļu virknes eksistē jau vairākus gadu desmitus un simtus, un „prakses” kompetence varētu parādīties, vienkārši atkārtojot vai atdarinot jau sen zināmās teorētiskās patiesības. Iespējams, ka arī studējot šos akadēmiskos priekšmetus, var atrast kādu jaunu ideju, savu redzējumu. Tā, to varētu attiecināt uz prasmi šīs matemātikas teorijas izmantot savu profesionālo uzdevumu veikšanai, kas tad arī būtu vērtējama, kā attiecīgo kompetenču realizācija. Katrā gadījumā, studējošā domu gājieni un atzinumi par mācību vielu, lai arī sasniegti teorētiskā veidā, arī ir apsveicami. Respektīvi, studentam ir svarīgi parādīt savus sasniegumus, savu izaugsmi, savu profesionālo darbību, kas balstīta uz teorētiskajām zināšanām, savas domas un atzinumus, savu refleksiju gan uz praktiskajām darbībām (ar ko tas saskaras profesionālās darbības laikā), gan uz teorētiskajām zināšanām un informācijas klāstu, ko tas saņem.

Refleksijas svarīgums kompetenču pilnveidošanā ir saskatāms arī tās saistībās ar iemaņu, un pirmām kārtām, kritiskās domāšanas iemaņu attīstīšanu (Nagayda, 2005). Šīs iemaņas tiek uzskatītas par mācību programmu svarīgu sastāvdaļu un gala rezultātu, kas sagatavo studentus patstāvīgai profesionālajai darbībai (Bell, et al., 2002; Tzeng, 2003), kā arī tiek identificētas kā fundamentālas, apskatot medicīnas māsu praksi (May, 1999). Pētot medicīnas māsu praktisko profesionālo darbību, atklājās, ka pastāv saikne starp kompetentu profesionālo darbību un kritiskās domāšanas iemaņām; tajā pašā laikā šīs saiknes korelitāte joprojām vēl paliek neskaidra (May, 1999).

Ņemot vērā minēto, jāsecina, ka refleksijas pielietošana studentu ePortfolio sekmē to kritiskās domāšanas iemaņu attīstīšanu. ePortfolio tiek veiksmīgi izmantots, lai nodrošinātu atbalstu studējošā kompetenču novērtēšanā, un ļauj studentu aktīvāk iesaistīt šajā procesā (Timmins, 2008).

Runājot par ePortfolio kā novērtēšanas rīku, jāatzīmē ieteicamie pilnas studējošā novērtēšanas moduļi, kuri ir ietverti ePortfolio, un kas ir minēti kā labas prakses piemērs ePortfolio pielietošanā novērtēšanas rīka veidā (Coffey, 2005):

- uz pierādījumiem balstītas praktiskās darbības attīstības Portfolio;
- savas prakses (profesionālās darbības) refleksijas paraugs (-i), pielietojot refleksijas modeli (Johns, 1995);
- ieraksti par mācīšanos no prakses (par prakses mācību gaitu).

#### Apakšnodalas secinājumi:

1) Starp kompetentu profesionālo darbību un kritiskās domāšanas iemaņām pastāv cieša saikne. Tomēr šīs saiknes korelitāte joprojām vēl nav izpētīta, kas var būt par jauna pētījuma virzienu.

2) ePortfolio ļauj studējošajiem attīstīt to kritiskās domāšanas un reflektīvās spējas un, līdz ar to – arī kompetences.

3) ePortfolio tiek plaši izmantots kā studējošo novērtēšanas, pašnovērtēšanas, refleksijas un kompetenču attīstīšanas rīks.

## **2.5. ePortfolio struktūra un saturs**

Daudzas izglītības iestādes savā darbībā izmanto ePortfolio. Individuālā ePortfolio sagatavošana sākotnēji var likties studentiem biedējoša. Un tas ir saprotami, jo viņi iepriekš ne ar ko tādu, iespējams, nebija saskārušies. Tomēr laika gaitā, sperot jaunus un jaunus soļus, klāt nāk prieks un gandarījums par paveikto. Tāpēc svarīgi būtu izcelt studējošo ieguvumus, lietojot ePortfolio (Tiwari, 2003):

- lielāka praktiskā darba, profesionālās darbības izpratne;
- spējas pielietot praksē iegūtās teorētiskās zināšanas;
- dziļāku zināšanu iegūšanas sekmēšana un ātrāka iekļaušanās praktisko darbu veikšanā;
- palielināts gandarījums par mācībām;
- palielināta paša atbildība par mācībām.

Studentam ir arī jāapzinās, ka parasti viņa studiju ePortfolio nav privāts dokumentu kopums, un to var apskatīt arī citi (Timmins, 2008).

Ko tad īsti būtu jāiekļauj ePortfolio?

Acīmredzot ļoti vienkārši būtu sākt ievākt dokumentus savam ePortfolio, skaidri neapzinoties tā mērķus. Tomēr ePortfolio vienmēr vajadzētu veidot ar noteiktu mērķi, un visām tā komponentēm, to saturošiem dokumentiem, pierādījumiem utt. jābūt pakārtotiem šī mērķa sasniegšanai. Studentu ePortfolio mērķi var būt dažādi un var iekļaut sevī (M. Jasper, 2006a):

- novērtēšanu;
- pastāvīgi notiekošo attīstības un sasniegumu fiksēšanu;
- savas kā praktiķa attīstības un pilnveidošanās demonstrēšanu;
- paša vadītu sevis apmācību (apmācību pēc sava plāna);
- rīku, lai dokumentētu reflektīvo apmācību;
- daļu no sava personīgā attīstības plāna;
- pierādījumus kompetenču novērtēšanai.

ePortfolio sekmē arī pierādījumu ievākšanu un uzrādīšanu kompetenču novērtēšanai, kā to jau minēju iepriekš.

Pierādījumi ePortfolio ir izšķirošs faktors; tie palīdz pierādīt to, ko jūs esat paveikuši. Tajā pašā laikā pierādījumi nevar stāvēt malā; tiem jābūt nepārprotami cieši saistītiem ar lietām, kuras gribam apliecināt vai pierādīt. Ar pierādījumu uzrādīšanu jārikojas piesardzīgi, ļaujot izdarīt pareizos secinājumus no tiem. Lekciju pierakstu vai pasniedzēja mācību izdales materiālu, vai rakstu kopiju no žurnāliem vai zinātniskajiem krājumiem uzrādīšana nav pietiekama bez lasītāja personiskās attieksmes paušanas, viņa sniegta atbilstoša paskaidrojuma un secinājumiem (arī kritiskas izvērtēšanas un refleksijas). Precīzi nav noteikts no citiem avotiem ņemamo un pārkopējamo materiālu procentuālais daudzums. Ir pilnīgi skaidrs, ka visus iespējamus materiālus ievietot savā ePortfolio nevar un tas tad arī nesasnies ePortfolio mērķus, jo informācija būs pārlietu izplūdusi un tajā būs grūti orientēties, neskatoties uz atsaucēm un saitēm. Šeit būtu jābūt skaidrai pasniedzēju nostājai un studējošo instruktāžai par ievietojamu ePortfolio materiālu kvantitāti un kvalitāti.

Pierādījumi ePortfolio var iekļaut sevī (Jasper, 2006a):

1) primārus studenta paša panāktos un iegūtos pierādījumus:

- refleksijas;
- apsvērumus un pārdomas par mācību rezultātu sasniegumiem;
- komentārus par gūto pieredzi;
- kritisku notikumu analīzes, noformētas rakstiskā formā;
- piezīmes un novērojumus semināru, brīfingu un prakses laikā.

2) sekundārus pierādījumus, kas iegūti no ārpusē un ievietoti ePortfolio:

- dažādu attiecīgu dokumentu kopijas;
- protokolus, vēstules u.tml.;
- publikāciju kopijas;
- aptaujas lapu piezīmes, atgriezeniskās saites.

Komplektējot savu ePortfolio, tajā var iekļaut dažāda veida pierādījumus saviem sasniegumiem, apliecinājumus, sertifikātus, diplomus, atzinības rakstus, pateicības vēstules, kolēģu un pasniedzēju atzinumus un vērtējumus. Tas viss var tālāk kalpot par pamatu sevis prezentēšanai ePortfolio.

Tiek piedāvāts izdalīt astoņas kategorijas prezentēšanai ePortfolio ietvaros (Nagayda, 2005):

- 1) vērtības, uzdevumi, mērķi;
- 2) izglītība;
- 3) profesionālā attīstība, pilnveidošanās;
- 4) profesionālās iemaņas;
- 5) profesionālā prezentācija;
- 6) darbs;
- 7) atbalsta izpausmes;
- 8) personīgi.

Dažādi autori iesaka dažādus ePortfolio veidošanas ceļus un saturu, kas tajā būtu jāiekļauj.

Tā, vienkāršākais variants paredz iekļaut ePortfolio personisko informāciju, datus par vispārīgo un profesionālo izglītību, informāciju par darbu un profesionālo pilnveidošanos (Hull, 2005), kas īsumā profesionālajā ePortfolio varētu izskatīties, sadalīts šādās sadaļās:

- ievads (kas es esmu, mana pieredze, mērķi);
- iepazīstināšana ar manām zināšanām, iemaņām un spējām;
- zināšanas, iemaņas, prasmes un kompetences – komunikāciju prasmes, kritiskā refleksija, spējas strādāt pēc paša iniciatīvas;
- netiešie pierādījumi, apliecinājumi;
- pielikumi,

un tālāk veidojot to kā mākslas darbu („*creative work of art*”), ļaujot lietotājam fantāzijas un domu brīvību sava individuālā ePortfolio veidošanā.

Cita zinātnieku daļa uzskata, ka ePortfolio būtu veidojams, iekļaujot tajā plašu dažādu pierādījumu un apliecinājumu spektru (Brown, 1992):

- iepriekš iegūtās izglītības un praktiskās darbības pierādījumi;
- raksturojumi;
- dienasgrāmatas un piezīmes;
- pierādījumi par kvalifikāciju un darbību profesionālajās organizācijās;
- paveiktie darbi (uzdevumi);
- citu cilvēku sniegts novērtējums;
- video ieraksti;
- bukleti, informatīvās lapas, atsauksmes;
- rīcība kritiskos brīžos;
- publicētie materiāli;
- galvenās kompetences;
- Curriculum Vitae (turpmāk – CV);
- fotogrāfijas.

Taču bieži vien informācija par indivīda sasniegumiem, mācību un darba gaitu stāv nomaļus no pierādījumiem un apliecinājumiem. Turklāt šie pierādījumi nav saistīti nedz savā starpā, nedz arī ar pārējām ePortfolio sadaļām, kas nevar dot pietiekamu gandarījumu. Lai sakārtotu lietas, ePortfolio būtu jāizveido satura rādītājs, bet visas sadaļas jāsanumurē un jāsagrupē noteiktā secībā; sākuma lapā jāparedz arī skaidrojums, kā konkrētais ePortfolio ir organizēts, kādiem mērķiem ir paredzēts, kādi personiskie un profesionālie sasniegumi tiks izskatīti un kāda rakstura pierādījumi un apliecinājumi tiks piestādīti (Pearce, 2003).

Kā viens no iespējamajiem variantiem, tiek piedāvātas šādas ePortfolio sistēmas vēlamās lietotāja sadaļas (Dolan, et al., 2004):

1. Akadēmiskā sadaļa:
  - 1.1. summārais novērtējums (esejas);
  - 1.2. eseju plānošana un rakstīšana;
  - 1.3. eseju ievietošanas dati;
  - 1.4. akadēmisko sasniegumu ieraksti;
  - 1.5. atsauces, to vadlīnijas;
  - 1.6. veidojošs novērtējums (kritiskie notikumi);
2. Plānošanas un sagatavošanās sadaļa:
  - 2.1. trūkumu pieraksti;

- 2.2. plānošana pārbaudēm un ieskaitēm; metodes;
- 2.3. pieeja studijām;
3. Dažādi:
  - 3.1. tikšanos, sanāksmju kopsavilkumi;
  - 3.2. dzīves pieredze;
  - 3.3. ko gaida no kursa;
4. Karjeras sadaļa:
  - 4.1. stresa menedžments;
  - 4.2. karjeras plānošana;
  - 4.3. CV;
  - 4.4. sevis un grupas atbalstīšana;
  - 4.5. izglītības iespējas;
  - 4.6. faktori, kuri ietekmē karjeras izvēli;
  - 4.7. darba meklējumi.

Citi pētnieki uzskata, ka vienai no studentu ePortfolio galvenajām sastāvdaļām jābūt studentu reflektīvajiem pierakstiem no studiju pieredzes, kas iekļauj sevī šo situāciju analīzi un savu atziņu sintēzi, kā arī izskaidrojumus par savu domu vai rīcības maiņu, balstoties uz refleksiju; šāds izglītojoša rakstura ePortfolio var ietvert sevī arī kursa biedru domas, kā arī atzīmes un vērtējumus (Rassin, 2006).

Veidojot ePortfolio, ir svarīgi ievērot sekojošo (Timmins, 2008):

- ePortfolio jābūt lasītājam parocīgam;
- visām lapām jābūt numurētām vienotā stilā;
- jālieto atsauces, lai izvairītos no atkārtotības;
- var lietot pielikumus, ja ir daudz informāciju apstiprinošu materiālu;
- jālieto skaidri nosaukumi;
- jāpārbauda gramatika un stils;
- izkārtojumam jābūt atbilstošam, saskaņotam saturam;
- jālieto skaidrs sadaļu, tēmu nodalījums;
- vēlams izvietot saīsinājumu un atsauču sarakstu;
- jāpiestāda savu zināšanu un sasniegumu pierādījumi un jānodrošina to saikne ikviena sasnieguma ietvaros;
- jāpanāk, ka pierādījumi un saturs ir selektīvi, skaidri un kodolīgi, loģiski, saistīti un labi prezentēti;

- jāpanāk sadaļu vienotība (jāizvairās no haosa).

Lai sekmīgi izstrādātu savu individuālo ePortfolio, ir ieteicams ievērot tā saucamo sešu soļu ePortfolio tapšanas procesu (Emden, 2003):

- 1) izvēlēties iemaņu sfēras (domēnus);
- 2) vienoties par mācību gala rezultātiem (kompetencēm);
- 3) identificēt mācību stratēģijas (norādes);
- 4) identificēt pilnveidošanās indikatorus;
- 5) vākt pierādījumus jeb apliecinājumus par paveikto;
- 6) organizēt pierādījumu (apliecinājumu) sakārtošanu ePortfolio sistēmas struktūrā.

Studējošie dažkārt pārāk maz vērības pievērš ePortfolio personiskās pilnveidošanas un iemaņu attīstīšanas rīkam, informācijas avotam, saiknei starp teoriju un praksi, un kā reflektīvajam rīkam (Dolan, et al., 2004).

Apakšnodaļas secinājumi:

1) ePortfolio struktūrformu klāsts ir ļoti daudzveidīgs, kas lielā mērā atkarīgs no izvirzītajiem mērķiem.

2) 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.

3) Iepriekš minētajiem tuvos pētījumu virzienos darbojušies arī Zināšanu apmaiņas iniciatīvas (Knowexchange, 2005) valstu (Lielbritānija, Nīderlande, Dānija un Vācija) izglītības jomas pētnieki, kas arī apstiprina šajā apskatā izdarītos secinājumus.

## **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). Šīs grupas apvienotas divos blokos pēc to pielietojuma subjektiem. Tā, pirmās trīs no zemāk minētajām grupām ir piemērotas kā individuālai, tā arī institucionālai pielietošanai, turpretī ceturtnā, piektā un sestā grupa ir paredzēta tikai izmantošanai institūciju vajadzībām un kompetenču apgūšanas procesa pārvaldībai šo organizāciju ietvaros. Interaktivitātes rādītāji pieaug virzienā no pirmās uz trešo grupu, un turpinājumā līdz pat sestajai tie saglabā augstu

līmeni. Savukārt ePortfolio veidotāja personīgās izteiksmes un radošuma pakāpe pieaug pretējā grupu virzienā no sestās uz pirmo. Proti, visaugstākais šis līmenis ir pirmās grupas rīkiem, kuri paver visplašākās iespējas lietotāja pašizpaušmei, toties sestās grupas rīkiem un sistēmām, ņemot vērā tajās iestrādātās lietotāju darbību un pašizteiksmes standartformas, raksturīgs viszemākais pašizteiksmes un radošuma līmenis. Aplūkosim īsumā minētās grupas un to iezīmes.

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 tīkla. Tomēr sagatavoto datu izvietojumam 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, interneta lietojumprogrammu *Mozilla SeaMonkey* komplekti (SeaMonkey, 2013), kā arī tīkla autorēšanas rīki, tādi, kā, piemēram, *Frontpage*, *Dreamweaver* u.tml.

Otrā grupa – statistiskie web servisi jeb tīmekļa pakalpojumi. 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. Atkarībā no piedāvātā pakalpojumu klāsta to izmantošanas cena var svārstīties no bezmaksas iespējas līdz vairākiem ASV dolāriem mēnesī. Otrajā grupā iekļaujas tādi web servisi, kā piemēram (eFolioMinnesota, 2013; KU, 2005; MERLOT, 2009; Screenr, 2013; TRIPOD, 2013; Weebly, 2013; Yola, 2013): mājaslapu izveidei parocīgos *Weebly* (ļaujot lietotājam veidot un publicēt tīmeklī uzmanību piesaistošus un ergonomiski izkārtotus attēlus, tekstu, prezentācijas, kā arī uzturēt blogošanās vietni; profesionālā versija atšķirībā no bezmaksas produkta piedāvā lietotāju lapu aizsardzību ar paroli un pilno pakalpojumu paketi, kas ik mēnesi lietotājam izmaksā 3 ASV dolārus), *Tripod*, *Yola* (vairāk orientējas uz biznesa risinājumiem, iekļauj sevī arī blogus, nepieciešami papildus video un attēlu apstrādes rīki; gada maksa var sasniegt līdz pat 100 ASV dolārus), *Screenr* (datorekrāna video ePortfolio veidošanai), *MERLOT*, *KEEP* (vairāk paredzēti izglītības organizācijām un izglītotājiem mācību satura un pieredzes izplatīšanā), *eFolioMinnesota* (sistēmas lietotāju izglītības, karjeras un sasniegumu „dzīvā” vitrīna) u.c.

Trešā grupa – interaktīvie web servisi jeb tīmekļa pakalpojumi, kuri, līdzīgi otrās grupas rīkiem, arī paredzēti ePortfolio veidošanai un publicēšanai. Tomēr trešajai grupai

raksturīga jau lielāka interaktivitāte, ko nodrošina Web 2.0 rīku piesaiste. Trešo grupu veido tādi plaši pazīstami rīki, kā: *WikiSpaces*, *Google Docs*, *Google Sites* (Nicolls, 2012), Google emuāru veidotājs *Blogger*, blogeru atzītais *WordPress*, u.c. Turklāt *Mahara* atvērtā koda programmatūra arī piedāvā lieliskas iespējas šāda tipa ePortfolio sistēmu veidošanai (Mahara, 2013). Tā, uz *Mahara* programmatūras bāzes izveidotā bezmaksas informācijas sistēma *foliofor.me* ar personisko sasniegumu, sociālo grupu aktivitāšu un atgriezeniskās saites blogošanās rīkiem ļauj veidot individuālo interaktīvo ePortfolio (FolioForMe, 2013).

Ceturta grupa – informācijas sistēmas, kuras organizācijām jāuzstāda uz pašu serveriem, lai nodrošinātu pietiekamu vietu ePortfolio uzturēšanai. Šīs grupas informācijas sistēmām piemīt interaktivitāte. Tomēr tām nepiemīt īpašības, kas raksturīgas datu pārvaldības sistēmām. Ceturto grupu veido tādas sistēmas, kā, piemēram, *Blackboard*, kas ir ne tikai virtuāla studija, bet arī tās lietotāju izveidoto grupu komunikācijas, interaktivitātes un sadarbības vide (Blackboard, 2013); atvērtā koda satura pārvaldības sistēmas *Drupal* un *Plone*, ietverot sevī grafiskus HTML redaktorus ar pietiekami intuitīvu lietošanas pakāpi, rīkus savu darbu izvietošanai sistēmā, grupu darba, komunikācijas un sadarbības logus (Drupal, 2013; Metscher, 2010; Plone, 2010); Moodle sistēmā integrētie ePortfolio rīki, piemēram, *MyStuff*, kas paver iespējas to lietotājiem apvienot aktivitātes augstskolas studiju portālā un izveidotajā ePortfolio sistēmā, kura, vienreiz uzstādīta, aptver visus izglītības iestādē vadītos kursus (MyStuff, 2009); *Microsoft SharePoint* programmatūra, kas no ePortfolio redzesloka ļauj lietotājiem veikt ideju apmaiņu, rast jaunus sadarbības ceļus grupu darbā (Microsoft, 2013); atvērtā koda programmatūra *Mahara*, uz kuras bāzes tiek veidoti arī daudzi trešajā grupā ietilpstoši rīki, servisi un informācijas sistēmas (Mahara, 2013), un citi atvērtā koda rīki, piemēram, *ePEARL*, kas ļauj tās lietotājiem veikt secīgu savu darbu izpildi, izvietošanu ePortfolio darba lapā, sava veikuma pašnovērtējumu un virzīties uz nākamā uzdevuma izpildi, pieļaujot arī citu sistēmas lietotāju dalību atsauksmju sniegšanā par savu veikumu (ePEARL, 2013), *Elgg* ar skaidri mērķētu sociālā tīkla un sadarbības aktivitāšu virzienu, kuru, citu starpā, izmanto arī Austrālijas Valdība (Elgg, 2013), u.c. rīki.

Piektā grupa – informācijas sistēmas, kuras organizācijas piemēro savām vajadzībām un izmanto ePortfolio sistēmas turētāja (īpašnieka) serveri. Šīs grupas informācijas sistēmām piemīt interaktivitāte. Tomēr tām nepiemīt īpašības, kas raksturīgas datu pārvaldības sistēmām. Piektajā grupā ietilpst *GoogleApps for Education*, *Epsilen*, *My eCoach*, *PebblePad* u.c. *GoogleApps for Education* šajā grupā izskatās visdemokrātiskākā no piekļuves un lietošanas viedokļa, nodrošina drošību un privātumu sadarbības grupu veidošanas procesā,

datņu veidošanu un kopējā dokumenta vai projekta izstrādi, grupas dalībniekiem daloties savā starpā ar informāciju un pienesumiem kopdarba ietvaros klātienē un attālināti, sinhroni un asinhroni (Google, 2013). *Epsilon* piedāvā informācijas sistēmas lietotājiem savu sasniegumu vai mācību rezultātu sekošanas rīku, interešu vai studiju grupas kalendāru, piezīmju vietni, repozitoriju sistēmas lietotāju veikuma datu (datņu) uzglabāšanai un izmantošanai lietošanai citiem grupas dalībniekiem, kā arī *Wiki* un citus interaktivitātes rīkus (Epsilon, 2012, 2013). Lielbritānijā izstrādātā un pārsvarā Sadraudzības Valstīs pielietotā *PebblePad* informācijas sistēma ir orientēta uz personiskās mācīšanās vides izveidi un ietver sevī vairākus rīkus, kuri sekmē studiju rezultātu uzlabošanu, paredzot rīkus pasniedzējiem mācību kursa veidošanai, studiju atbalstam, sistēmas lietotāju veikuma novērtēšanai, kā arī studējošajiem – savu sasniegumu, studiju rezultātu atspoguļošanai secīgā kārtībā un kritiskās domāšanas attīstīšanai, veicot savu aktivitāšu analīzi (PebblePad, 2013). *My eCoach* ePortfolio sistēma ļauj veidot mācību saturu, dalīties ar pārdomām, komentēt izvietoto mācību vielu, t.sk. videomateriālus, pārvaldīt piekļuvi saviem publicētajiem sistēmā materiāliem, veidot sadarbības grupas sistēmas ietvaros. Piedāvātajam produktam ir krasi izteikts komerciāls raksturs (MyeCoach, 2013).

Sestā grupa – informācijas sistēmas, kuras organizācijas pilnībā izmanto uz ePortfolio sistēmas turētāja (īpašnieka) piedāvātajiem serveriem. Šīs grupas informācijas sistēmas iekļauj sevī interaktivitātes rīkus, datu pārvaldības sistēmas un ziņošanas rīkus novērtēšanas mērķu sasniegšanai. Sestā grupa ietver sevī tādas informācijas sistēmas, kā: *TaskStream*, *FolioTek*, *Chalk&Wire*, *Richer Picture* u.tml. *TaskStream*, piemēram, atbalsta ePortfolio veidošanu ar jau gatavām veidnēm, kurās informācijas sistēmas lietotājs var ievadīt nepieciešamos datus par saviem sasniegumiem, izpildītajiem uzdevumiem utt., veidojot savu mācīšanās ceļu caur šiem formālās un neformālās izglītības formā iegūtajiem liecinājumiem. Kritiskās domāšanas un refleksijas veicināšanai sistēma piedāvā speciālas atgriezeniskās saites formas, kurās lietotāji var izteikt savu viedokli kādā konkrētā jautājumā. Lietotājiem tiek piedāvāti rīki sava individuālā ePortfolio personificēšanai, kā arī sasaistei ar sociālo tīklu sistēmām. Sistēmas ietvaros var noteikt lietotāja sasniegumu līmeni konkrētā studiju priekšmetā un konkrētā laikā, līdz ar to ļaujot studējošajam apzināt iztrūkstošos posmus zināšanu apgūvē (Taskstream, 2013). Savukārt *FolioTek* lielāku uzsvaru liek uz sistēmas lietotāja savu kompetenču demonstrēšanas iespējām, lai iegūtu potenciālā darba devēja interesi. *FolioTek*, tāpat kā iepriekš minētā sistēma, ļauj veidot ziņojumus par tās lietotāju sasniegumu līmeni, studiju progresu, kā arī nodrošināt savienojumus ar sociālajiem tīkliem.

Turklāt, to var izmantot arī izglītības iestādes savu studiju programmu veidošanā un akreditācijas procesa dokumentēšanā (Foliotek, 2013). *Chalk&Wire* piedāvā ērtus rīkus un gatavas veidnes studentiem savu darbu izvietojšanai, un pasniedzējiem – sekošanai studējošo progresam, to darba novērtēšanai atbilstoši nepieciešamajiem kritērijiem, komentāru sniegšanai teksta, audio un video formā, dažādu aptauju veidošanai par studiju procesa gaitu. Studiju kursa biedru iespējamā dalība savu kolēģu veikuma novērtēšanā nav akcentēta. Saītes ar sociālajiem tīkliem, sākot ar 2013.gada 1.aprīli, līdzīgi lielākai daļai šīs grupas ePortfolio sistēmu, tiek nodrošinātas (Chalk&Wire, 2013). *Richer Picture* ir paredzēta pirmām kārtām vispārīzglītojošajām skolām, un ir plaši pielietota Savienoto Valstu pamatskolu un vidusskolu tīklā. Pateicoties šīs informācijas sistēmas piedāvātajām iespējām, skolēni iesniedz novērtēšanai savu mājasdarbus un citu aktivitāšu atspoguļojumus, kas labi raksturo konkrētā individuālā ePortfolio lietotāja mācību vielas apguves gaitu un izaugsmi. Šie dati, savukārt ir pieejami skolotājiem iesniegto darbu novērtēšanai, analīzes veikšanai un mācību procesa uzlabošanai. Pēc izglītības iestādes pasūtījuma minētās informācijas sistēmas izstrādātāji var pievienot produktam papildus aptauju veidnes un komunikācijas rīkus. Caur šo sistēmu tiek nodrošināta arī saīte ar skolēnu vecākiem (RicherPicture, 2012).

Piektās un sestās grupas gadījumā šo informācijas sistēmu īpašnieki pārsvarā piedāvā plašu mākoņpakalpojumu risinājumu klāstu. Kā trūkumu šo grupu sistēmām jāmin lietotāja piesaīte vai arī prasība pēc piederības kādai no izglītības iestādēm. Ne visas organizācijas pieļauj studējošā profila un individuālā ePortfolio saglabāšanu pēc studiju beigām augstskolā. Lai arī dažas sistēmas var iegūt un lietot bezmaksas (piemēram, *GoogleApps for Education*), dalības vai abonēšanas maksas apmēri citām sistēmām var atšķirties atkarībā no sistēmas lietotāju skaita un citiem nosacījumiem, un atsevišķos gadījumos augstskolas fakultātei var nākties rēķināties ar prāvām papildus izmaksām, kas var sasniegt dažus tūkstošus ASV dolārus ik gadu, vai arī pārlīkt izdevumu slogu uz individuālā informācijas sistēmas lietotāja pleciem (viena ePortfolio sistēmas lietotāja gada abonementmaksā, atkarībā no piedāvātajiem pakalpojumiem, svārstās no pārdesmit līdz pat gandrīz vienam simtam ASV dolāriem). Saskaņā ar līgumu nosacījumiem iemaksātās šo ePortfolio sistēmu abonēšanas maksas pircēja vai nomnieka atteikuma gadījumā parasti netiek kompensētas. Pastāv arī noteikti ierobežojumi vecuma ziņā; tā, pakalpojumu saņēmējiem jābūt vecākiem par 18 gadiem, jaunāku lietotāju gadījumā jāsaņem atļauja no vecākiem vai aizbildņiem, bet līdz 13 gadu vecumam atsevišķu sestajā grupā ietilpstošu informācijas sistēmu lietošana netiek pieļauta (piemēram, *TaskStream*).

No šajā apakšnodaļā minētajām ePortfolio sistēmām un rīkiem izglītības iestādes pasaulē plašāk izmanto bezmaksas un nosacīti bezmaksas ePortfolio instrumentus vai arī ceturtajā, piektajā un sestajā grupā uzskaitītās maksas informācijas sistēmas, kuras atbilst attiecīgās institūcijas nospraustajiem mērķiem. Apskatot brīvi vai nosacīti brīvi pieejamos ePortfolio resursus, var secināt, ka izglītības organizācijas pārsvarā dod priekšroku šādiem rīkiem un sistēmām (Barrett, 2011b, 2012b):

- Pirmām kārtām jāatzīmē atvērta koda programmatūra *Mahara*, kas piedāvā veidot plašu ePortfolio sistēmu klāstu, kuru pakalpojumi izmantojami gan uz pašas organizācijas, gan arī cita pakalpojumu uzturētāja serveriem. Sākotnēji paredzēta augstskolu studiju programmu nodrošināšanai, bet ar laiku to sāka izmantot arī citas izglītības iestādes un organizācijas. Šī sistēma ļauj uzglabāt tik lielu ePortfolio lietotāja aktivitāšu apjomu, cik liels apjoma ierobežojums tiek definēts serverim. Web 2.0 rīku aprīkojums paredzēts visās *Mahara* ePortfolio sistēmās, var tikt izveidoti blogošanās logi ar komentāru iesniegšanu, iespējama arī lietotāju aktivitāšu sagatavju veidošana tajās, kas palīdz izvairīties no programmēšanas darba.

- *WordPress*, *EduBlogs* u.tml. ir plaši izplatītas satura pārvaldības sistēmas ar tajās iebūvētiem blogošanās un komentāru sniegšanas rīkiem. Tās ļauj lietotājiem veidot lapas savu sasniegumu demonstrēšanai, papildinot tās ar hipersaitēm, savukārt blogošanās vietnē gūt atgriezenisko saiti no lapas apmeklētājiem. Tiek piedāvāti vairāki simti jau gatavu lapu paraugu. Lapas var tikt aizsargātas ar paroli. Turklāt, *WordPress* saviem lietotājiem piedāvā arī savas lapas uzrādīšanu tikai konkrētā lietotāja izraudzītajiem viesiem. *WordPress* nav arī tik ērts tā lietotājiem datu izvietošanai, kā tas ir *Weebly* vai *Yola* pielietošanas gadījumā. Lai arī *WordPress* pamatā ir bezmaksas, tā vairākas papildus iespēju paketes, tostarp, uzglabājamo datu apjoma palielināšana, izvairīšanās no reklāmas u.c., var maksāt no dažiem desmitiem līdz dažiem simtiem ASV dolāru gadā. Uzglabājamo datu apjoms šo sistēmu bezmaksas versijām ir no 100 MB līdz 3 GB. Tās var tikt uzstādīts uz lokālā servera (piemēram, *WordPress*), tomēr lielākoties tiek hostētas (piemēram, *EduBlogs*).

- *GoogleApps Education Edition: Docs / Sites / Blogger* u.c. ļoti plaši izplatīts, diezgan vienkāršs un saprotams veids, kā organizācijai tikt pie rīka, kurš sekmētu audzēkņu kritiskās domāšanas un radošuma izpausmes. Savs serveris šo pakalpojumu izmantošanai nav nepieciešams. To nodrošina *Google*. Tomēr ārēja datu bāze vai izklājlapas nepieciešamas datu iegūšanai analīzes ziņojuma sagatavošanai. Uzglabājamo datu apjoms *GoogleDocs* ir 1 GB, kā arī 5 tūkstoši dokumentu un 100 MB pielikumu *GoogleSites*; respektīvi, saistīta *GoogleDocs* un *GoogleSites* izmantošana var sniegt lietotājam ievērojamu apstrādājamo datu

apjoma rocību. *GoogleSites* nodrošinātā dublikātu pavairošanas iespēja padara to vēl pievilcīgāku lietotājam. Katras lapas aizsardzība ar paroli *GoogleSites* pagaidām vēl izstrādē; pastāv vairāki drošības līmeņi, piekļuve kuriem tiek īstenota uzlūdzot lapu lietotājus/viesus caur e-pastu. Izmaksas: tikai 10 ASV dolāri gadā par domēna vārda izmantošanu un pilnu *GoogleApps* komplektu.

- Dažādi Web 2.0 rīki, kuru klāstu var papildināt arī otrās grupas Web 1.0 rīki, papildus aprīkoti ar blogošanās instrumentiem un lietotāju komentāru atbalstu. Tiek izmantoti mājaslapas izveidē indivīda vai organizācijas sasniegumu demonstrēšanai. Serveris nav nepieciešams, tomēr mājaslapas uzturēšana atkarībā no uzturētāja var prasīt zināmas izmaksas.

- Mobilās lietojumprogrammas – mākoņpakalpojumu formā, kas nodrošina videokameras un mikroфона lietošanu un iekļauj sevī blogošanās lapas ar lietotāju interaktivitāti. Iespēju un funkciju klāsts atkarīgs no uzturošās sistēmas. Serveris nav nepieciešams.

Kopējie novērojumi ļauj izdarīt secinājumu, ka aktuālās 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 veikumu novērtēšanā, apvienojot grupas dalībnieku un pasniedzēju sniegtās rekomendācijas veikuma uzlabošanai ar vērtējumiem atzīmju izteiksmē, līdz ar to sekmējot lielāku refleksiju, darbu uzlabojumus, un kas tiktu salīdzināti ar sistēmas lietotāju pašnovērtējumiem, sniedzot iespēju uzlabot mācību kursa formu un saturu.

## **2.7. Jaunas iniciatīvas ePortfolio sistēmu attīstībā**

Sākotnējiem mērķiem, proti, savu sasniegumu demonstrēšanai, paredzēto ePortfolio instrumentu klāsts tiek papildināts ar aizvien jaunām un jaunām informācijas sistēmām, tehnoloģijām un rīkiem. Mūsdienās nevienu nevar pārsteigt ar sociālo tīklu web-portālu piedāvājumiem, interešu biedrību un profesionālo grupu dibināšanu, kā arī to aktivitāšu īstenošanu. Lietotājiem tiek piedāvātas mūsdienu straujajam dzīves tempam atbilstoši risinājumi mobilo aplikāciju formā, kas savu sasniegumu un dzīvesstāsta jeb CV pasniegšanai

potenciālajiem darba devējiem cita starpā piedāvā izmantot QR jeb ātrās atbildes kodus (A. Miller, 2011).

Tomēr ne tikai pašreklāma, kā tas bija minēts iepriekš, ir mūsdienu ePortfolio sistēmu raksturiezīme. Tiek meklēti inovatīvi risinājumi, lai ePortfolio sistēmas kļūtu par studiju procesu uzlabojošu mehānismu. Tā, lai sekmētu mūžizglītību Eiropas Savienības valstīs, ar Eiropas Komisijas finansiālu atbalstu uzsākta TENCompetence (TENCompetence, 2006) iniciatīva, kas ir realizēta, izveidojot atsevišķus ePortfolio rīkus. Tie ir paredzēti vairāku ar ePortfolio lietotāja aktivitātēm un izaugsmi saistīto jomu sekmēšanai.

Tā, piemēram, ir izveidots Personisko Kompetenču Pārvaldnieks (TENCompetence, 2009), kas cita starpā, balstoties uz lietotāja sniegto sevis pašnovērtējumu, norāda uz mācību kursiem, kurus lietotājam nepieciešams pabeigt, lai pretendētu uz to vai citu profesionālo vakanci, kas tiek piedāvāta TENCompetence sabiedrības portālā, un uz kuru ir pieteicies ePortfolio lietotājs. Pagaidām gan ir jāatzīmē, ka Personisko Kompetenču Pārvaldnieks piedāvā vienīgi nepieciešamo studiju kursu/iztrūkstošo kompetenču sarakstu/nosaukumus. Taču perspektīvā iespējams pievienoties šīs iniciatīvas sabiedrībai jauna projekta ietvaros vai arī strādāt pie jautājumiem, kas skartu jau ne tikai iztrūkstošo kompetenču nosaukumu minēšanu, bet arī saites uz nepieciešamajiem studiju kursiem vai/un akreditētiem neformālās izglītības kompetenču atzīšanas/eksaminācijas centriem.

2013.gada 1.janvārī ar Eiropas Komisijas atbalstu tika aizsākts projekts "Europortfolio: a European Network of Eportfolio Experts and Practitioners" (Europortfolio, 2013). Tas vieno kopējā darbā ePortfolio jomā strādājošos ekspertus un pētniekus. RTU TSC pārstāvjiem šajā projektā ir asociētā dalībnieka statuss. Projekta mērķis ir 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, dalīšanā ar pieredzi un priekšlikumu sniegšanā. Projekta koordinators no Zagrebas universitātes *Dr. Igor Balaban* ir vērsies pie visiem projektā iesaistītajiem partneriem un asociētajiem dalībniekiem ar lūgumu sniegt savus priekšlikumus un vīzijas par jaunās ePortfolio sistēmas izveidi. 2013.gada jūlijā tika palaista šī projekta mājas lapa (<http://www.eportfolio.eu>). Sagaidāms, ka projekta noslēgumā tiks izstrādātas vadlīnijas un ieteikumi jaunu ePortfolio sistēmu izveidē. Projekta darbības termiņš ir noteikts līdz 2015.gada 31.decembrim.

Izglītības organizācijas mūsdienās sastopas ar jauniem diviem izaicinājumiem, proti, no vienas puses, izglītojamo vēlmi mācīties atšķirīgi un daudzveidīgās formās, un no otras puses – šādu nepieciešamību. Ar šiem abiem izaicinājumiem ir spējīgas tikt galā mobilās tehnoloģijas. Tām ir nevis jāizjauc ierastais izglītības process, bet gan jāpapildina ar jaunajām iespējām, ko sniedz mobilitāte (McCaffrey, 2011). Mobilās tehnoloģijas sāk ietekmēt arī ePortfolio veidošanas un attīstīšanas virzienus, un aizvien biežāk mēs sākam runāt jau arī par mPortfolio.

Mobilo sakaru attīstība un mobilo telefonu straujā izplatība pasaulē ietekmēja attiecīgu mobilo pielikumu izstrādi. Turklāt, ņemot vērā mobilo sakaru iekārtu daudzveidību, arī piedāvātās programmatūras klāsts ir atbilstoši plašs. 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). Lielākoties tās ir esošo ePortfolio sistēmu un rīku uzlabojumi mobilo aplikāciju vajadzībām – viedtālrunu lietotāju ērtībām. Kā piemēru var minēt *GoogleApps for Education*, *Blackboard* u.c. sistēmas, kuras veicina tās lietotāju mobilitāti, iespēju komunicēt un ieguldīt savu artavu kopēja projekta izstrādes gaitā jebkurā laikā, jebkurā vietā, kur ir pieejams Internets.

Visaptveroša mPortfolio rīku pielietošana pagaidām vēl nav uzņēmusi pilnu sparū sakarā ar joprojām vērā ņemamu vecās paaudzes mobilo telefonu 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. Saskaņā ar jau uzsāktajiem

šīs asociācijas pētījumiem viedtālruni 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 nospraušanu (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**

### **2.8.1. Secinājumi**

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 sasniegjis 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.

## 2.8.2. Pētījumu virzienu un mērķu formulēšana

Tajā pašā laikā, 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 novērtēšanai.

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 korelitāte joprojām nav pietiekami izpētīta. Attiecīgu atkarību konstatēšana sistēmas novērtēšanas gaitā var apliecināt izstrādājamās refleksiju rosinošas 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 reflektīvo 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 neizvietoājama 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**

#### **3.1. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis**

Tehnoloģijas attīstās nepārtraukti. Tās ietekmē studiju procesu un izmaiņas tajā. Izmaiņas skar arī organizāciju informācijas sistēmas. Mēs labprāt mācām citus, jo vēlamies izmaiņas, toties nelabprāt mācāmies paši (Adler, 2013). Šī cilvēku īpatnība var tikt ņemta vērā, izstrādājot tādu informācijas sistēmu, kura balstītos uz vienaudžu, kolēģu un pasniedzēju ieteikumiem, rekomendācijām un cita veida pamācībām konkrētā sistēmas lietotāja veikuma uzlabošanai.

Lai nodrošinātu studējošo kritiskās domāšanas un refleksijas, un līdz ar to – arī labāku studiju galarezultātu sasniegšanu, tika radīta informācijas sistēma, kura paredzēja vidi pašnovērtējumiem un citu studējošo veikuma novērtēšanai. Eksperimentālās ePortfolio sistēmas sākotnējais modelis bija vērsts uz lietotāju sadarbības, kritiskās domāšanas un refleksijas veicināšanu, kā rezultātā tika sekmēta studējošo kompetenču pilnveidošana.

Vienlaikus universitātes studiju e-satura portālā ORTUS tika organizēts pastāvīgs studentu attiecīgo studiju kursa kompetenču pašnovērtējums. Abu sistēmu (universitātes esošās un jaunizveidotās) sinerģija ļāva šo sistēmu lietotājiem precīzāk noskaidrot savu kompetenču progresu, gūt motivāciju tālākam darbam kā sistēmā, tā arī ārpus tās, saņemt papildus atbalstu no vienaudžu-kursa biedru puses un reaģēt uz kolēģu atgriezeniskās saites izpausmēm, justies atbildīgam ne tikai par sevis pilnveidošanu, bet arī par ePortfolio sistēmas iedalītās grupas biedru izaugsmi. Savukārt pasniedzējiem tā ļāva noteikt galvenos kompetenču izmaiņu kritērijus, organizēt studiju atbalsta sistēmu un pilnveidot studiju kursu.

Praktisko pētījumu pamatā ir IS modelēšana, sākotnējo apsvērumu veikšanai izmantojot EKD (*Enterprise Knowledge Development*) metodi, kuru vēlāk papildina scenāriju izstrāde atbilstošu IS lietojamības virzienu noteikšanai un nepieciešamo izvadparametru sasniegšanai (Quinn, 2005), kā arī programminženierijas procesu prototipu modeļa metode (Dosbergs, 2013a; Vītoliņš, 2006) ar atbilstoši izvirzītajam mērķim sākotnējo prasību noteikšanu, sākuma dizaina, algoritmiskā modeļa un datu modeļa izstrādi, izvirzīto prasību realizāciju prototipa formā, izstrādātā prototipa aprobāciju un iespējamo papildinājumu

ieviešanu nākamajā modeļa izstrādes posmā. Tas sniedz iespēju izstrādāt informācijas sistēmu ierobežotos termiņos un uzsākt praktisku izveidotā modeļa funkcionāšanu.

Jaunizveidotās ePortfolio sistēmas modelis pēc savas būtības atbilst informācijas sistēmu raksturlielumiem un balstās uz to trijiem pamata procesiem (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 mājasdarbu formā tiek ievadīti ePortfolio sistēmā, kur tiek pakļauti sistēmas grupu dalībnieku apstrādei: ir iespējoti ievadīto darbu lejupeļādes, datu apstrādes un analīzes procesi, kas sekmē kritiskās domāšanas aktivitāšu veidošanos, iegūto darbu novērtēšanu, t.sk. pašvērtējumu sniegšanu, un ieteikumu sagatavošanu. 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.

Refleksiju modeļa ietvaros ietekmē vairāki ārējie faktori:

a) pirmām kārtām, kolēģi, vienaudži, citās ePortfolio grupās iedalītie sistēmas lietotāji. Komunikācijas un domu apmaiņas procesi notiek kā grupās, tā arī ārpus tām, universitātes e-satura vidē un arī ārpus tās, gan elektroniski, gan arī klātienē;

b) darbu iesniegšanu un to uzlabošanu var ietekmēt draugu un atbalstošu kolēģu ieteikumi;

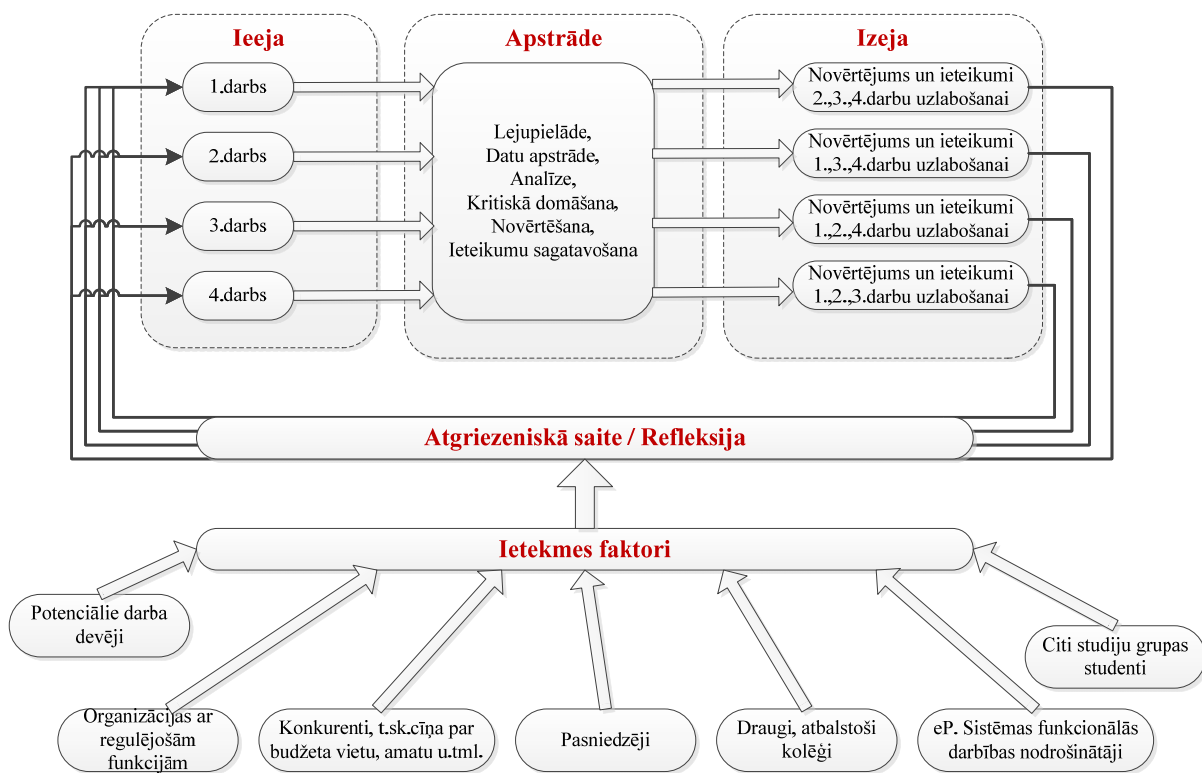
c) sistēmas modelī jāparedz vieta pasniedzēju ieteikumiem;

d) atgriezeniskā saite, refleksijas izpausmju īstenošana, kā arī visa darbība ePortfolio sistēmā un universitātes e-satura sistēmā nav iedomājama bez šīs sistēmas funkcionālās darbības nodrošinātājiem;

e) jāņem vērā iespējamā konkurentu cīņa, piemēram, par universitātes piedāvātajām budžeta vietām, stipendiju utt. Ļoti aktuāla top sniegto novērtējumu un ieteikumu analīze tieši no sniegto datu uzticamības un tālākās lietojamības viedokļa;

f) potenciālie vai esošie darba devēji. Tie var ievirzīt studējošā darbības un domu gaitu jaunā, augstākā attīstības līmenī;

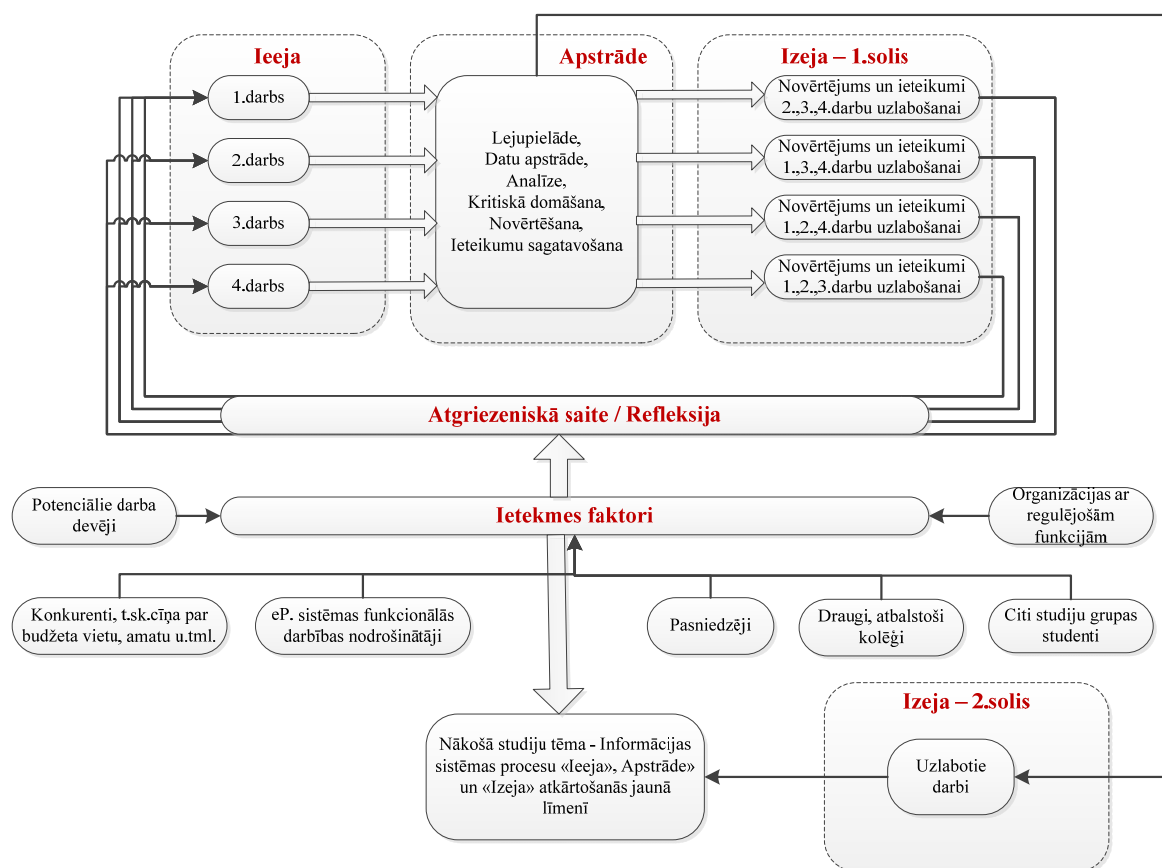
g) organizācijas ar regulējošām funkcijām var sniegt tiešu un netiešu ietekmi, kas var izpausties studijas ietekmējošu administratīvo aktu izdošanā, regulu, prasību un akreditācijas procesu īstenošanā.



3.1.att. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis

Aprakstītais datu cirkulēšanas process šajā informācijas sistēmā teorētiski var būt bezgalīgs, un refleksijas spēju attīstība, kā arī to ietekme uz produkta galarezultātu var tikt pilnveidota pastāvīgi, cikliski. Tam būtu jāuzlabo galarezultāts līdz perfektam līmenim. Tomēr, ņemot vērā ierobežojumus, kas definēti studiju kursa apguvei, tostarp, laika faktoru ziņā, šajā gadījumā jāaprobežojas ar darbībām un procesu pārskatu viena cikla garumā, tajā pašā laikā nodrošinot šādus cikliskus procesus vairākām secīgām studiju kursā paredzētajām aktivitātēm.

Šim nolūkam varam izveidot refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas paplašināto modeli (3.2.att.). Tas nodrošina balstīšanas sistēmas („*scaffoldings*”) principu ievērošanu, kas paredz katras nākamās jaunās studiju tēmas apgūšanu, balstoties uz iepriekš apgūtajām. Tā, papildus 3.1.att. sniegtajam modeļa aprakstam, paplašinātā tā versija, pēc datu (pirmā mājasdarba) ieejas, apstrādes un izejas, kā arī refleksijas procesu pirmā cikla pabeigšanas, aicina sistēmas lietotāju iesniegt darba uzlabojumu, pēc kura pievērsties otrā cikla procesiem, kuri atbilst jau otrā mājasdarba izpildes aktivitāšu uzdevumiem.



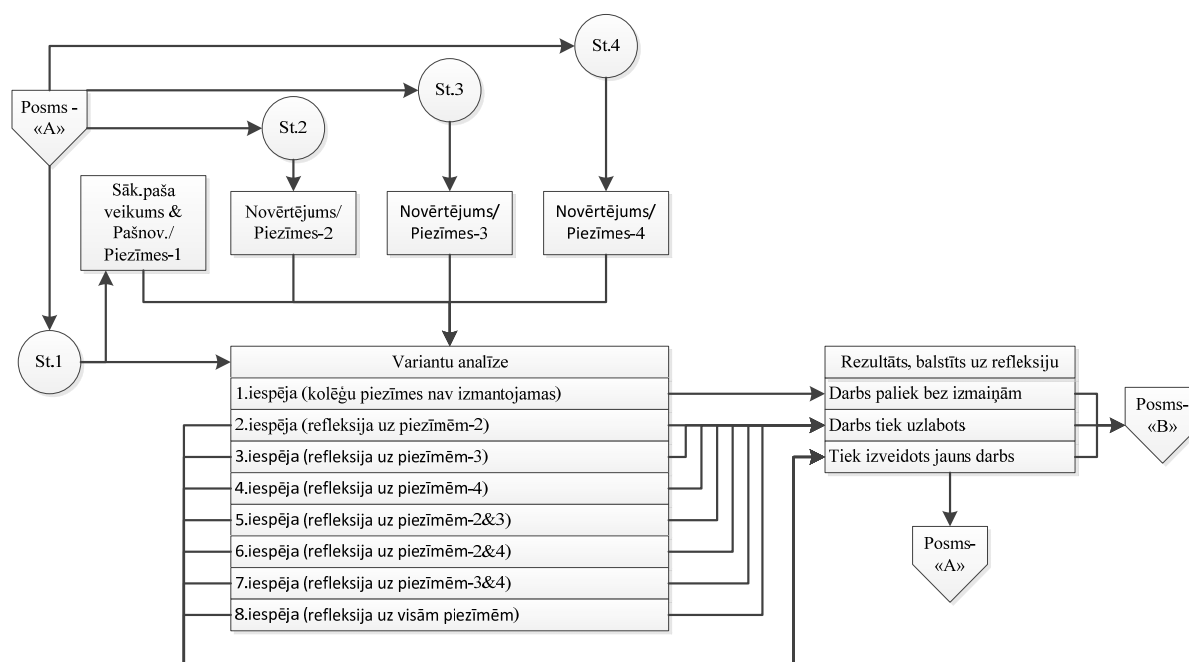
3.2.att. Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas modelis (paplašināts)

Modeļa plānojumu un darbību sistēmas lietotāja izpildīto aktivitāšu un pieņemto lēmumu ziņā var aplūkot (3.3.att.), vadoties pēc zemāk minētiem apsvērumiem.

Kompetenču iegūšanas un to uzlabošanas procesu var iztēloties mācību veidā, kas balstās uz kursa pasniedzēja piedāvātajiem scenārijiem, studējošajiem tos tālāk attīstot studiju mērķa sasniegšanai. Simulatīvo scenāriju mācību vidē pasniedzējs plāno sagaidīt no audzēkņiem tiešas un aktīvas darbības, kas virzītas mērķu sasniegšanā. Tieši tāpat arī mūsu veidotajā modelī līdzīgas attieksmes un aktivitātes mēs sagaidām no ePortfolio sistēmas lietotājiem. Tomēr atšķirībā no simulācijas sistēmām un datorspēļu vides, kurās ir precīzi un skaidri atrunāta un noteikta situācija, uzdevumi, sniegta situācijas un iespējamo tālāko darbību scenārijs, kā arī apmācāmajam tiek pieprasīts (vai arī viņš tiek lūgts) veikt nepieciešamās aktivitātes, lai atrisināto noteiktā simulatīvā situācijā radušos problēmu (Quinn, 2005), eksperimentālās ePortfolio sistēmas modelis piedāvā studentiem plašu aktivitāšu klāstu. Mūsu gadījumā audzēkņiem, sistēmas lietotājiem, jāveido savi scenāriji, attīstot tos secīgā veidā studiju kursa gaitā, aktīvi piedaloties aktivitātēs sistēmas veidoto grupu ietvaros, analizējot šo

grupu dalībnieku paveikto noteiktā sevis veidotā scenārija-uzdevuma izpildē, aktivizējot savas kritiskās domāšanas un refleksijas spējas, kas atspoguļojas paveikto mājasdarbu uzlabošanā un augstvērtīgāku rezultātu sasniegšanā.

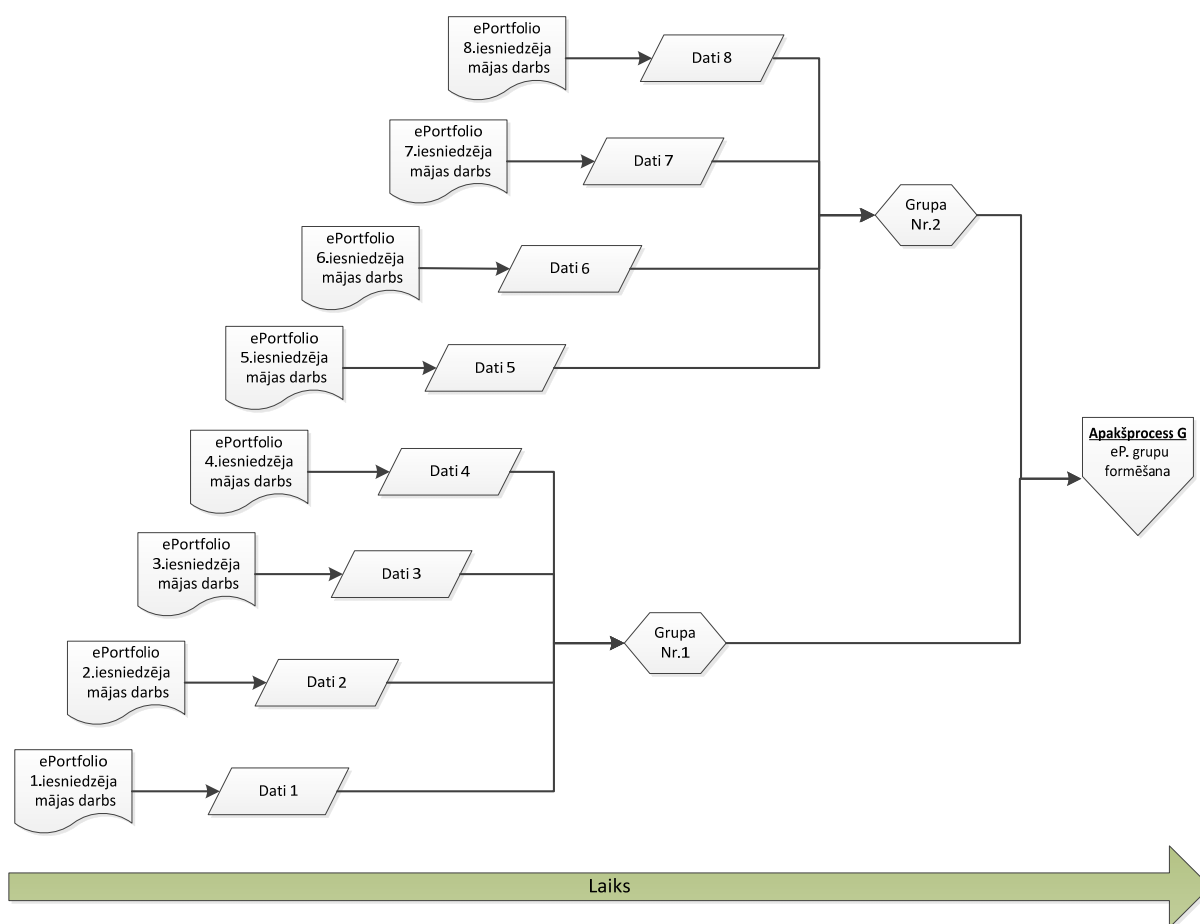
Balstoties uz pieņēmumu, ka balstīšanas sistēmu pieejas pielietojumam mācību procesā papildus jāiedrošina, jāmotivē un jāiesaista studējošie, tika izstrādāts atbilstošs scenārija makets, kurš tālāk bija jāattīsta pašiem studentiem. Atbilstoši dotajam uzdevumam mācību kursa ievaddaļā (izstrādāt savu biznesa 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 uzsvēra 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).



3.3.att. Refleksijas aktivizēšanas modelis

Tā, 3.3.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.) ievadinstrukktāžu un tās pamata zināšanu kopumu, kā arī norādījumus sekojošiem uzdevumiem un veicamajām aktivitātēm, kam seko apgūstamajai tēmai atbilstoša mājasdarba 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 viena, 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. Piedāvātais modelis ļauj uzlabot sistēmas lietotāju refleksiju un rosina tos kritiskai domāšanai. Jāpiekrīt Dr. Helēnas Baretas dotajam vērtējumam: „ePortfolio īstā vērtība ir refleksijā (Barrett, 2009)”.



3.4.att. Grupu formēšana ePortfolio sistēmā

3.4.att. atainots ePortfolio grupu formēšanas modelis. ePortfolio sistēmas aprobācijas laikā 2011./2012. un 2012./2013.gadu rudens semestros tika izmēģināti divi sistēmas grupu formēšanas varianti:

a) formējot grupas pirmajai un otrajai aktivitātei sistēmas ietvaros atbilstoši darbu iesniegšanas secībai un tālākajās aktivitātēs saglabājot grupu kvalitatīvo sastāvu nemainīgu, kas negatīvi iespaidoja grupu skaitlisko sastāvu mācību kursa noslēguma aktivitātēs;

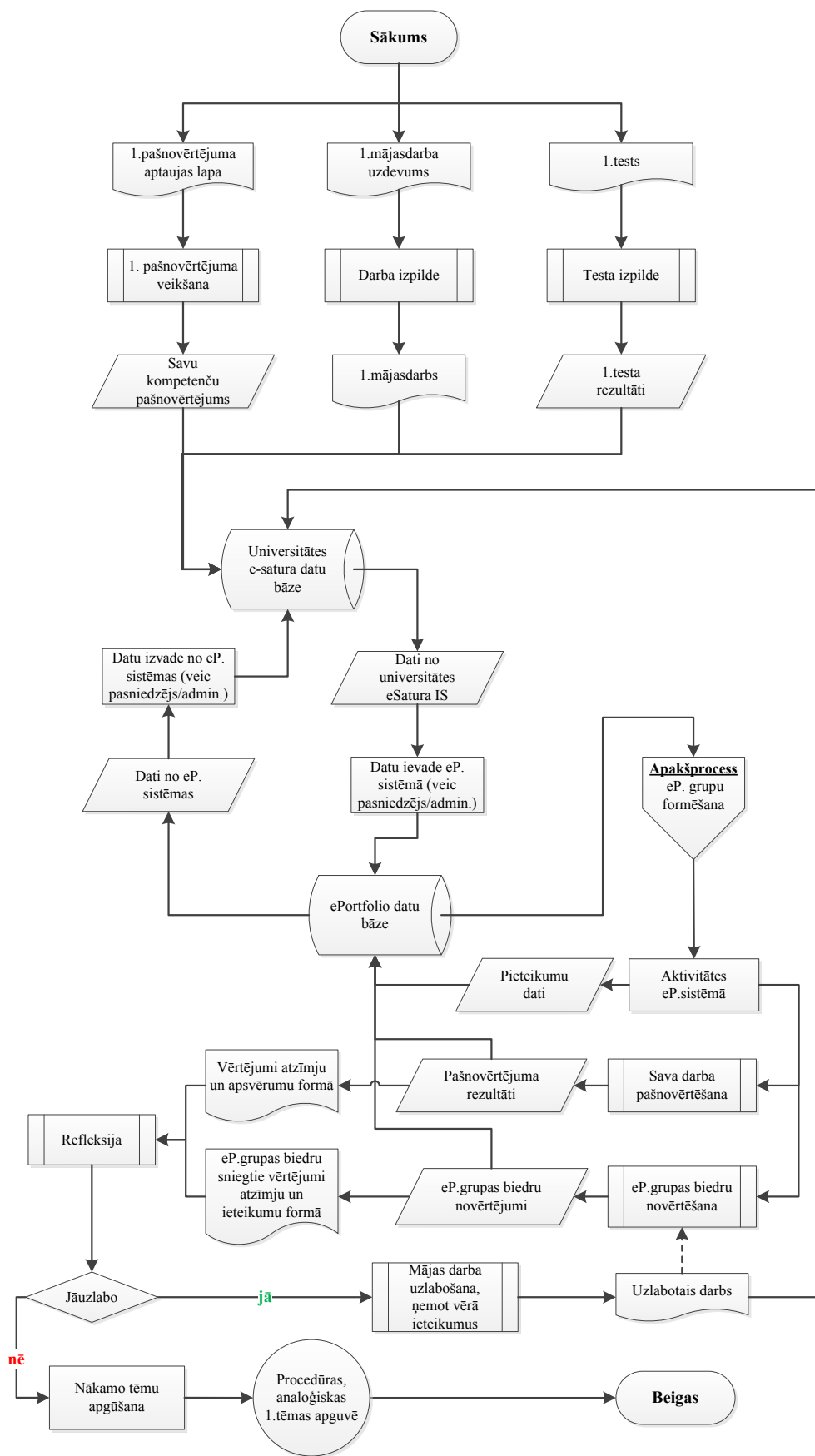
b) grupu formēšanas procesa automatizācijas rīka (3.piel.) iestrāde modificētajā ePortfolio sistēmas modelī, ļaujot formēt ePortfolio sistēmas grupas ik reizi no jauna un līdz ar to nodrošinot grupu skaitliskā sastāva saglabāšanu visa kursa garumā.

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

Refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis tika izstrādāts atbilstoša prototipa radīšanai, kura mērķis būtu ePortfolio sistēmas lietotāju refleksijas, ārpus sistēmas veikuma un kompetenču uzlabošana.

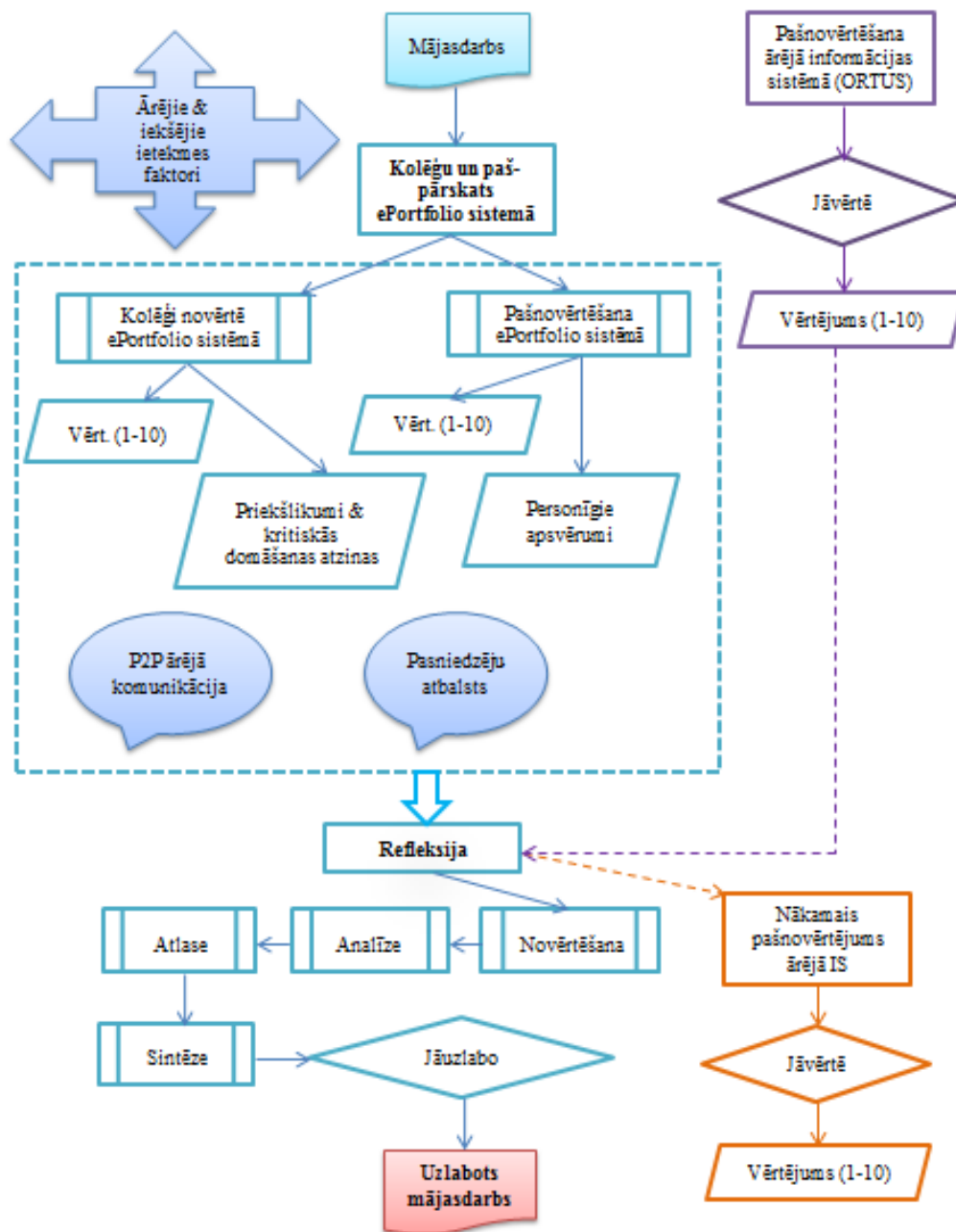
Sakarā ar to, ka ePortfolio sistēma tika izstrādāta kā neatkarīga no universitātes e-satura sistēmas ('ORTUS'), pirms aktivitāšu uzsākšanas ePortfolio sistēmā tās lietotāji veic savu konkrētā studiju priekšmeta kompetenču līmeņu sākotnējo testēšanu (tālāk tekstā – 1.tests) un pašnovērtēšanu (tiek realizētas, lietotājiem aizpildot pašnovērtējuma aptaujas lapas) universitātes e-satura sistēmā. Studiju kursā paredzēto uzdevumu izpilde noris mājasdarbu veidā, kurus lietotāji augšupielādē universitātes e-satura sistēmā. Visi šie dati nonāk universitātes e-satura datu bāzē (turpmāk tekstā – universitātes datu bāzē). Studiju kursa pasniedzējs lietotāju izpildīto mājasdarbu datnes pārvieto uz ePortfolio sistēmas datu bāzi. ePortfolio sistēmas algoritmiskais modelis (3.5.att.) paredz studējošo darbu iesniegšanu, četru cilvēku grupu formēšanu atkarībā no mājasdarbu 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 izpausmēs, atziņās, ieteikumos, rekomendācijās, kas izteiktas tekstuālā formā).

Izvērtējot ePortfolio grupas biedru sniegtos novērtējumus, lietotājam tiek dota iespēja vai nu pilnveidot savu darbu, vai arī turpināt studijas nākamajā 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.



3.5.att. Algoritmiskais modelis

Konceptuālais dizains paredz ePortfolio sistēmas iekļaušanu kopējā motivējošā studiju rezultātus uzlabojošā informācijas sistēmā (3.6.att.), kuru veido divas sistēmas:



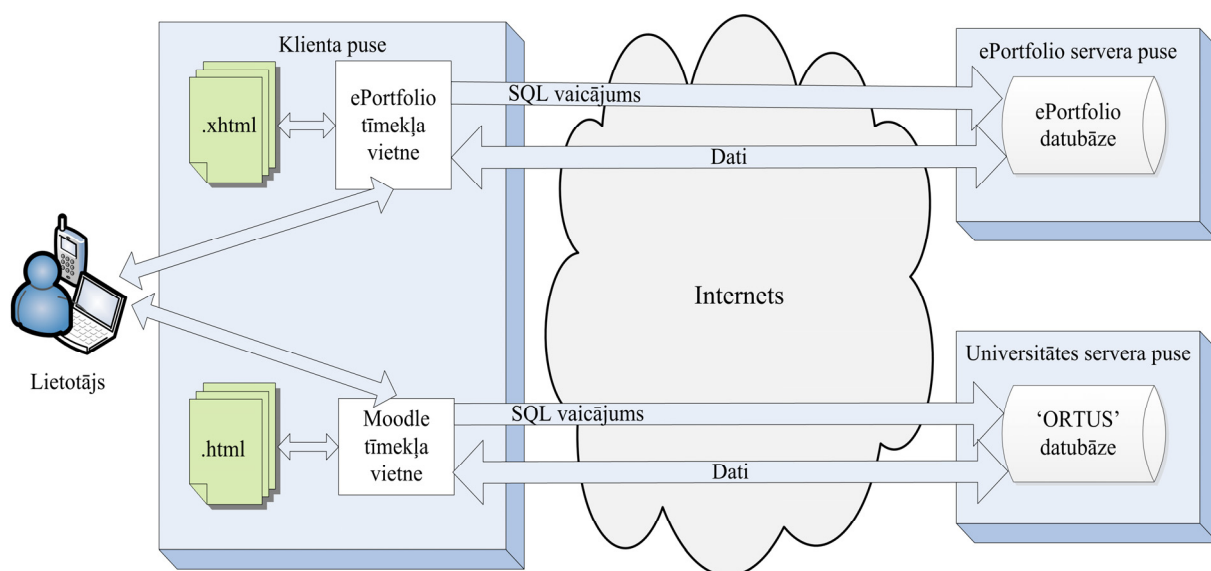
3.6. att. Konceptuālais dizains

- 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, lietotāju veikuma novērtēšanas rīkiem, veicinot kritiskās domāšanas un refleksijas attīstīšanu;

- e-satura universitātes studiju sistēma ‘ORTUS’, kurā izvietoti studiju materiāli, kā arī vietnes studējošo zināšanu pārbaudei visa kursa gaitā: testi un pašnovērtējuma aptaujas lapas. Šīs sistēmas ietvaros veikto testu un pašnovērtējumu datiem ir svarīga nozīme izstrādātās ePortfolio sistēmas ietekmes novērtēšanā uz tās lietotāju veikuma izmaiņām konkrēta mācīšanas un pašas eksperimentālās informācijas sistēmas pielietošanas brīdī. Tas savukārt var ietekmēt turpmāko eksperimentālo ePortfolio sistēmu izstrādi un pilnveidošanu, uzlabojot to funkcionalitāti un efektivitāti.

3.6.att. sniedz vispārēju pārskatu par šo konceptuālo dizainu. Attēla augšējā kreisajā pusē izvietots ārējo un iekšējo ietekmes faktoru kopums, kas cita starpā ietver arī testus, forumus, aptaujas, klātienē nodarbības, studiju atbalstu u.tml.

Piedāvātās ePortfolio sistēmas modelis ir realizēts prototipā klientservera arhitektūras veidā. 3.7.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.



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

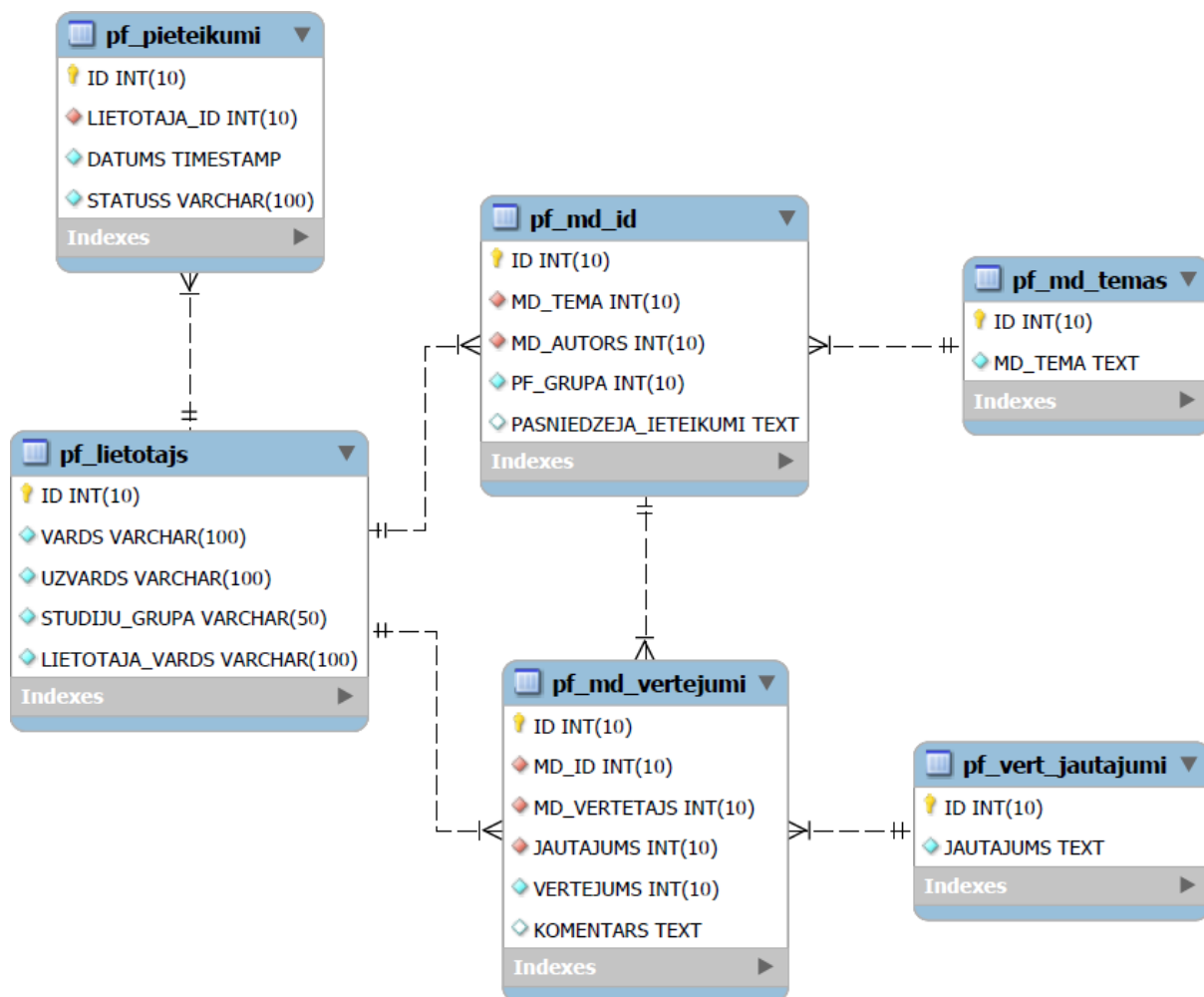
Esošajā universitātes e-satura sistēmā (3.7.att. apakšējā daļa) klienta pusē lietotājs-students, lai pieprasītu datus (piemēram, mācīšanas materiālus, lekciju ierakstus, savu studiju progresu rezultātus u.tml.), komunicē ar universitātes vietni, nosūtot tai pieprasījumu, kas veic SQL vaicājumu uz universitātes 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 parādžētos 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 mācību fragmentus, testus, vairākus pašnovērtēšanas, izpildāmo uzdevumu un ePortfolio sistēmā parādžēto aktivitāšu formulējumus u.tml.

Jaunizstrādātajā ePortfolio sistēmā (3.7.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 (3.8.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.;



3.8.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\_vertejumi” 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 komercdarbības jeb 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 datu bāzē. 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 datu bāzi tiek izvēlēta MySQL (<http://www.mysql.com/>), kas ir atvērtā koda programmatūra. MySQL piedāvā ērti importēt un eksportēt datus no Moodle MySQL datubāzes.

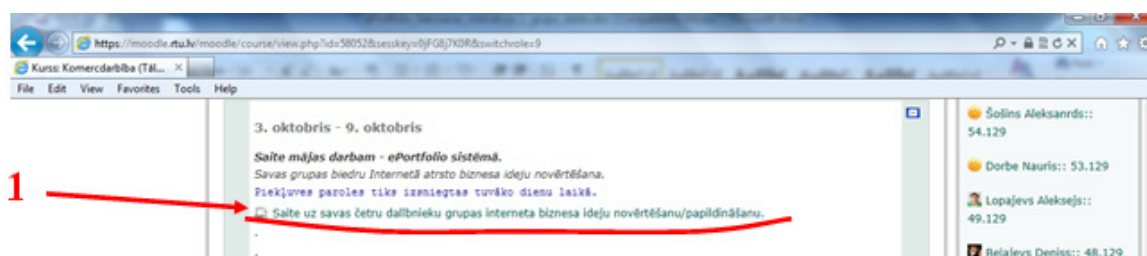
ePortfolio sistēma tika programmēta NetBeans IDE (<http://netbeans.org/>) vidē.

### 3.4. ePortfolio sistēmas lietošanas tehnoloģija un darbība sistēmā

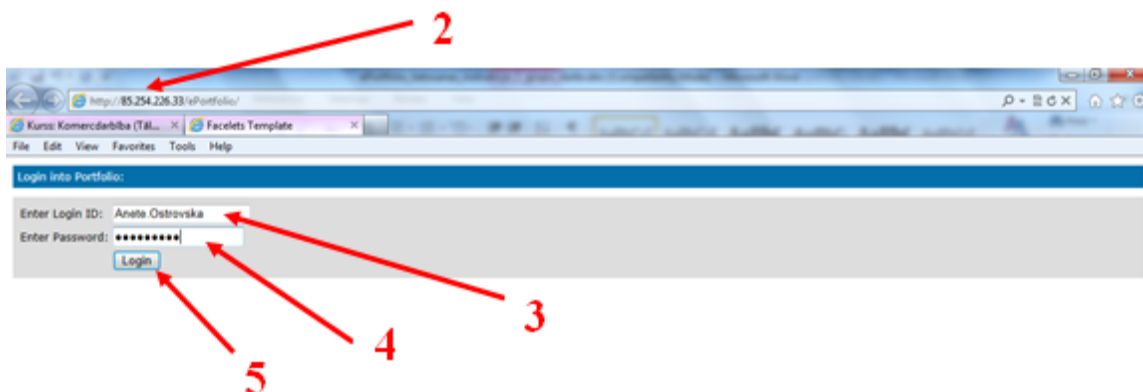
Promocijas darba ietvaros izstrādāts refleksiju rosinošs informācijas sistēmas prototips un šīs sistēmas lietošanas tehnoloģija, kas paredz ePortfolio sistēmas lietotāju pieteikšanos sistēmā, iepazīšanos ar savas ePortfolio grupas dalībnieku veikumu (izpildītajiem mājasdarbiem), šo darbu novērtēšanu un ieteikumu došanu darbu uzlabošanai. Iepazīšanās ar grupas biedru sniegtajām atziņām, komentāriem un citām kritiskās domāšanas izpausmēm ir paredzēta šim nolūkam atvēlēto lapu sadaļā. ePortfolio lietošanas tehnoloģija atspoguļota vairākās instrukcijās. Visā visumā kopēja pieeja darbībai ePortfolio sistēmā ir nemainīga, taču ņemot vērā katra veicamā uzdevuma īpatnības, kā arī, ievērojot studiju tēmu apgūšanas secību, instrukcijas aktivitāšu izpildei šajā informācijas sistēmā izstrādātas, ievērojot secīguma principu. Sakarā ar to, ka sistēmas izstrādes aprobācija tika veikta, pārstrādājot un pilnveidojot šim nolūkam esošo BPOM (*Business Planning for Open Markets* (angļu val.) jeb komercdarbības) e-kursu, norādes novērtējumu un pašvērtējumu, kā arī refleksijas izpausmju veikšanai tika dotas atbilstoši šī studiju priekšmeta specifikai.

#### 3.4.1. Studējošo aktivitātes ePortfolio sistēmā

Pēc sākotnējā mājasdarba izpildes studenti to augšupielādē RTU e-satura studiju sistēmā „ORTUS”. Ņemot vērā 1.mājasdarba „Internetā atrastā biznesa ideja” iesniegšanas secību, ePortfolio sistēmā tiek izveidotas vairākas studentu grupas pa četri cilvēki katrā. Pārējos trīs savas grupas biedru students uzzina, piesakoties ar savu lietotājvārdu un paroli ePortfolio sistēmā vai nu izmantojot BPOM kursā redzamo saiti (3.9.att. – norāde nr.1) vai arī ierakstot Interneta pārlūkprogrammā ePortfolio sistēmas atrašanās vietni: <http://85.254.226.33/ePortfolio/> (3.10.att. – norāde nr.2).

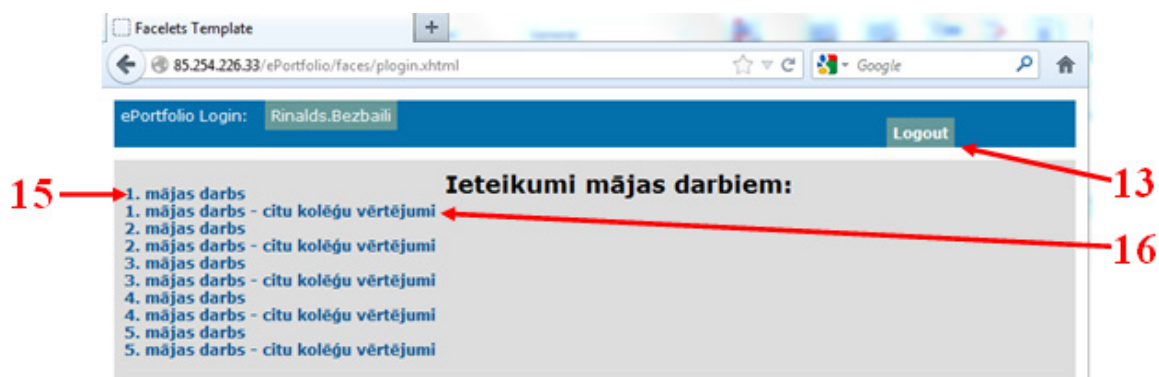


3.9.att. Saite uz ePortfolio no BPOM e-studiju kursa RTU ORTUS e-vidē



3.10.att. Pieteikšanās ePortfolio

Pēc ePortfolio sākumlapas atvēršanas sistēmas lietotājam paredzētajās vietās jāieraksta savs lietotājvārds (3.10.att. – norāde nr.3) un parole (3.10.att. – norāde nr.4), kā arī jānospiež pieteikšanās poga „Login” (3.10.att. – norāde nr.5).



3.11.att. Individuālā ePortfolio logs

Pēc pieteikšanās atveras ePortfolio sistēmas individuālais lietotāja logs (3.11.att.), kurā ePortfolio 1.grupu darba aktivitāšu veikšanai ir jāatver saite „1.mājas darbs” (3.11.att. – norāde nr.15). Tajā studentam tiek dots 1.uzdevums grupas darbam ePortfolio sistēmā: veikt pašnovērtējumu, kā arī novērtēt pārējo triju savas grupas biedru iesniegto internetā atrasto biznesa ideju aprakstus pēc dotajiem septiņiem kritērijiem (jautājumiem)<sup>7</sup>:

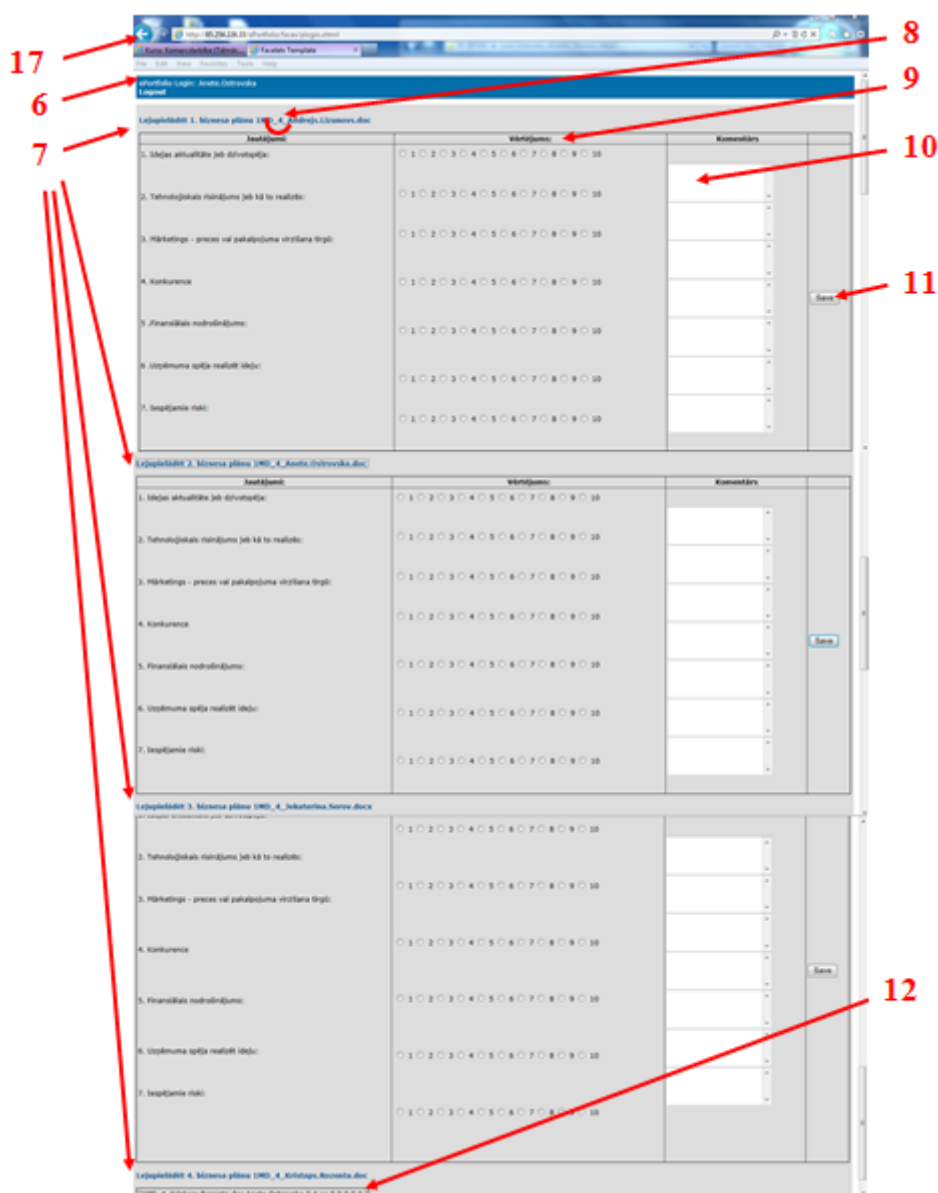
- 1) Idejas aktualitāte jeb dzīvotspēja;
- 2) Tehnoloģiskais risinājums jeb kā to realizēs;
- 3) Mārketing – preces vai pakalpojuma virzīšana tirgū;
- 4) Konkurence;
- 5) Finansiālais nodrošinājums;

<sup>7</sup> Kritēriji izvēlēti atbilstoši studiju kursā izvērtējamo komercdarbības kompetenču sarakstam

6) Uzņēmuma spēja realizēt ideju;

7) Iespējamie riski.

Atvērtajā uzdevuma logā parādās šī individuālā ePortfolio lietotāja vārds (3.12.att. – norāde nr.6), kā arī visu četru grupas dalībnieku darbi, kurus var apskatīt, tos lejupielādējot (3.12.att. – norādes nr.7). Studentam ir iespēja pārliecināties, ka grupas numurs visiem grupas dalībniekiem sakrīt (3.12.att. – norāde nr.8), kas nozīmē, ka novērtēti tiek pareizie darbi.

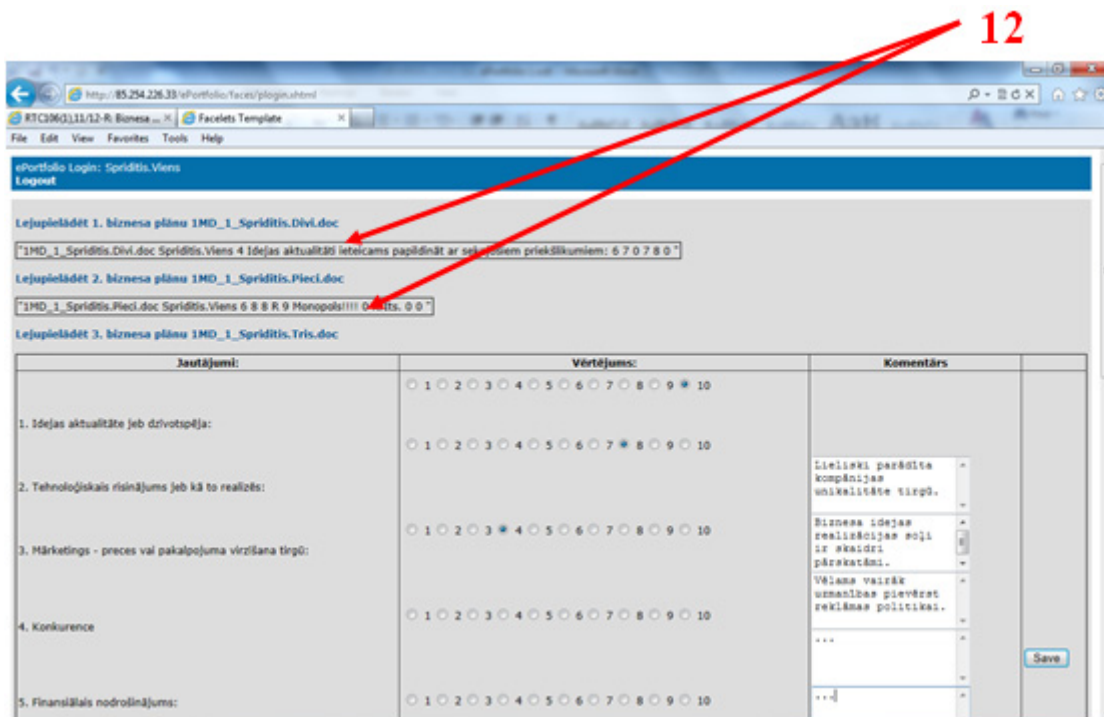


3.12.att. 1.grupu darba lapa ePortfolio sistēmā

Pēc tam ir jāveic savu grupas biedru internetā atrasto biznesa ideju novērtējums skalā no 1 līdz 10 (3.12.att. – norāde nr.9), kur 1 – ir vissliktākais vērtējums, bet 10 – vislabākais.

Novērtēšanu ieteiks veikt katram savas grupas biedram pēc kārtas, pēc vērtējuma došanas obligāti sniedzot komentārus/savus priekšlikumus un papildinājumus par grupas biedra mājasdarbu (3.12.att. – norāde nr.10) atbilstoši katram novērtēšanas kritērijam (pirmajā grupu darbā pavisam ir septiņi kritēriji). Pabeidzot viena savas grupas biedra darba novērtēšanu, jānospiež aktivitāšu saglabāšanas poga „Save” (3.12.att. – norāde nr.11), kā rezultātā jau novērtētā studenta novērtēšanas logs pazūd (dati tiek nosūtīti uz ePortfolio sistēmas datu bāzi), un paliek tikai saite uz šī novērtētā studenta mājasdarbu, kuru nepieciešamības gadījumā var atkārtoti atvērt vai arī saglabāt uz datu nesējiem. 3.12.att. tas ir redzams attiecībā uz ceturtdā grupas dalībnieka piedādīto biznesa ideju (3.12.att. – norāde nr.12) – tas jau tika novērtēts, par ko liecina izliktie vērtējumi par katru no kritērijiem (refleksijas atziņas komentāru formā šeit gan netika veiktas; mazliet pārskatāmāk tas redzams nākamajā piemērā – skat. 3.13.att. norādes 12).

Svarīgi ir ne tikai novērtēt visus savas ePortfolio sistēmas grupas biedrus, bet arī kritiski uzlūkot savu veikumu, veicot pašnovērtējumu.



3.13.att. Vēl viens 1.grupu darba lapas piemērs ePortfolio sistēmā

3.13.att. sniegtajā piemērā redzams, ka ePortfolio lietotājs „Spriditis.Viens” jau ir novērtējis savu divu grupas biedru darbus (1.biznesa plānu „1MD\_1\_Spriditis.Divi” un 2.biznesa plānu „1MD\_1\_Spriditis.Pieci”). Piemērā redzams, ka ir palikušas saites uz šiem

jau novērtētajiem darbiem un ePortfolio lietotāja sniegtais vērtējums (gan skalā no 1 līdz 10, gan arī komentāri/priekšlikumi). Pēc pirmo divu darbu novērtēšanas lietotājs „Spriditis.Viens” lejupielādē sev trešā kursa biedra mājasdarbu un sniedz vērtējumu un komentārus jau par šo biznesa ideju. Pēc visu septiņu vērtēšanas kritēriju aizpildīšanas saglabā novērtēšanas rezultātus, piespiežot pogu „Save”. Pēc tam šis novērtēšanas lauks (tabula un vieta komentāriem/priekšlikumiem) pazūd, un paliek vienīgi saite uz šo tikko novērtēto darbu (kā arī citiem iepriekš novērtētajiem darbiem) un dotais novērtējuma apkopojums.

**Lejupielādēt 1. biznesa plānu 1md\_Katrina.Sakera.Pelcmane.docx**

"1md\_Katrina.Sakera.Pelcmane.docx Maksims.Matjakub 8 Ideja varētu būt aktuāla ir dzīvotspējīga, bet nav skaidri definēta. 3 Nav aprakstīta nepieciešama tehnoloģija, tas sarežģītība un nav skaidra tehnoloģijas pieejamība. 2 Nav aprakstīti konkrētie mārketinga pasākumi, attālināti aprakstīta tirgus niša. Apraksta tiek pieļauta personīga attieksme pret potenciāliem klientiem. 2 Nav skaidrs kā konkurenti darbojas tirgū, kādas ir viņu priekšrocības un trūkumi. 6 Nav skaidrs finansiāla nodrošinājuma apjoms un iekrājumu ieguldama daļa kopējā apjomā. 1 Gribas spēks nav izmērāms ar skaitliskiem rādītājiem. 2 Ir aprakstīts tikai viens risks no daudziem iespējamiem."

**Lejupielādēt 2. biznesa plānu 1md\_Maksims.Matjakubovs.docx**

"1md\_Maksims.Matjakubovs.docx Maksims.Matjakub 7 Ideja nav aktuāla plašam patēriņam, bet tikai noteiktai tirgus nišai. 8 Nav aprakstīta sadarbība ar starpniekiem, no kuriem galvenokārt atkarīga projekta realizācija. 9 8 Nav apskatīti līdzīgie produkti - primārie konkurenti. 8 7 4 Nav aprakstīts galvenais risks - nebūs savākts nepieciešamais finansējums, ka arī risks jā kā konkurenti pa to laiku spēs aizņemt šo tirgus nišu."

**Lejupielādēt 3. biznesa plānu 1md\_Martins.Jaunozolins.docx**

"1md\_Martins.Jaunozolins.docx Maksims.Matjakub 9 Ideja ir skaidri aprakstīta. 1 Nav aprakstīts. 1 Nav aprakstīts. 1 Nav aprakstīts. 1 Nav aprakstīts. 1 Nav aprakstīts. 1 Nav aprakstīts."

**Lejupielādēt 4. biznesa plānu 1md\_Rihards.Jukstaks.doc**

"1md\_Rihards.Jukstaks.doc Maksims.Matjakub 8 Ideja ir skaidri aprakstīta, bet nav jauna. 6 Nav skaidrs kāda tehnoloģija tiks izmantota. 1 Nav aprakstīts. 2 Konkurence neizanalizēta - nav pamatojumu vārdiem: "konkurence neliela" un "šāda prece vēl nav pieejama tirgū". Nav aprakstīta preces unikalitāte, nav definēti tuvākie konkurenti. 7 Nav aprakstīti finansēšanas avoti un konkrētas summas. 5 Minēts tikai viens spējas faktors - vairāk kartēja naudas rezerve. 3 Aprakstīts tikai viens risks no vairākiem iespējamiem."

3.14.att. 1.grupu darba lapas piemērs ePortfolio sistēmā pēc darba pabeigšanas

Savukārt 3.14.att. redzami sistēmas lietotāja izpildītā 1.grupu darba rezultāti: gan saites uz iespējamu atkārtotu grupas dalībnieku darbu lejupielādi, gan arī pārskats par sevis sniegtajiem komentāriem un priekšlikumiem pārējo grupas biedru darbu uzlabošanai.

Pēc aktivitāšu pabeigšanas ePortfolio sistēmā veic datorsakaru sesijas pārtraukšanas procedūru, piespiežot pogu „Logout” (3.11.att. – norāde nr.13).

3.11.att. parādītas saites uz iespēju iepazīties ar savas grupas dalībnieku sniegtajiem vērtējumiem par paša studenta iesniegto darbu un komentāriem/priekšlikumiem darba uzlabošanai/pilnveidošanai „1.majas darbs – citu kolegu vertejumi” (3.11.att. – norāde nr.16). No izpildāmā grupu darba vietnes tur var nokļūt, nospiežot atgriešanās pogu (3.12.att. – norāde nr.17, vai arī 3.16.att. – norādes 17 un 18).

Šajā logā sistēmas lietotājs var iepazīties, kā grupas biedri ir novērtējuši viņa/viņas darbu (-us) un kādus priekšlikumus snieguši darba (-u) uzlabošanai, noklikšķinot uz attiecīgajām saitēm konkrētajiem mājasdarbiem. Tas ir sevišķi svarīgi, sākot ar 2.mājasdarba novērtēšanas rezultātu analīzi – balstoties uz grupas biedru komentāriem, ePortfolio sistēmas lietotājam ir jāpilnveido savi turpmākie mājasdarbi (2.m.d. „Savas biznesa idejas izstrāde”, 3.m.d.”Ieņēmumu daļa” u.c.), kuru uzlabotās versijas lūgts vēlāk iesniegt atkārtoti Komercedarbības kursā RTU ORTUS e-satura studiju vidē. Savas grupas biedru sniegto vērtējumu un komentāru loga piemērs dots 3.15. un 3.17.att.

Biznesa idejas autors:	Biznesa idejas vērtētājs:	1. Idejas aktualitāte jeb dzīvotspēja:	Nr.1 jautājuma vērtējums:	Nr.1 jautājuma komentārs:	2. Tehnoloģiskais risinājums jeb kā to realizēs:	Nr.2 jautājuma vērtējums:	Nr.2 jautājuma komentārs:	3. Mārketinga - preces vai pakalpojuma virzīšana tirgū:	Nr.3 jautājuma vērtējums:	Nr.3 jautājuma komentārs:	4. Konkurence	Nr.4 jautājuma vērtējums:	Nr.4 jautājuma komentārs:	5. no
Spriditis.Viens1111	Spriditis.Divi2222		5	komentars1		8	komentars2		7	komentars3		9	komentars4	

3.15.att. Citu kolēģu vērtējumi un komentāri par lietotāja darbu (piemērs)

3.16.att. var pārskatīt, kurš ir bijis konkrētā mājasdarba (šajā gadījumā biznesa idejas) autors, kurš ir vērtējis un sniedzis komentārus, par kādiem aplūkotajiem jautājumiem vai kompetencēm ir izlikti vērtējumi, kādi tie ir, un kādi komentāri ir sniegti. Atgriešanās savā individuālajā ePortfolio logā iespējama, nospiežot atgriešanās pogu (3.16.att. – norāde nr.17) vai pogu „Uz galveno lapu” (3.16.att. – norāde nr.18).

Ņemot vērā šos komentārus, sistēmas lietotājs ir aicināts apsvērt, cik tie būtu (vai nebūtu) pielietojami (izmantojami) šī lietotāja konkrētā darba pilnveidošanai. Savus pilnveidotus darbus studenti var iesniegt šim nolūkam paredzētajā vietnē ORTUSā.

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 visi 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.

3.16.att. Citu kolēģu vērtējumu un komentāru logs

Arī pārējo uzdevumu izpildei grupās ePortfolio sistēmā jāvadās pēc līdzīgiem norādījumiem, kas bija noteikti 1.mājasdarba izpildei grupās. Lietotāju interfeisā īpašu izmaiņu nav. Izmaiņas var skart vienīgi kārtējo uzdevumu nosacījumus un vērtējamo kritēriju aprakstus.

Studentiem, attīstot savus BPOM studiju priekšmeta kursa darbus, katrā nākamajā ePortfolio sistēmas aktivitātē nākas balstīties uz iepriekšējās kursa tēmās iegūtajām zināšanām, iemaņām, prasmēm un attieksmēm, līdz ar to ievērojot sastatņu sistēmu (*scaffolding systems*) pieeju studiju vielas apgūšanā. Šīs pieejas principu ievērošana savienojumā ar aktīvu dalību ePortfolio sistēmas aktivitātēs, kritiskās domāšanas aktivizāciju un refleksiju, novērtējot grupas biedru darbus un veicot savu darbu pašnovērtēšanu, ir svarīgi priekšnosacījumi studiju rezultātu izaugsmē un studējošo kompetenču līmeņu paaugstināšanā.

Katrā nākamajā aktivitātē sistēmas lietotāji tiek mudināti novērtēt jaunus kritērijus (jautājumus), papildus izskatītajiem sākotnējās grupu darba aktivitātēs ePortfolio sistēmas ietvaros. Un šie papildus kritēriji (jautājumi) BPOM kursā ir:

- Vai ir pareizs darba devēja sociālais nodoklis?
- Vai kasē nauda ir vienmēr lielāka par 0?

- Vai kredīts nav paņemts pārāk liels (t.i., vai kredīts ir paņemts tikai tik liels, lai kasē būtu nauda (bet ne lielāks))?

- Vai uzņēmums atmaksā naudu atpakaļ bankai, tiklīdz tas iespējams?
- Kur ir bezzaudējumu punkts – pēc cik kvartāliem tas ir pēc sākuma?
- Kādās robežās mainās skaidrās naudas kasē?
- Vai tiešie izdevumi atbilst ražoto preču un pakalpojumu daudzumam?
- Vai netiešie izdevumi ir samērīgi ar uzņēmuma darbības raksturu?
- Vai aprēķinos ir ievērots samērīgs iekārtas nolietojums?
- Vai neto apgrozījums (ienākumi gadu beigās) ir aprēķināts pareizi?
- Vai ražošanas izmaksas (tiešie izdevumi gada beigās) aprēķināti pareizi?
- Vai bruto peļņa katru gadu ir pozitīva, un vai tā aprēķināta pareizi?
- Vai katra gada administrācijas izmaksas ir aprēķinātas pareizi?
- Vai procentu maksājumi aprēķināti pareizi?
- Vai peļņa pirms nodokļiem pieaug ar katru gadu?
- Vai uzņēmuma ienākuma nodoklis aprēķināts pareizi?
- Vai pārskata gada peļņa aprēķināta pareizi un ienākuma nodoklis ir samaksāts?
- Vai bilances aprēķinā nauda kasē un bankā aprēķināta pareizi?
- Vai bilances aprēķinā iepriekšējo gadu peļņa/zaudējumi aprēķināti pareizi?
- Vai bilances aprēķinā katra gada peļņa ievietota pareizi?
- Vai bilances aprēķinā aizņēmumi ievietoti pareizi?
- Vai bilances aprēķinā katru gadu aktīvi un pasīvi ir vienādi?
- Vai finanšu plūsma kopumā atbilst iecerētajai biznesa idejai?
- Vai gaidāmā peļņa kopumā atbilst iecerētajai biznesa idejai?
- Visa finanšu daļas aprēķina novērtējums kopumā. Vai ir pietiekami skaidri

parādīts?

- Uzņēmuma spēja realizēt biznesa ideju:
  - Vai ieņēmumu daļa ir izpildāma?
  - Vai izdevumi ir saplānoti atbilstoši?
  - Jūsu domas – vai banka (investors) aizdos (ieguldīs) naudu šīs idejas

realizācijai?

Sakarā ar to, ka ePortfolio grupas otrajā sistēmas prototipa testēšanas gaitā 2012./2013.studiju gadā ik reizi tika formētas no jauna studējošo mājasdarbu iesniegšanas secībā, studenti tika aicināti kontaktēties ar savas jaunās ePortfolio grupas biedriem, lai tuvāk

iepažītos ar viņu iepriekšējiem mājasdarbiem (piemēram, mājasdarbi: „Sava biznesa ideja”, „Ieņēmumi” un „Izdevumi. Naudas plūsma”) un labāk varētu novērtēt ePortfolio sistēmā esošos kārtējos, t.sk. noslēguma, grupas darbus (piemēram, „Balance”). ePortfolio grupas biedru vārdus un uzvārdus sistēmas lietotāji varēja atrast iesniegto mājasdarbu dat nosaukumos, kuri tika izvietoti sistēmas lietotāja individuālajā darba logā – līdzīgi kā tas bija noteikts 3.12.att. 7.norādē.

Savstarpējās komunikācijas veicināšanai tika izmantoti gan formālie, gan arī neformālie sakari, t.sk. izmantojot verbālos un e-komunikācijas rīkus: ziņu apmaiņa, izmantojot e-pastu, foruma vietnes, skaidrojumu un piezīmju pievienošana savu darbu failos un novērtējuma vietnēs, saziņa ar ePortfolio sistēmas grupas dalībniekiem caur pasniedzēju un ar pasniedzēju, m-komunikācija un ePortfolio sistēmas konkrētās grupas dalībnieku (neskatoties uz šo grupu komplektāciju no dažādām studiju grupām) uzdevumu pārspriešana klātienē ārpus nodarbību laika.

Lai atkal piekļūtu savam individuālajam ePortfolio, pēc izešanas no ePortfolio sistēmas ir jāaizver arī ePortfolio šķirklis, kurā pabeigts darbs (3.17.att. – norāde nr.14). Atkārtota piekļūšana savam ePortfolio tiek nodrošināta, ierakstot interneta pārlūkā ePortfolio saiti: <http://85.254.226.33/ePortfolio/> vai noklikšķinot uz piedāvātās ePortfolio saites RTU ORTUS sistēmā (BPOM kursa sadaļā).



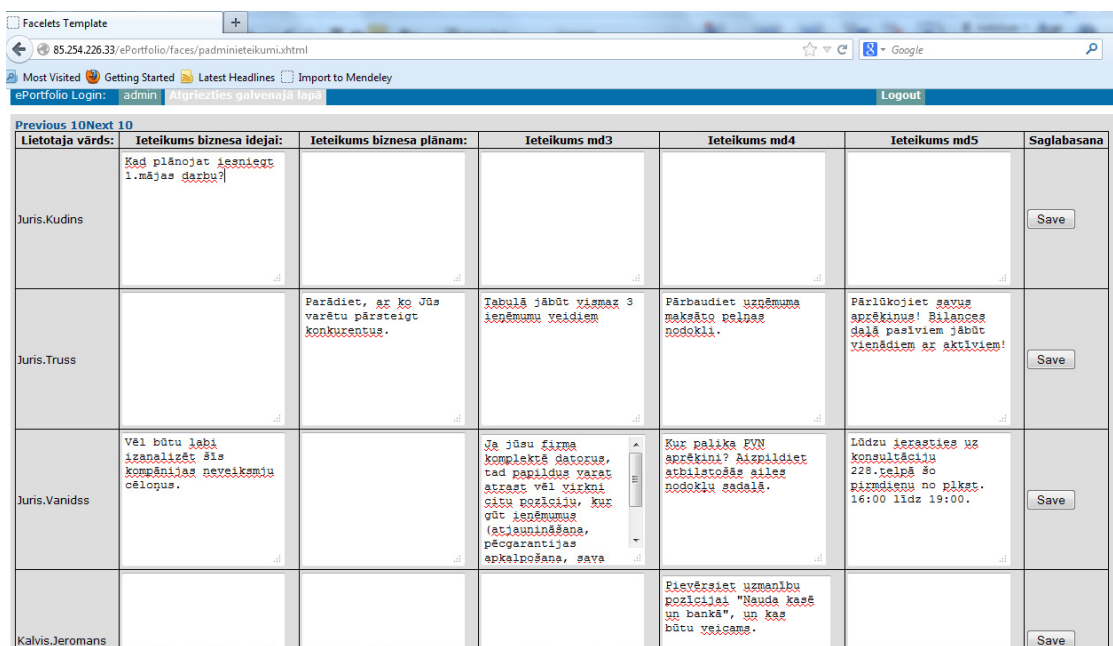
3.17.att. Darba pabeigšana ePortfolio sistēmā

### 3.4.2. Pasniedzēju aktivitātes ePortfolio sistēmā

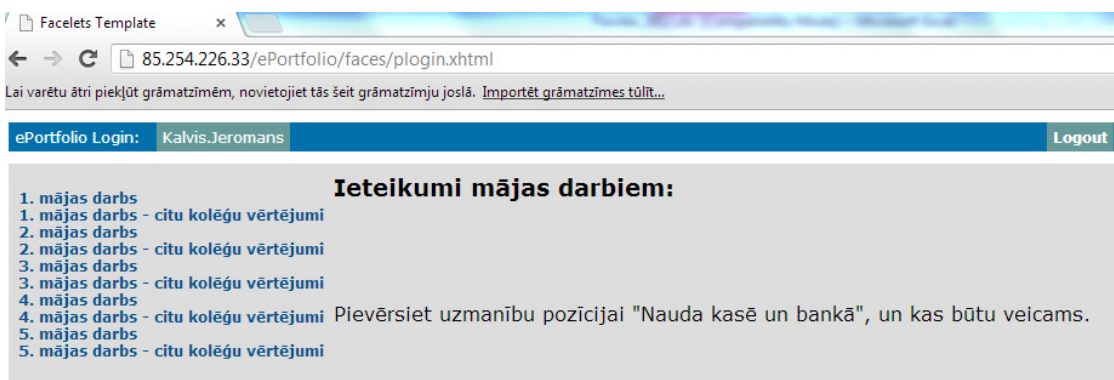
Pasniedzējiem ir nodrošināta piekļuve visām ePortfolio sistēmas lietotāju aktivitātēm, lai sekotu studiju procesa norisei un savlaicīgi konstatētu iespējamās nepilnības. Pieteikšanās kārtība pasniedzējiem ir līdzīga iepriekš aprakstītajai. Pasniedzēji var sniegt ieteikumus studējošajiem, izmantojot ieteikumu ievadīšanas logu (3.18. un 3.19.att.), kas nekavējoties parādās attiecīgā studenta individuālajā ePortfolio darba logā (3.20.att.).



3.18.att. Saite uz pasniedzēju ieteikumu ievadišanas logu



3.19. att. Pasniedzēju ieteikumu ievadišanas logs



3.20.att. Studenta individuālais darba logs ar pasniedzēja ieteikumu

## **4. ePORTFOLIO SISTĒMAS APROBĀCIJA LIVING LAB**

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

#### **4.1.1. Izvēlētās Living Lab pētījuma metodes pamatojums**

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.

#### **4.1.2. Prototipa darbības vispārējs apskats**

Ņemot vērā izstrādāto ePortfolio sistēmas algoritmisko modeli, tā sākotnējais prototips tika izveidots un palaists 2011.gada septembrī. Tas paredz studentu grupu darba nodrošināšanai, katrā grupā esot četriem cilvēkiem ar identisku studiju kursa aktivitāti. Grupu darbs ietver sevī lietotāja autentifikāciju un vidi savu un citu grupas dalībnieku mājasdarbu vērtēšanai. Mājasdarbu vērtēšanas vide ietver sevī savu mājasdarbu un to triju studentu mājasdarbus, kuri tos nodevuši gandrīz vienlaicīgi ar pašu studentu, kā arī kritērijus darba vērtēšanai.

Piekļuve ePortfolio sistēmai nodrošināta divējādi: a) caur RTU e-satura studiju portālu „ORTUS” (piem., 3.9.att.) un/vai b) ievadot interneta pārlūka adresi joslā URL: <http://85.254.226.33/ePortfolio/>

Ievadot savu lietotājvārdu un paroli (3.10.att.), studējošais nokļūst personiskajā ePortfolio sadaļā, kur tiek piedāvātas iespējas veikt gan grupu darba aktivitātes (3.11.att. 15.norāde), gan arī iepazīties, kādu vērtējumu un ieteikumus devuši grupas biedri (3.11.att. 16.norāde).

Pirmoreiz nokļūstot sistēmā, vispirms jāizpilda 1.grupu darbs: lejupjāielādē grupas dalībnieku mājasdarbi, jānovērtē tie skalā no 1 līdz 10 (kur 1 – viszemākais vērtējums un 10 – visaugstākais) un komentāru ailē jādod savi atzinumi, komentāri un ieteikumi darba uzlabošanai (3.12.att.). Tādas pašas prasības noteiktas arī attiecībā uz savu darbu – jāveic tā pašnovērtējums un jāsniedz personiskās atziņas. Pēc katra darba novērtēšanas veikums jā saglabā, nospiežot pogu „Save”.

Grupas dalībnieku ieteikumu vietne (3.13.att.) sniedz nepieciešamo informāciju iespējamajām tālākām darbībām sava iepriekš iesniegtā darba uzlabošanai. Pasniedzēju ieteikumi tiek izcelti studējošā personīgajā darba lapā (3.16.att.).

## **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 pārlicināties 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.

Šī prototipa ietekmes pētījumiem kompetenču pilnveidošanas jomā tika aktualizēta nepieciešamo datu iegūšana no RTU e-satura (studiju atbalsta) sistēmas ORTUS un jaunizveidotās ePortfolio sistēmas datu bāzēm.

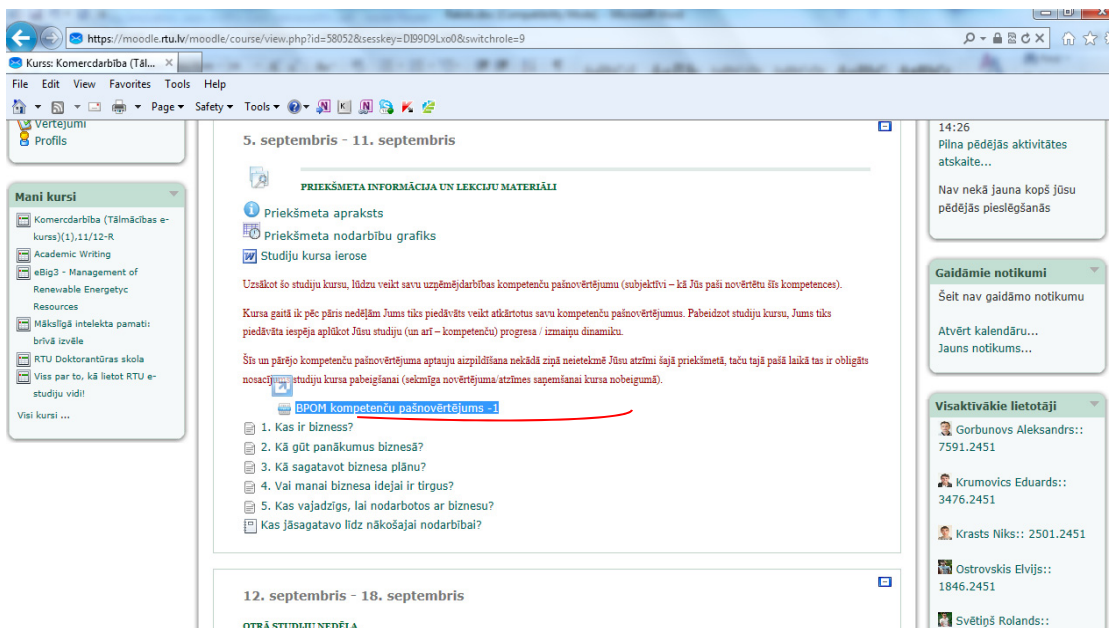
Dati tika apkopoti divās pamata tabulās (18. un 19.piel.), ietverot sevī:

- studentu vārdus un uzvārdus;
- studiju grupu numurus;
- sadali un piederību ePortfolio studējošo grupām;
- savu kompetenču pašnovērtējumus;
- sava snieguma pašnovērtējumus;
- savu grupas biedru novērtējumus un ieteikumus to paveiktā pilnveidošanā;
- uzlaboto darbu skaitu;
- aktivitāšu skaitu ePortfolio sistēmā (pieteikumu un grupu darbu skaits);
- testu un eksāmena rezultātus.

#### **4.2.1. Izveidotās ePortfolio sistēmas ietekme uz tās lietotāju kompetenču izmaiņu dinamiku, ņemot vērā sistēmas lietotāju sākotnējo pašnovērtējumu**

Izlases studentu kompetenču pašnovērtēšanai tika izmantotas universitātes esošās e-satura sistēmas ORTUS kapacitātes un jaunizveidotās ePortfolio sistēmas iespējas. Savukārt grupas studentu novērtēšanai un refleksijai tika izmantota ePortfolio sistēma.

Esošajā ORTUS sistēmā tika izveidotas astoņas BPOM kompetenču pašnovērtējuma aptaujas lapas, kurām piekļuve tika nodrošināta no BPOM kursa vietnes (4.1.att.), sākot ar pirmo kursa nedēļu un atkārtojoties ik pēc divām nedēļām – līdz pat kursa noslēdzošajai daļai. Šādas pašnovērtējumu struktūras izvēle bija pamatota ar studiju satura secību (katras nākamās jaunās tēmas apguvi ik pārnedēļas), iespēju pasniedzējiem veikt studiju procesa novērojumus un analizēt kompetenču izmaiņu dinamiku kā arī, lai analizētu jaunievietās ePortfolio sistēmas efektivitāti un ietekmi dažādos mācību vielas apguves posmos.

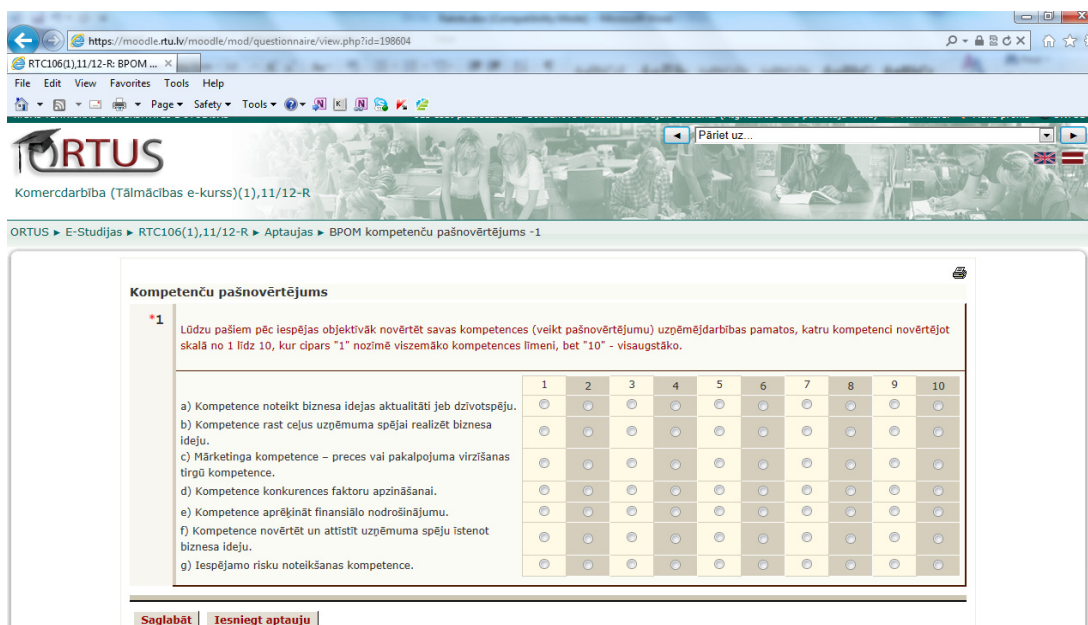


4.1.att. Saite BPOM kompetenču pašnovērtēšanai e-satura sistēmā

Pašnovērtēšanai tika pakļautas septiņas, manuprāt, galvenās komercdarbības pamatu kompetences, kuras BPOM kursa gaitā varētu tikt iegūtas, pilnveidotas vai uzlabotas. Šo septiņu kompetenču saraksts ir šāds:

- 1) kompetence noteikt biznesa idejas aktualitāti jeb dzīvotspēju;
- 2) kompetence rast ceļus uzņēmuma spējai realizēt biznesa ideju;
- 3) mārketinga kompetence – precēs vai pakalpojuma virzīšanas tirgū kompetence;
- 4) kompetence konkurences faktoru apzināšanai;
- 5) kompetence aprēķināt finansiālo nodrošinājumu;
- 6) kompetence novērtēt un attīstīt uzņēmuma spēju īstenot biznesa ideju;
- 7) iespējamo risku noteikšanas kompetence.

Turpmāk šajā darbā atsaucies uz minētajām kompetencēm ērtības labad tiks dotas atbilstoši to numuriem šajā sarakstā, proti, „kompetence noteikt biznesa idejas aktualitāti jeb dzīvotspēju”, kura sarakstā ir minēta pirmā, tālāk tiks saukta par pirmo kompetenci, „kompetence rast ceļus uzņēmuma spējai realizēt biznesa ideju”, kura sarakstā ir minēta otrā, tālāk tiks saukta par otro kompetenci utt.



4.2.att. Pašnovērtējuma aptaujas lapa

Piedāvātajās aptaujas lapās (4.2.att.) studentiem bija jāveic savu septiņu komercdarbības (tālāk tekstā – BPOM) kompetenču pašnovērtējumu skalā no 1 līdz 10, kur 1 attiecās sliktākajam kompetenču līmenim un 10 – labākajam. Astoņas saites tika piedāvātas studentiem BPOM kursa ietvaros. Pirmais pašnovērtējums bija jāveic, uzsākot kursu jau pirmajā studiju nedēļā ar mērķi noteikt mērķgrupas studentu BPOM kompetenču sākotnējos iespējamus līmeņus. Vārds „iespējamos” nav minēts nejauši, jo pastāv zināms risks saņemt subjektīvus vērtējumus – daži var sevi nenovērtēt, citi atkal – pārvērtēt; par to detalizētāk – nākamajās rindkopās.

#### 4.2.2. Kompetenču pilnveides spektrs

Ir pilnīgi skaidrs, ka katram indivīdam ir savs, tikai šai personai raksturīgs, kompetenču kopums, jo sevišķi, ja mēs novērtējam kompetenču līmeņus. Tas ir līdzīgi tam, ka katram cilvēkam ir individuāls raksturs un pirkstu nospiedumi. Savukārt ikviena kompetence var tikt uzlūkota kā vairāku citu kompetenču vai apakškompetenču klasteris (Gorbunovs, 2011c).

BPOM studiju kursa gaitā studenti apgūst jaunas tēmas, veic sadarbšanās un grupas dalībnieku novērtēšanas aktivitātes ePortfolio sistēmā, caur kritiskās domāšanas un refleksijas aktivizāciju spēj nonākt pie savu darbu uzlabošanas, laba gala produkta izveides un sekmīgas kursa darba aizstāvēšanas eksāmenā. Daži studenti spēj mācīties patstāvīgi. Citi, pilnīgi pretēji, gaida atbalstu pasniedzēju vai grupas biedru padomu veidā, kas izpaužas papildus

pasniedzēju un studentu komunikācijā, konsultācijās, kursa forumu sadaļā, e-pasta sarakstē, praktisko nodarbību un lekciju laikā. Bet vēl jo vairāk šis atbalsts kļūst svarīgs, kad savu padomu un problēmas redzējumu sniedz studējošā kursa biedri. Un ePortfolio sistēmas ir piemērota šī mērķa sasniegšanai. Tā ir vide, kur citi kolēģi var novērtēt tavu varējumu, ne tikai izliekot subjektīvu atzīmi, bet arī sniedzot ieteikumus darbu uzlabošanai, norādot uz iespējamām kļūdām, aktivizējot domāšanas procesus un arī morāli atbalstot.

BPOM kursa gaitā tika novērots, ka pašnovērtēto kompetenču līmeņu izaugsme kādā brīdī var apstāties vai pat noslidēt lejup, bet kādā citā kursa apguves laikā atkal atsākt izaugsmi. Šie jautājumi ir saistāmi ar kursa tēmu apguves un katras tēmas ietekmes uz kompetenču pilnveidošanu pētījumiem, kā arī jaunizveidotās ePortfolio sistēmas ietekmes analīzi uz kompetenču izmaiņu dinamiku, lai veiktu nepieciešamos uzlabojumus kursa saturā un ePortfolio sistēmā, kā arī izpratnē par kompetenču attīstību. Līdz ar to katras BPOM kursā apgūstamās kompetences un to izmaiņu dinamikas analīzei tika pievērsta pastiprināta uzmanība.

Katrai no septiņām BPOM kompetencēm dati tika sakārtoti atkarībā no sākotnējā savu BPOM kompetenču pašnovērtējuma. BPOM kompetenču izmaiņas, sākot ar pirmo kompetenci un beidzot ar septīto, katrai sākotnējo pašnovērtējumu grupai sniegtas pielikumā (4.-17.piel.). Turklāt, lai kompetenču izmaiņu dinamiku padarītu uzskatāmāku, kompetenču pašnovērtējumi tika apvienoti piecās kopās:

- 1) Sākotnējie pašnovērtējumi “1”, “2” un “3”;
- 2) Sākotnējie pašnovērtējumi “4” un “5”;
- 3) Sākotnējais pašnovērtējums “6”;
- 4) Sākotnējie pašnovērtējumi “7” un “8”;
- 5) Sākotnējie pašnovērtējumi “9” un “10”.

Pirmā norādītā pašnovērtējumu kopa sastāv no studentiem, kuru sākotnējais pašnovērtējums dažādu iemeslu dēļ ir ļoti zems, otrā grupa – no studentiem ar samērā zemu sākotnējo pašnovērtējumu, trešā – ar vidējo pašnovērtējumu, ceturtā – ar samērā labu pašnovērtējumu un piektā – ar ļoti labu sākotnējo savu komercdarbības kompetenču pašnovērtējumu. Tātad, 4.3.att. raksturo kompetenču attīstību BPOM kursa gaitā atsevišķi katrai no sākotnējo pašnovērtējumu grupām, un 4.4.att. – apvienotajām šo sākotnējo pašnovērtējumu kopām. Tajos vertikālā ass norāda kompetenču pašnovērtējumus skalā no 1 līdz 10, kur 1 – viszemākais novērtējums un 10 – visaugstākais. Savukārt horizontālā ass

norāda BPOM pašnovērtējumu veikšanu kursa gaitā ORTUS e-satura sistēmā, sākot ar pirmo kursa ievadā, un visbeidzot ar astoto kursa noslēgumā.

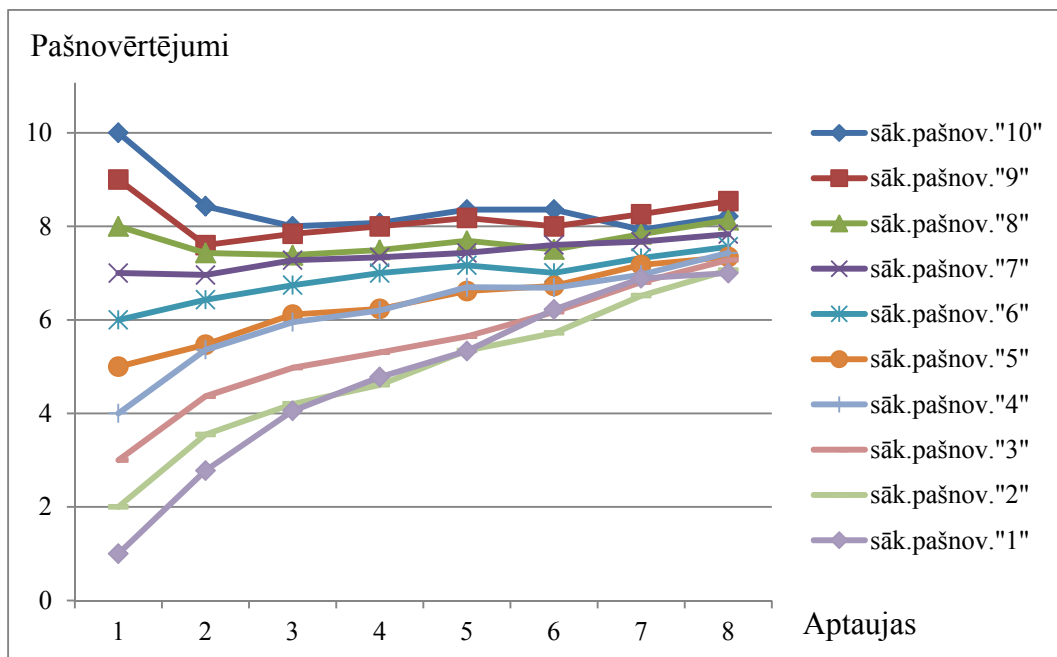
4.5.att. parāda kursā apgūstamo komercdarbības (BPOM) kompetenču izmaiņu dinamiku visa kursa garumā un raksturo kompetenču līmeņu svārstības, kā arī sniedz datus analīzei par attiecīgu tēmu, pielietoto metožu un ePortfolio sistēmas ietekmi uz šo izmaiņu dinamiku. Līdzīgi iepriekš aprakstītajām BPOM kompetenču attīstības diagrammām arī šajos pārskatos dati apkopoti vairākās grupās, atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma. Uz vertikālās ass atzīmēti septiņi salīdzinājumu bloki, kas atspoguļo studējošo BPOM kompetenču izmaiņas kursa gaitā, sākot ar starpības noteikšanu starp otro un sākotnējo (jeb pirmo) pašnovērtējumu (bloks „BPOM 2-1”) un beidzot ar beidzamo bloku – starpību starp noslēguma (jeb astoto) un pirmspēdējo (jeb septīto) pašnovērtējumu (bloks „BPOM 8-7”). Savukārt horizontālā ass dod priekšstatu par BPOM kompetenču izmaiņu dinamiku – pozitīvu vai negatīvu, salīdzinot ar iepriekšējo pašnovērtējuma aptauju.

Pašnovērtējumu rezultāti sniedz informāciju par studentu progresu un pielietotajām kursā izglītības metodēm, informācijas sistēmām un rīkiem. Neskatoties uz visumā atzīstamiem sasniegtajiem rezultātiem, ir jāprecizē vēl daži jautājumi.

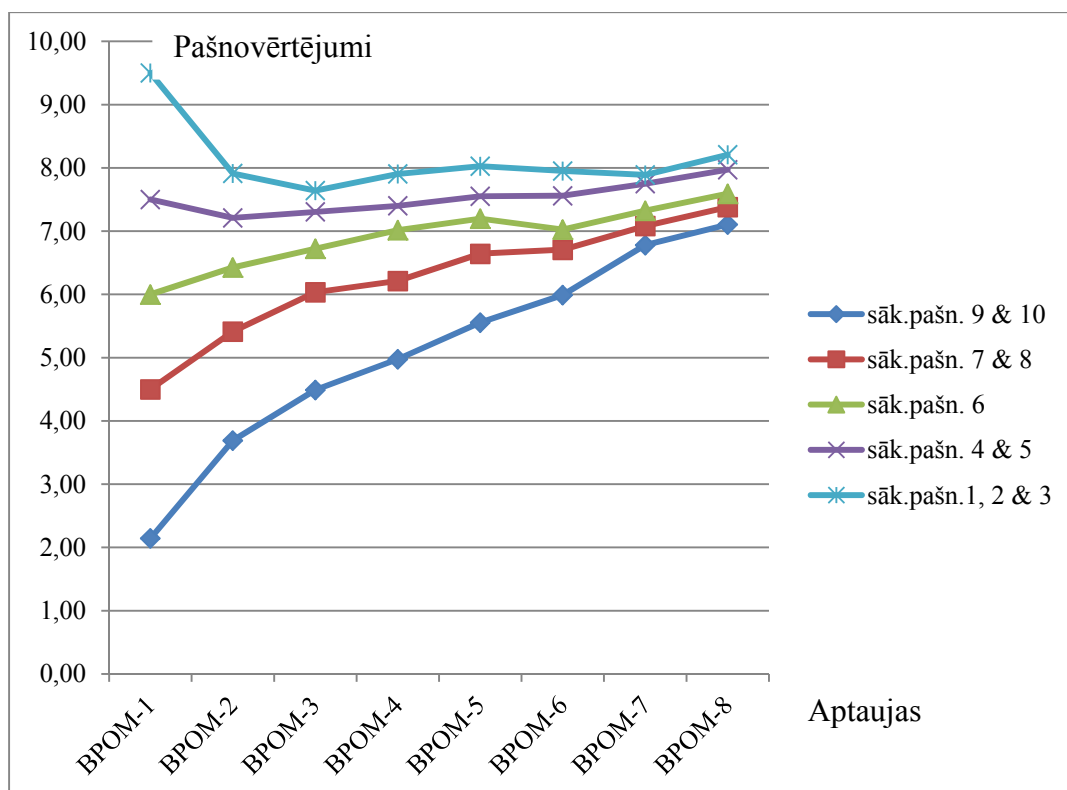
Tā, tika novērota ievērojama starpība rezultātos starp pirmo un otro pašnovērtējumu aptauju. Var veikt pieņēmumu, ka nedz sevi vāji novērtējušie studenti pēkšņi strauji uzlaboja savas BPOM kompetences divu nedēļu laikā, nedz visaugstāk sevi novērtējušie pēkšņi tās zaudēja. Visdrīzāk studējošie šo pirmo divu nedēļu laikā guva iespaidu par studiju kursu un apgūstamo vielu, un otrajā pašnovērtējumu fāzē notika nepieciešamā uzrādīto datu korekcija.

Pozitīva iezīme ir tā, ka pirmās četras sākotnējo pašnovērtējumu grupas (Nr.1.-4.) kursa nobeigumā uzlaboja savus rezultātus salīdzinājumā ar sākotnējo studiju posmu. Turpretī piektā pašnovērtējumu grupa zaudēja dažus punktus. Abos gadījumos mēs varam secināt, ka visā visumā varētu izdalīt trīs studējošo kopas: sevi pārvērtējušos, sevi nepietiekami novērtējušos un realitātei atbilstoši sevi novērtējušos.

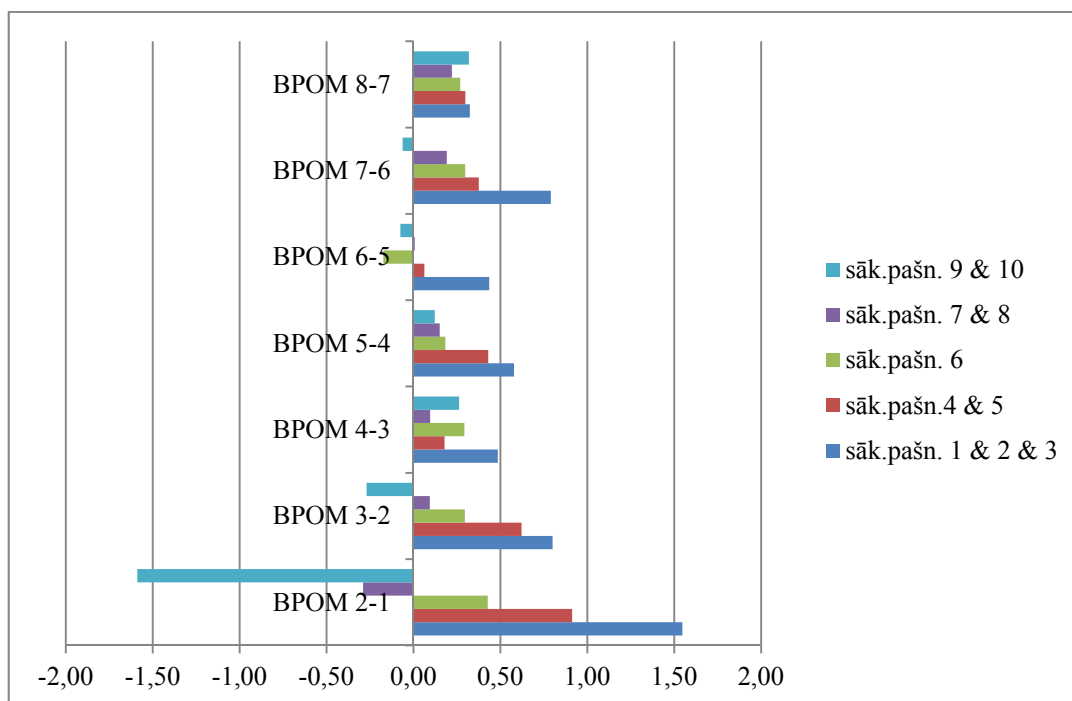
Gandrīz visām grupām tika novērota apstāšanās kompetenču izaugsmē kursa gaitā starp tā ceturto un sesto pašnovērtējuma posmu. Tas var tikt izskaidrots ar pirmajām grūtībām, ar kurām bija jāsasopas kursa dalībniekiem, veicot nepieciešamos finanšu aprēķinus saviem biznesa plāniem. Aktivitātes ePortfolio sistēmā, t.sk. darbība četru cilvēku grupās, konstruktīvu komentāru saņemšana no sistēmas grupu biedriem, refleksija uz tiem, kļūdu novēršana un savu darbu uzlabošana, ļāva studentiem mainīt situāciju un kāpināt savu pašnovērtējumu vēlākajos kursa posmos, atspoguļojot to nākamajos pašnovērtējumos.



4.3.att. Kompetenču izmaiņu spektrs – BPOM kompetenču (vid.) attīstība atkarībā no sākotnējiem pašnovērtējumiem.



4.4.att. Kompetenču izmaiņu spektrs – BPOM kompetenču (vid.) attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma, apvienojot tos pašnovērtējumu grupās

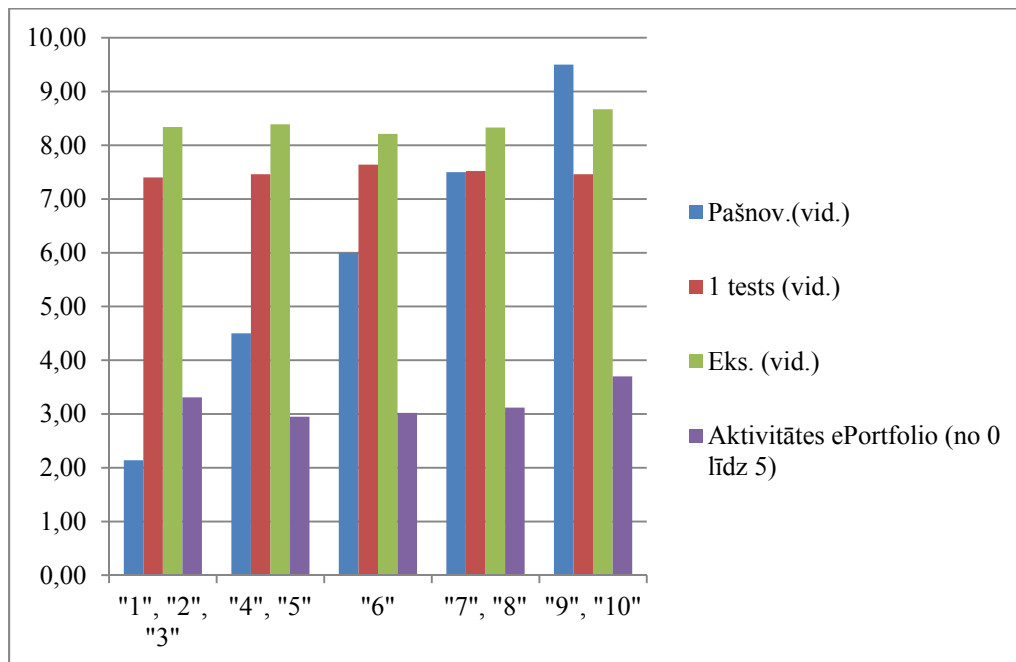


4.5.att. BPOM kompetenču (vid.) izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma

Novērtējot vidējo BPOM kompetenču attīstību atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma, redzams, ka visu studējošo, izņemot jau minēto piekto grupu, sasniegtie rezultāti kopumā ir augstāki par to sākotnējo pašnovērtējumu (4.3., 4.4. un 4.5.att.). Nepārprotami, visaugstāk sevi novērtējušās personas nespēja uzrādīt tikpat augstus pašvērtējumus kursa beigās, kādi tie bija sākumā. No otras puses, lielākā studējošo daļa sasniedza vērā ņemamus rezultātus un progresu. Visā visumā studējošie ar dažādiem sākotnējiem pašnovērtējumiem, studijas beidzot nonāca pie šaura rezultātu spektra. Var teikt, ka tika sasniegts kompetenču izmaiņu spektrs, kas raksturo kompetenču izmaiņu dinamiku noteiktā laika periodā (Gorbunovs, et al., 2012a). Tas attiecas arī uz katras kompetenču izmaiņu dinamikas analīzi. Jaunieviestais „kompetenču izmaiņu spektra” jēdziens var tikt izmantots turpmākajos pētījumos, lai analizētu konkrētu mācību tēmu, metožu, sistēmu un rīku ietekmi uz konkrētu kompetenci vai kompetenču kopumu. Šādi aprēķini varētu tikt veikti, lai noteiktu studiju tēmu, mācību un kompetenču t.s. svērtās vērtības, kuras savukārt turpmāk varētu tikt izmantotas inteligentu informācijas sistēmu izveidošanai, apveltītu ar mākslīgā intelekta rīkiem.

Turklāt tika atklāts, ka vienas kursa tēmas apguve ietekmē ne tikai tēmā paredzētās konkrētās kompetences pilnveidošanu, bet arī citas BPOM kompetences. Jaunu metožu un rīku ieviešana kursa gaitā ePortfolio sistēmas veidolā ievērojami sekmēja kompetenču pilnveidošanu. Aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmēja pilnīgi jauna, augstāka kompetenču

līmeņa sasniegšanu. Kritiskā domāšana, refleksija, pasniedzēju un ePortfolio sistēmā izveidoto grupu biedru atbalsts sava veikuma analīzē stimulēja kompetenču izaugsmi.



4.6.att. BPOM kursā sasniegto rezultātu salīdzinājums atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma

Novērtējot iegūtos datus no sākotnējā pašnovērtējuma skatpunkta, kopumā gaidas par sākotnējo pašnovērtējumu (studējošo subjektīvais savu kompetenču līmeņu vērtējums) un pirmā testa (objektīvs vērtējums studiju sākotnējā fāzē) rezultātu korelāciju neapstiprinājās (4.6.att.). Arī sākotnējo pašnovērtējumu un eksāmenu rezultātu korelācija netika konstatēta.

#### Apakšnodaļas secinājumi:

Kopumā darbība ePortfolio sistēmā, ietverot sevī aktivitātes darbā grupās, noteiktu uzdevumu izpildi, savas grupas dalībnieku un savu darbu novērtēšanu, komentāru sniegšanu un biznesa plāna sadaļu uzlabošanu, sekmēja izstrādātās informācijas sistēmas komercdarbības kompetenču pilnveidošanos, kas atainojās gan nobeiguma pašnovērtējumos, gan arī eksāmena laikā.

Pētījumu gaitā konstatēts, ka studenti, kuri sākotnēji bija uzrādījuši zemu savu komercdarbības kompetenču pašnovērtējumu, semestra laikā darbojās ePortfolio grupās aktīvāk par vidējo pašnovērtējumu uzrādījušajiem, kā rezultātā gala pārbaudījumos spēja sasniegt labākus par tiem rezultātus. Tāpat arī visaugstāk sevi sākotnēji novērtējušie studenti aktīvi darbojās ePortfolio sistēmā, kas ļāva tiem uz citu grupu fona sasniegt augstākus rezultātus eksāmenā, salīdzinot tos proporcionāli pirmā testa atzīmēm. Var teikt, ka aktīva

darbība grupās ePortfolio sistēmā attīstīja studējošo kritiskās domāšanas spējas, kas sekmēja savu un grupas biedru darbu uzlabošanu, un visā visumā – arī komercdarbības kompetenču līmeņu celšanos.

Veicot šos pētījumus, var secināt, ka:

- Pašnovērtējumi nekorelē ar testu rezultātiem. Testu rezultāti nemainās atkarībā no pašnovērtējuma. Tomēr jāatzīmē, ka pastāv sakarības starp testu un eksāmenu rezultātiem, no vienas puses, un aktivitātēm ePortfolio vidē, no otras;

- 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 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;

- Nepieciešami turpmāki pētījumi par iespēju atrast atsevišķu tēmu ietekmi uz kompetenču izmaiņām un nedefinēt atbilstošus ietekmes vai t.s. svārstības jeb koeficientus.

Studējošo sasniegumu analīze, par pamatu ņemot to sākotnējos pašnovērtējumus, sniedz vien netiešu pierādījumu ieguvumiem, izveidot šo ePortfolio sistēmu. Izstrādātās sistēmas efektivitāte tiek apskatīta nākamajās apakšnodaļās, izvērtējot studējošo aktivitāti ePortfolio sistēmā un sasniegtos rezultātus.

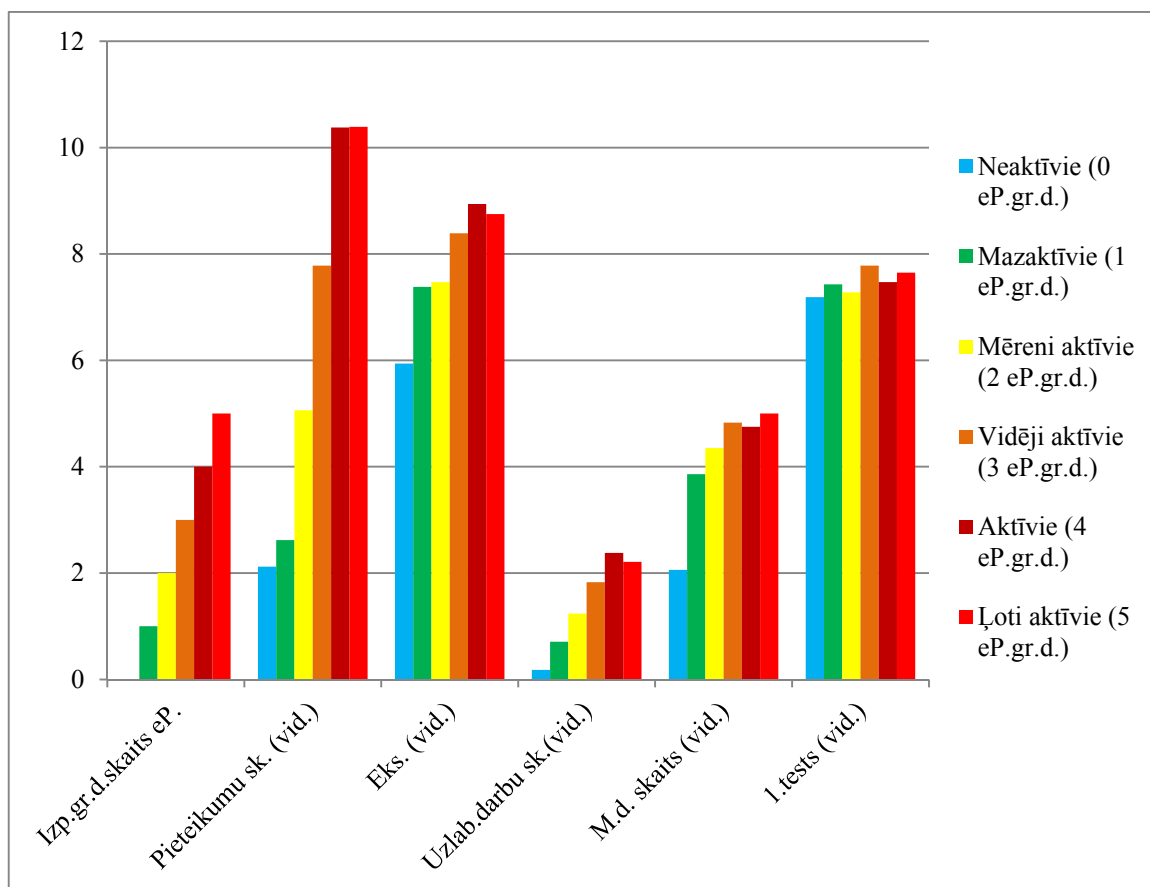
#### **4.2.3. Izveidotās ePortfolio sistēmas ietekme uz tās lietotāju refleksijas un kompetenču izaugsmi, kā arī ārpus sistēmas veikto darbu skaitu, ņemot vērā lietotāju aktivitātes ePortfolio sistēmā**

Iepriekšējā apakšnodaļā apskatītā studējošo sasniegumu analīze sniedza netiešu jaunizveidotās ePortfolio sistēmas ietekmi uz kompetenču pilnveidošanu noteiktajos šīs sistēmas ieviešanas posmos. No jaunās informācijas sistēmas izstrādes viedokļa svarīgāka ir tiešo pierādījumu gūšana par tādas ePortfolio sistēmas izveidi, kura sekmētu tās lietotāju

veikuma uzlabošanas refleksijas, kompetenču un ārpus ePortfolio sistēmas paveikto darbu daudzuma izaugsmē, kuri būtu aktivitāšu šajā sistēmā rezultāts.

Kā tika minēts iepriekšējās nodaļās, pirmais eksperimentālās ePortfolio sistēmas prototips tika aprobēts 2011./2012.studiju gadā. Pēc pirmajām četrām studiju kursa nedēļām, iepazīšanās ar kursa pirmo nodaļu materiāliem un BPOM kompetenču trīs pašnovērtējumu veikšanas universitātes e-satura sistēmā studējošajiem tika piedāvāta iespēja ņemt dalību piecos grupu darbos ePortfolio sistēmā: veikt sava veikuma pašnovērtējumu, novērtēt savus grupas biedrus un sniegt tiem konstruktīvus priekšlikumus darbu pilnveidošanas ziņā. Šeit var vilkt zināmas paralēles ar projektu darba grupu izveidi un darbību tajās, kad katram projekta dalībniekam ir jāsniedz savs redzējums un ieguldījums kopēja mērķa sasniegšanai (Gorbunovs, et al., 2012b). Katra ePortfolio sistēmas grupa sākotnēji tika veidota četru cilvēku sastāvā, un grupas numurs tika piešķirts uzdoto darbu iesniegšanas secībā. Grupu sastāvs, sākot ar otro aktivitāti, palika nemainīgs līdz pat noslēguma aktivitātēm sistēmā (piektajam darbam grupās). Šāds grupu formēšanas princips – pastāvīgs, sākot ar otro („Savas biznesa idejas izstrāde”), nevis jau pirmo („Internetā atrastā biznesa ideja”) grupu, – tika pamatots ar nepieciešamību nostabilizēt grupu sastāvus visam semestrim un izmantot pirmo grupu aktivitāti treniņu nolūkā, aprast ar sistēmu un darba kārtību tajā.

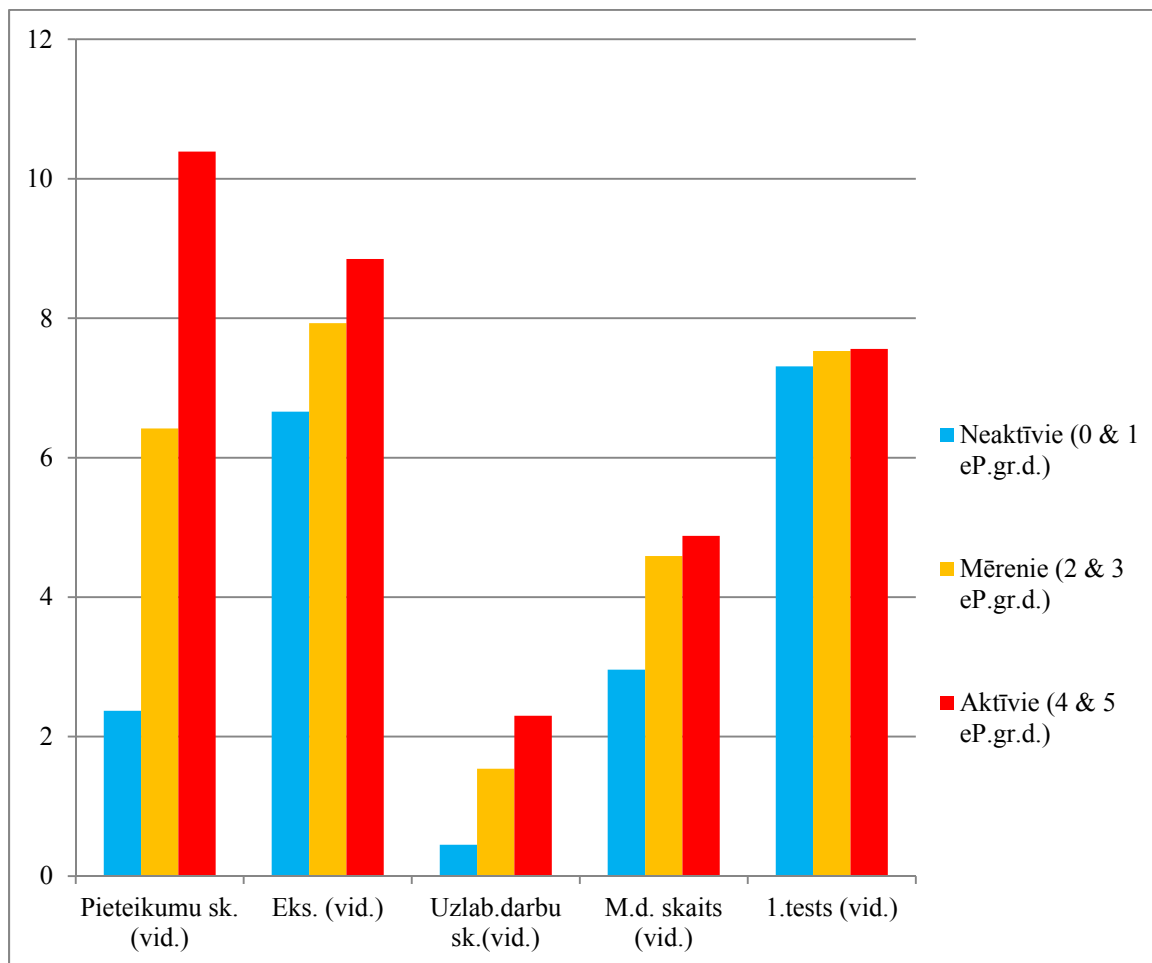
Novērtējot aktivitātes ePortfolio sistēmā, tika secināts, ka sakarā ar relatīvi lielo studējošo atbiruma procentu visā pirmajā kursā, vairākas ePortfolio grupas kursa gaitā līdz semestra beigām zaudēja no viena līdz trijiem savu grupu dalībniekiem, kas nedeļa iespēju pilnvērtīgi novērtēt eksperimentālās informācijas sistēmas efektivitāti. Lai kā, arī pirmā prototipa aprobācijas pieredze ļāva modelēt projektu darba grupu darbību reālos apstākļos un novērtēt gadījumus, kad faktiskais grupu darbs un aktivitātes sistēmas ietvaros pārtūkst; projektam ir jāturpinās un ir jāsasniedz izvirzītie mērķi, neskatoties uz projekta dalībnieku sastāva izmaiņām (Gorbunovs, et al., 2012b). Šīs atziņas kļuva par pamatu tālākai ePortfolio sistēmas pilnveidošanai no grupu formēšanas viedokļa, ieviešot nākamā studiju gada modificētājā ePortfolio sistēmas modelī atbilstošu grupu formēšanas rīku.



4.7.att. Kompetenču izmaiņas atkarībā no aktivitātēm ePortfolio sistēmā

Dažādu iemeslu dēļ (nesekmība, atskaitīšana no kursa, pārcelšana citā kursā, pasivitāte u. tml.) dažu grupu dalībnieku skaits kursa gaitā saruka līdz minimumam. Pēdējais apstāklis, šķietami kavējot jaunizveidotās ePortfolio sistēmas pirmā prototipa aprobācijas gaitu, galu galā tomēr parādīja jaunizveidotās informācijas sistēmas efektivitāti, kas atainojās korelācijās starp ePortfolio lietotāju aktivitātēm sistēmas ietvaros un to studiju progresu.

4.7.-4.10.att. var konstatēt, ka jo aktīvāki ir ePortfolio sistēmas lietotāji, jo vērā ņemamāks ir to kompetenču progress.

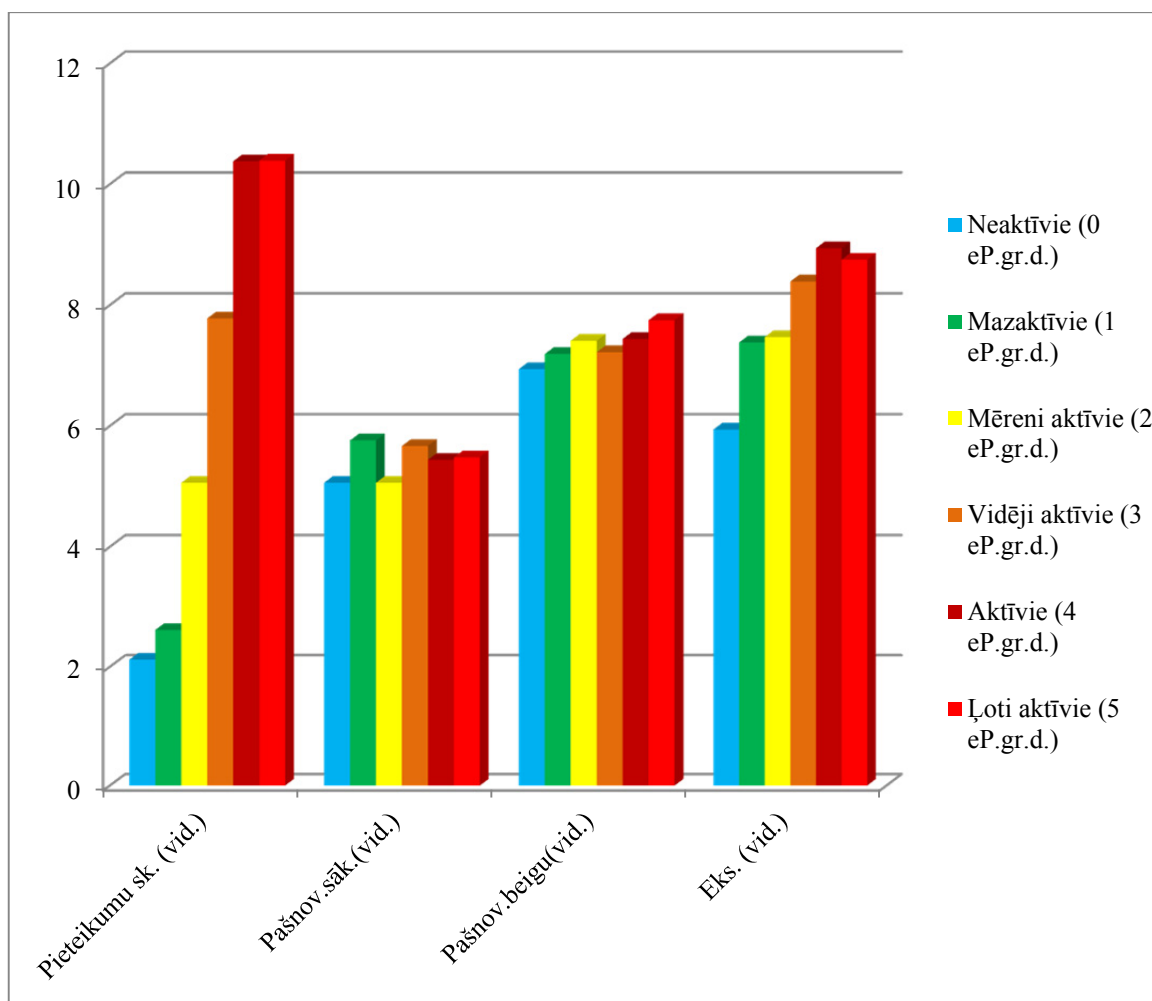


4.8.att. Kompetenču izmaiņas atkarībā no aktivitātēm ePortfolio sistēmā, grupējot aktivitāšu līmeņus

Minētais attiecas ne tikai uz izpildīto grupu darbu skaitu, bet arī uz pieteikšanās reižu skaitu ePortfolio sistēmā. Sistēmas pozitīvā ietekme fiksēta arī attiecībā uz mazāk aktīvajiem tās lietotājiem. Zīmīgi, ka savus darbus dažreiz uzlaboja arī tie studenti, kuri, lai arī darbā grupās ePortfolio sistēmā vispār nepiedalījās (skat. 4.7.att.). Tomēr, pateicoties tam, ka bija pieteikušies šajā sistēmā un apmeklējuši savu grupu, viņi varēja iepazīties ar komentāriem un vērtējumiem, ko viņu iesniegtā darba ziņā devuši grupas dalībnieki. Protams, ka minētais attiecas uz tiem gadījumiem, kad neaktīvie studenti savus mājasdarbus bija tomēr iesnieguši.

Vēl krasāk izstrādātās ePortfolio sistēmas ietekme uz lietotāju sasniegumiem un refleksiju novērojama 4.8.att., kur aktivitāšu daudzums ePortfolio sistēmā apvienots tuvāko divu aktivitāšu intensitātes grupās: tie lietotāji, kuri bija piedalījušies maksimāli vienā aktivitātē, tika iekļauti neaktīvo lietotāju grupā; lietotāji ar izpildītajiem diviem un trijiem

grupu darbiem sistēmā tika iekļauti mēreno lietotāju grupā; savukārt četrus un maksimālos piecus iespējamās grupas darbus sistēmā veikušie studenti tika iekļauti aktīvo lietotāju grupā.

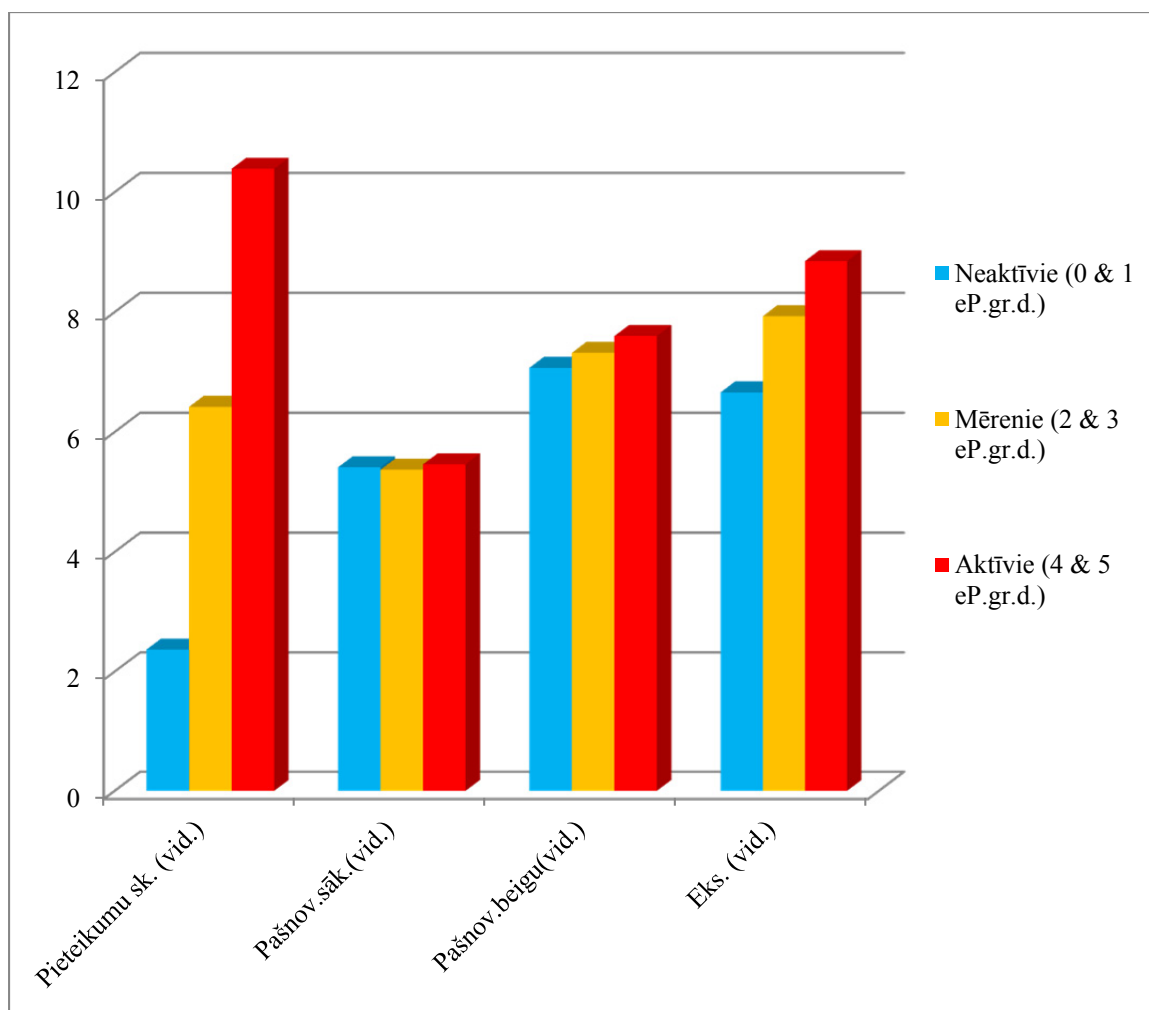


4.9.att. Kursa piektās kompetences pašnovērtējumu izmaiņu dinamika, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā

Studiju kursā apgūstamo septiņu komercdarbības kompetenču pašnovērtējumu izmaiņu dinamika atkarībā no lietotāju veikto aktivitāšu daudzuma ePortfolio sistēmā pievienota 28.-34.pielikumos. 4.9.att. uzrāda šīs izmaiņas konkrētas kompetences (piektās, atbilstoši kursā pieņemtajam kārtas numuram – „kompetencei aprēķināt finanšu nodrošinājumu”) gadījumā.

Lai uzskatāmāk parādītu ePortfolio sistēmas un izvadparametru izmaiņas atkarībā ievadparametriem, aktivitāšu daudzums ePortfolio sistēmā apvienots tuvāko divu aktivitāšu intensitātes grupās 4.10.att.: tie lietotāji, kuri bija piedalījušies maksimāli vienā aktivitātē, tika iekļauti neaktīvo lietotāju grupā; lietotāji ar izpildītajiem diviem un trijiem grupu darbiem

sistēmā tika iekļauti mēreno lietotāju grupā; savukārt četrus un maksimālos piecus iespējamās grupas darbus sistēmā veikušie studenti tika iekļauti aktīvo lietotāju grupā.



4.10.att. Kursa piektās kompetences pašnovērtējumu izmaiņu dinamika, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā un grupējot tās aktivitāšu līmeņos

2011./2012.studiju gadā BPOM kursā tika iesniegti 234 darbu sākotnējo versiju uzlabojumi, kas ir vērtējams kā izstrādātās informācijas sistēmas refleksiju raksturojošs parametrs. Piecu ePortfolio sistēmā izpildāmo aktivitāšu griezumā (katram mājasdarbam atbilst atbilstošs aktivitāšu cikls ePortfolio sistēmā) šis cipars sadalās šādi:

- otrs mājasdarbs tika uzlabots 39 reizes,
- trešais – 33 reizes,
- ceturtais – 38 reizes,
- piektais – 124 reizes.

Pēc pirmā grupu darba ePortfolio sistēmā mājasdarba uzlabošana studentiem netika prasīta.

Analizējot statistikas datus par uzlaboto darbu skaitu, ievēribu piesaista fakts, ka starp savus darbus uzlabojušo studentu vārdiem parādās arī tie, kuri nepiedalījās nevienā ePortfolio grupu darba aktivitātē. Tas var tikt izskaidrots ar to, ka ePortfolio sistēmas grupas apskatāmā sākotnējā prototipa darbības laikā galīgajā sastāva variantā tika noformētas otrā mājasdarba iesniegšanas secībā. Un, lai arī atsevišķu grupas dalībnieku reālā aktivitāte aprobežojās ar pieteikšanos sistēmā, tas bija pietiekami, lai iepazītos ar citu grupas dalībnieku sniegtajiem novērtējumiem sava darba kontekstā un ņemtu tos vērā, veicot nepieciešamos savu iepriekš iesniegto darbu uzlabojumus (skat. piem., 4.8.att.).

4.1. tabula

ePortfolio sistēmas ietekme studiju rezultātu sekmēšanā (pirmais izstrādātais prototips, kurš aprobēts 2011./2012.studiju gadā)

ePortfolio aktivitāšu skaits	1. testa atzīme	Eksāmena atzīme	Uzlaboto darbu sk.	ePortfolio pieteikumi	Ārpus ePortfolio sistēmas izpildīto mājasdarbu sk.	Studentu sk.
5	7,65	8,75	2,21	10,39	5,00	56
4	7,47	8,94	2,38	10,38	4,75	16
3	7,78	8,39	1,83	7,78	4,83	18
2	7,28	7,47	1,24	5,06	4,35	17
1	7,43	7,38	0,71	2,62	3,86	21
0	7,19	5,94	0,18	2,12	2,06	17

Novērtējot studiju rezultātus atkarībā no aktivitātēm sākotnējā ePortfolio sistēmā (4.1.tab., 4.7. un 4.8.att.), jāsecina, ka aktīva dalība šīs sistēmas sadarbības, vērtēšanas un pašvērtēšanas vidē ļāva sistēmas lietotājiem sasniegt augstvērtīgākus rezultātus. Tā, tie ePortfolio sistēmas lietotāji, kuri piedalījās visās piecās ePortfolio grupu darba aktivitātēs, uzrādīja 1,47 reizes augstvērtīgākus rezultātus gala pārbaudījumos salīdzinot ar tiem studentiem, kuri šajā informācijas sistēmā nedarbojās. ePortfolio visaktīvāko lietotāju grupai ir arī 2,43 reizes vairāk ārpus ePortfolio sistēmas izpildīto darbu, salīdzinot ar studentiem, kuri nebija lietojuši šo sistēmu. Vēl krasāka ir šī atšķirība, salīdzinot uzlaboto darbu skaitu jeb refleksiju. Tā, sistēmas lietotāji, piedalījās visās piecās ePortfolio grupu darba aktivitātēs, 12,28 reizes vairāk veica savu sākotnēji izstrādāto darbu uzlabojumus salīdzinot ar ePortfolio sistēmas grupu darba aktivitātēs neņēmušiem dalību studentiem.

Studējošo ePortfolio sistēmas aktivitāšu dati tika ierakstīti, saglabāti MySQL 5.5.16 datu bāzē, apstrādāti un apkopoti Excel tabulās (18. un 19.piel.). Tālāk tie tika novērtēti, izmantojot Excel 2010 un SPSS 21 statistisko datu apstrādes rīkus (Gerber, 2005).

Lai veiktu izstrādātās pirmās ePortfolio sistēmas versijas ievadparametru un izvadparametru mijsakārību, proti, noteiktu, kā, mainot ievadparametrus tiek izmantīti izvadparametri, pētījumā iesaistītā izlase 145 dalībnieku sastāvā tika diskreti ranžēta divās pamata grupās pēc to pieteikumu skaita: aktīvajos (vismaz viens pieteikums – 125 cilvēki) un neaktīvajos (nav neviena pieteikuma – 20 cilvēki) lietotājos. Ievad- un izvadparametru dati pievienoti 35.pielikumā.

Lai noteiktu kompetenču sadalījumu eksperimentālajās grupās kopumā to iekšienē, tika veikts Kolmogorova-Smirnova tests, izvirzot šādas hipotēzes:

Hipotēze  $H_0$  – kompetenču sadalījums eksperimentālajā grupā kopumā veido normālsadalījumu;

Hipotēze  $H_a$  – kompetenču sadalījums eksperimentālajā grupā kopumā normālsadalījumu neveido.

4.2. tabula

Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti abām eksperimentālajām grupām (aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem)

		1.testa atzīme	Eksāmena atzīme
N		145	145
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	7,5176	8,05
	Std. Deviation	,85006	1,883
	Absolute	,085	,207
Most Extreme Differences	Positive	,041	,155
	Negative	-,085	-,207
Kolmogorov-Smirnov Z		1,022	2,493
Asymp. Sig. (2-tailed)		,247	,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Izpildot Kolmogova-Smirnova testu (4.2. tab.) konstatēts, ka sākotnējo kompetenču sadalījums abām eksperimentālajām grupām veido normālsadalījumu – tā kā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,247 > 0,05$  un testa vērtība nepārsniedz kritisko, tad ar 95% ticamību  $H_0$

hipotēze apstiprinās. Un, tā kā asimptotiskās nozīmības līmenis eksāmenu datos ir  $0,00 < 0,05$ , tad ar 95% ticamību  $H_0$  hipotēze neapstiprinās – kursa gaitā sasniegto kompetenču sadalījums eksperimentālajām grupām kopumā normālsadalījumu neveido, kas savukārt arī apstiprina ieviestās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju izaugsmi.

4.3. tabula

Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti ePortfolio sistēmas aktīvo lietotāju eksperimentālajai grupai

		Eksāmena atzīme	1.testa atzīme
N		125	125
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	8,43	7,5543
	Std. Deviation	1,278	,82982
	Absolute	,200	,074
Most Extreme Differences	Positive	,152	,058
	Negative	-,200	-,074
Kolmogorov-Smirnov Z		2,231	,826
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,502

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Veicot Kolmogorova-Smirnova testu ePortfolio sistēmas aktīvo lietotāju eksperimentālajai grupai (4.3.tab.), konstatēts, ka sakarā ar to, ka 1.testa asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,502 > 0,05$ , tad pie 95% ticamības apstiprinās  $H_0$  hipotēze – gūts apstiprinājums tam, ka sistēmas aktīvo lietotāju grupā sākotnējo kompetenču sadalījums veido normālsadalījumu. Ņemot vērā, ka sasniegto kompetenču asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,00 < 0,05$ , tad ar 95% ticamību  $H_0$  hipotēze neapstiprinās, proti, kompetenču sadalījums aktīvo lietotāju eksperimentālajā grupā normālsadalījumu neveido. Atsevišķi veikt analīzi, sadalot sistēmas lietotājus apakšgrupās pēc to pieteikumu skaita, nav pamatoti sakarā ar pārmērīgu pieteikumu skaita 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 sistēmā, tā parādās eksponenciāls sadalījums, kas ļauj secināt – jo vairāk piesakās sistēmā, jo ir labāki rezultāti.

Lai novērtētu vērtību/atzīmju sadalījumu starp divām ePortfolio sistēmas lietotāju grupām, t.i. aktīvo un neaktīvo studentu grupām, tika izmantots Manna-Vitneja (*Mann – Whitney Test*) 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.

4.4. tabula

Manna-Vitneja neparametriskā sadalījuma testa analīzes rezultāti

Ranks				
	dd	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1.testa atzīme	neaktīvs	20	65,25	1305,00
	aktīvs	125	74,24	9280,00
	Total	145		
Eksāmena atzīme	neaktīvs	20	28,30	566,00
	aktīvs	125	80,15	10019,00
	Total	145		

Test Statistics <sup>a</sup>		
	1.testa atzīme	Eksāmena atzīme
Mann-Whitney U	1095,000	356,000
Wilcoxon W	1305,000	566,000
Z	-,890	-5,284
Asymp. Sig. (2-tailed)	,374	,000

a. Grouping Variable: dd

Manna-Vitneja testā (4.4.tab.) konstatēts, ka:

- tā kā 1.testa rezultātu gadījumā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,374 > 0,05$ , tad pie 95% ticamības apstiprinās  $H_0$  hipotēze, proti, sākotnējo kompetenču sadalījums gan aktīvajiem, gan neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir vienāds;

- tā kā eksāmena rezultātu gadījumā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,00 < 0,05$ , tad pie 95% ticamības tiek noraidīta  $H_0$  hipotēze, un apstiprinās  $H_a$  hipotēze, proti, kompetenču sadalījums aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir atšķirīgs.

Jāsecina, ka tai grupai, kura darbojās ePortfolio sistēmā, sasniegumi ir daudz augstāki, nekā tai, kura šajā sistēmā nedarbojās.

Tādējādi, apkopojot veiktos Kolmogorova-Smirnova un Manna-Vitneja testus izstrādātajai 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 beigu sasniegumu sadalījumi ir būtiski atšķirīgi.

Lai salīdzinātu divu paraugkopu vidējos aritmētiskos, tika veikts T-tests.

Tā kā T-testa (4.5.tab.) 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 kurša gaitā sasniegto kompetenču līmenis (vidējais vērtējums kurša 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 uzlabošanos, kā tas ir izvirzīts šīs disertācijas tēzēs.

4.5. tabula

T-testa analīzes rezultāti

Group Statistics					
	dd	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.testa atzīme	neaktīvs	20	7,2880	,95820	,21426
	aktīvs	125	7,5543	,82982	,07422
Eksāmena atzīme	neaktīvs	20	5,65	3,031	,678
	aktīvs	125	8,43	1,278	,114

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
1. testa atzīme	Equal variances assumed	,484	,488	-1,304	143	,194	-,26632	,20423	-,67001	,13737
	Equal variances not assumed			-1,174	23,781	,252	-,26632	,22675	-,73454	,20190
Eksāmena atzīme	Equal variances assumed	26,073	,000	-7,112	143	,000	-2,782	,391	-3,555	-2,009
	Equal variances not assumed			-4,048	20,095	,001	-2,782	,687	-4,215	-1,349

Veicot pirmās izstrādātās 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 (4.6.tab.).

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 mājasdarbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija. Tajā pašā laikā konstatēts, ka starp izejas parametriem un vienu no ieejas parametriem (pirmo testu) korelācijas nav vai tā nav vērā ņemama.

4.6. tabula

## Pīrsona korelācijas ePortfolio sistēmas prototipa pirmajai versijai

		Mājasdarbu skaits	Akvitātes ePortfolio grupu darbā	Pieteikumu skaits ePortfolio	Uzlaboto darbu skaits	Eksāmena atzīme	1.testa atzīme
Mājasdarbu skaits	Pearson Correlation	1	,613**	,379**	,440**	,471**	,125
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,133
	N	145	145	145	145	145	145
Akvitātes ePortfolio grupu darbā	Pearson Correlation	,613**	1	,454**	,492**	,475**	,169*
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,042
	N	145	145	145	145	145	145
Pieteikumu skaits ePortfolio	Pearson Correlation	,379**	,454**	1	,356**	,269**	,134
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,001	,107
	N	145	145	145	145	145	145
Uzlaboto darbu skaits	Pearson Correlation	,440**	,492**	,356**	1	,318**	,129
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,122
	N	145	145	145	145	145	145
Eksāmena atzīme	Pearson Correlation	,471**	,475**	,269**	,318**	1	,258**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,001	,000		,002
	N	145	145	145	145	145	145
1.testa atzīme	Pearson Correlation	,125	,169*	,134	,129	,258**	1
	Sig. (2-tailed)	,133	,042	,107	,122	,002	
	N	145	145	145	145	145	145

\*\* . Korelācija ir nozīmīga 0.01 vērtībai (2-daļīga).

\* . Korelācija ir nozīmīga 0.05 vērtībai (2-daļīga).

Tā, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājasdarbu 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 pārbaudījumus, jeb eksāmena rezultātus, 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.

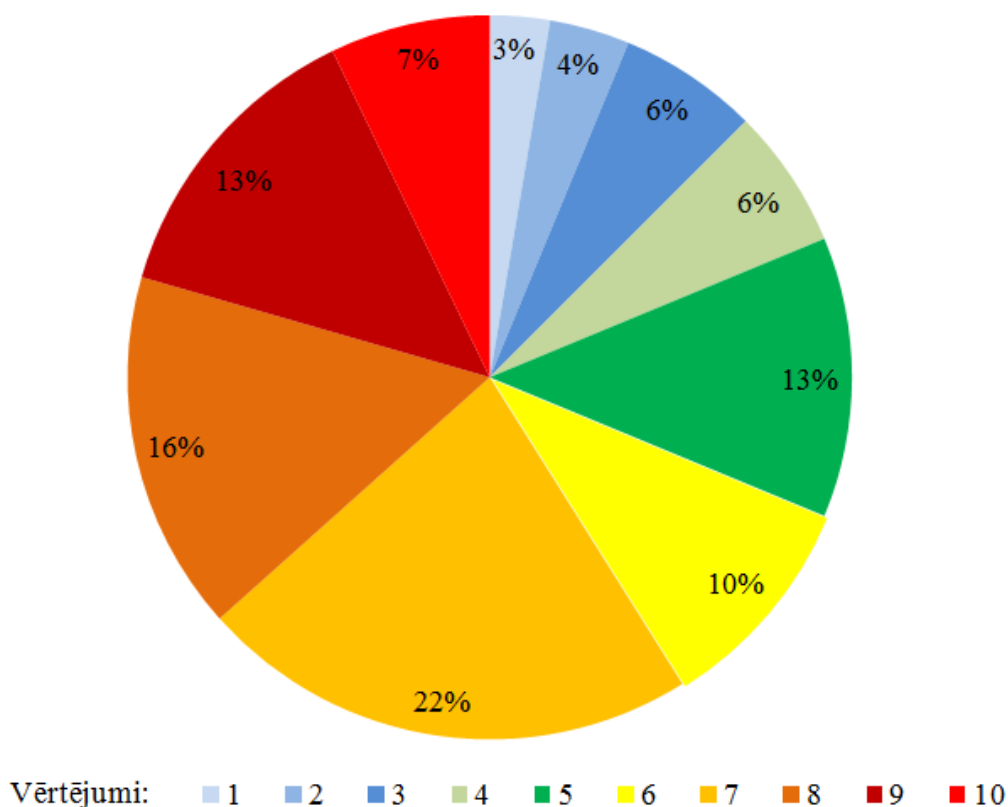
Pieteikumu skaits ePortfolio sistēmā pozitīvi korelē ar uzlaboto darbu skaitu, vēlreiz apstiprinot jau minēto promocijas darba trešo tēzi ( $r= 0,356$ ,  $\alpha= 0,01$ ), izpildīto ārpus ePortfolio sistēmas mājasdarbu skaitu ( $r= 0,379$ ,  $\alpha= 0,01$ ), kā arī noslēguma pārbaudījumos uzrādītajiem 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 ( $r= 0,258$ ,  $\alpha= 0,01$ ). Tas ļauj izdarīt secinājumu, ka izstrādātā ePortfolio sistēma ietekmē tās lietotāju sasniegumus un refleksiju neatkarīgi no sākotnējo zināšanu līmeņa.

#### **4.2.4. ePortfolio sistēmas pirmās versijas lietotāju aptauju rezultāti**

Svarīgs ir izveidotās informācijas sistēmas un tās pielietojuma studiju procesā, t.i., mācību, efektivitātes novērtējums, kā arī sistēmas lietotāju apmierinātības līmenis (Slaidiņš, 2005). Bez 4.2.3.apakšnodaļā minētajām korelācijām un sakarībām eksperimentālās

ePortfolio sistēmas prototipa aprobācijai noslēguma posmā tika veiktas arī divas lietotāju aptaujas ar mērķi noskaidrot izstrādātās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju sasniegumiem. Dalība abās aptaujās bija brīvprātīga. Par validiem tika atzīti tikai ePortfolio sistēmā aktivitātes veikušo respondentu aptauju dati. Sakarā ar to, ka ePortfolio pirmās versijas lietotāju aptaujas tika organizētas atsevišķu aptauju veidā, respondentu skaits tajās nav vienāds.



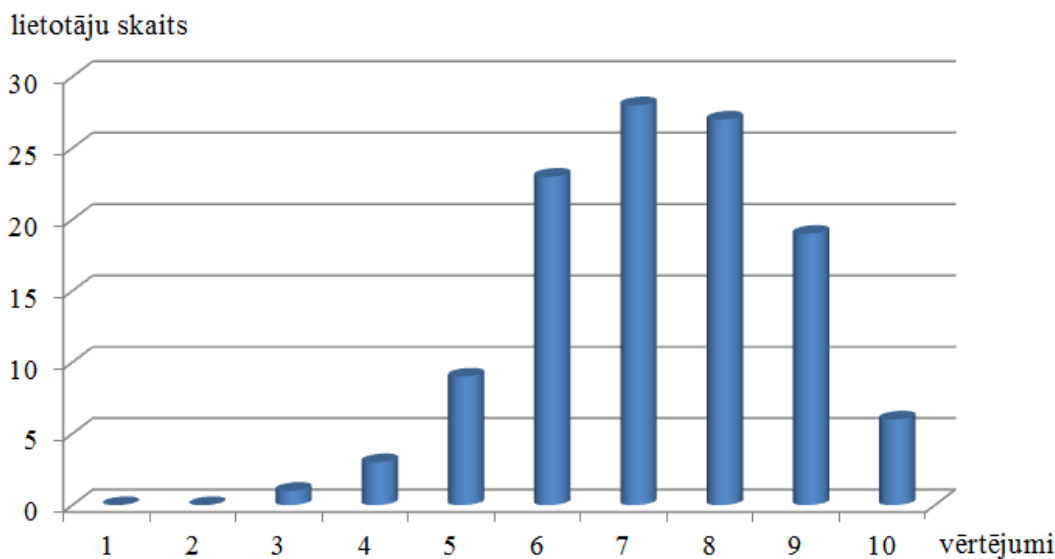
4.11.att. ePortfolio sistēmas ietekme uz kompetenču pilnveidi

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 (4.11.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.

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.



4.12.att. ePortfolio sistēmas ietekme uz refleksiju

No 116 respondentiem (4.12.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.

#### 4.2.5. Nodaļas secinājumi

Izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju sasniegumus. Izstrādātā ePortfolio sistēmas prototipa pirmā versija tika aprobēta Living Lab apstākļos 2011./2012.studiju gadā RTU ETF pirmā kursa bakalaura studiju BPOM (komercdarbības) studijās. Tika sekmīgi veikta izstrādātās sistēmas validācija un verifikācija,

apstiprinot šajā disertācijā izvirzītās aizstāvamās tēzes. Izstrādātā informācijas sistēma atšķiras no citām esošajām ePortfolio sistēmām ar integrētu sistēmā formatīvās un summatīvās vērtēšanas un pašvērtēšanas rīkiem un vidi, kas motivē un iedrošina studējošos uz kritisko domāšanu un refleksiju, sniegt atbalstu grupas dalībniekiem un uzlabot savu veikumu, balstoties uz savas ePortfolio sistēmas grupas dalībnieku ieteikumiem un savām jaunajām atziņām. Jaunizveidotā sistēma ļauj pārskatīt sevis dotos vērtējumus attiecībā pret citu sistēmas grupu dalībnieku veikumu, kā arī reaģēt uz ieteikumiem. Papildus darbībai ePortfolio sistēmā, studenti var pārraudzīt savu kompetenču pilnveidošanu, veicot vingrinājumus un testus, kā arī to pašnovērtējumus visa kursa garumā universitātes e-satura sistēmā „ORTUS”.

Izvērtējot sākotnējā ePortfolio sistēmas prototipa aprobācijas rezultātus 2011./2012.studiju gadā, jāsecina, ka piedāvātā informācijas sistēma sekmē studējošo kompetenču līmeņu izaugsmi, refleksijas attīstību un ārpus ePortfolio sistēmas veikto darbu skaita pieaugumu. Turklāt jāatzīmē, ka:

- Studējošo pašnovērtējumi nekorelē ar to uzrādītajiem rezultātiem testos;
- Pastāv sakarības starp eksāmenu rezultātiem, no vienas puses, un aktivitātēm ePortfolio vidē, no otras;
- Aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē sasniegumu, tostarp, kompetenču līmeņu attīstību (progress, sākot ar sesto pašnovērtējumu);
- Kompetenču līmeņu pašnovērtējumi kursa gaitā aug straujāk aktīvākajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem;
- Jo aktīvāki ir ePortfolio sistēmas lietotāji, jo vērā ņemamāks ir to kompetenču līmeņu progress:
  - sevis uzlaboto darbu skaits,
  - ārpus ePortfolio sistēmas paveikto darbu daudzums,
  - gala pārbaudījumu rezultāti,
  - noslēguma kompetenču līmeņu pašnovērtējums;
- 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 (korelācijas koeficients  $r=0,475$ , ar ticamības līmeni 99% jeb nozīmības līmeni  $\alpha=0,01$ ).

- Tika pierādīts, ka darbība un jebkura veida aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju refleksijas spēju izaugsmi. Refleksijas rādītājs - uzlaboto mājasdarbu skaits – pozitīvi korelē ar aktivitāšu līmeni (pieteikumu skaitu, kā arī izpildīto grupu darbu skaitu) ePortfolio sistēmā. Tā, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un uzlaboto darbu skaitu pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ( $r= 0,492$ ,  $\alpha= 0,01$ ). Jaunā ePortfolio sistēma iedrošina tās lietotājus uz refleksiju, kā rezultātā veikums un studiju rezultāti uzlabojas. Darbība ePortfolio sistēmā ļauj studējošajiem pārvarēt un labāk izprast sarežģītāko studiju vielu. Refleksijai uz grupas kolēģu sniegtajiem priekšlikumiem ePortfolio sistēmas grupu darbu ietvaros ir viena no svarīgākajām lomām darbu gala versiju un noslēguma darba pilnveidošanā.

- Savus darbus uzlabo arī ePortfolio grupu darbu izlaidušie ePortfolio sistēmas lietotāji – ņem vērā grupas dalībnieku sniegtos vērtējumus un ieteikumus ePortfolio sistēmā.

- Tika gūts pierādījums 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 mājasdarbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija ( $r= 0,613$ ,  $\alpha= 0,01$ ).

- 1.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.

Tajā pašā laikā tika aktualizēta nepieciešamība pilnveidot izveidoto informācijas sistēmu, kā arī pārbaudīt tās efektivitāti vēlreiz. Sistēmas pilnveidošanai/modificēšanai tika aktualizēti šādi virzieni, kas tika īstenoti jauna rīka iestrādē modificētajā ePortfolio sistēmā nākamajā studiju gadā:

- Nepieciešamība automatizēt grupu formēšanu sistēmas ietvaros darbu iesniegšanas secībā;

- Iespējot ePortfolio sistēmā to grupu formēšanu katram aktivitāšu ciklam ik reizi no jauna.

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

#### **4.3.1. Rezultāti**

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 laika posmā no 2012.gada 3.septembra līdz 2013.gada 25.janvārim RTU ETF bakalaura līmeņa studiju pirmo kursu studentiem obligātās izvēles priekšmetu blokā un RTU Būvniecības fakultātes studiju programmas „Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija” ceturtā kursa studentam brīvās izvēles studiju priekšmetā „Komerccdarbība”, pētījuma izlasē iekļaujot 99 studentus. Dalībnieku atlases stratēģijā tika pielietota pieejamības jeb ērtuma izlases veidošana (Mārtinsone, 2011).

Līdzīgi kā ePortfolio sistēmas pirmā prototipa validēšanas gadījumā, arī tā modificētā versija paredzēja studējošo dalību piecās grupu darba un sadarbības aktivitātēs, novērtējot savas grupas dalībnieku izpildītos mājasdarbus vērtējamajos kritērijos skalā no 1 līdz 10, kur 1 ir zemākais vērtējums un 10 – augstākais, un sniedzot savus atzinumus par izpildījumu, kā arī ieteikumus veikuma pilnveidošanai un uzlabošanai. Informācijas sistēmas sadarbības vide motivēja arī pašu studējošo refleksijas procesu aktivizēšanu gan grupas biedru darbu novērtēšanā, gan arī veicot savu mājasdarbu pašnovērtējumu.

Atšķirībā no pirmā ePortfolio sistēmas prototipa, jaunajā versijā grupas sistēmas ietvaros tika formētas ikreiz no jauna, iespējot automātisku iesniegto RTU e-satura Moodle vidē (RTU e-satura studiju sistēmā ORTUS) mājasdarbu dalīšanu pa grupām aktivitāšu veikšanai ePortfolio sistēmā atbilstoši to iesniegšanas secīgumam. Sakarā ar to, ka ePortfolio un RTU e-satura datu bāze ir divas dažādas neatkarīgas sistēmas, tika veikta daļēja automatizācija. Proti, studiju kursa „Komerccdarbība” pasniedzējs regulāri lejupielādēja visus studentu darbus vienā direktorijā: c:\ePortfolio. Savukārt sistēma šos darbus sadalīja pa grupām – darbus un grupu numurus reģistrēja datu bāzē (3.piel.). 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. Kurša gaitā studenti apguva jaunas tēmas noteiktā secībā, ik reizi katrā ePortfolio sistēmas aktivitātē balstoties uz iepriekš apgūto, apsvēra savu veikumu un savas grupas biedru padarīto, reaģēja uz grupas biedru novērtējumiem un priekšlikumiem, spēja uzlabot savus iepriekš iesniegtos darbus un parādīt atzīstamākus rezultātus noslēguma fāzē.

2012./2013.studiju gadā BPOM kursā tika iesniegti ePortfolio sistēmas lietotāju 85 darbu sākotnējo versiju uzlabojumi. Piecu ePortfolio sistēmā izpildāmo aktivitāšu griezumā (katram mājasdarbam ārpus ePortfolio sistēmas RTU e-satura sistēmā „ORTUS” atbilst atbilstošs aktivitāšu cikls ePortfolio sistēmā) šis cipars sadalās šādi:

- otrais mājasdarbs tika uzlabots 14 reizes,
- trešais – 24 reizes,
- ceturtais – 22 reizes,
- piektais – 25 reizes.

Pēc pirmā grupu darba ePortfolio sistēmā, līdzīgi kā tas bija iepriekšējā ePortfolio sistēmā, mājasdarba uzlabošana studentiem netika prasīta. Neskatoties uz minēto, pēc grupu darba ePortfolio sistēmā tika iesniegti arī viens pirmā mājasdarba uzlabojums.

Lai veiktu izstrādātās otrās ePortfolio sistēmas versijas ievadparametru un izvadparametru mijsakarību, proti, noteiktu, kā, mainot ievadparametrus tiek izmantīti izvadparametri, pētījumā iesaistītā izlase 99 dalībnieku sastāvā tika diskreti ranžēta divās pamata grupās pēc to pieteikumu skaita sistēmā: aktīvajos (vismaz viens pieteikums – 81 cilvēki) un neaktīvajos (nav neviena pieteikuma – 18 cilvēki) lietotājos. Sistēmas ievad- un izvadparametru dati pievienoti 36.pielikumā.

Lai noteiktu kompetenču sadalījumu eksperimentālajās grupās kopumā to iekšienē, tiek veikts Kolmogorova-Smirnova tests, izvirzot šādas hipotēzes:

Hipotēze  $H_0$  – kompetenču sadalījums eksperimentālajā grupā kopumā veido normālsadalījumu;

Hipotēze  $H_a$  – kompetenču sadalījums eksperimentālajā grupā kopumā normālsadalījumu neveido.

4.7. tabula

Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti abām eksperimentālajām grupām (aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem)

		Eksāmena atzīme	1.testa atzīme
N		99	99
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	7,81	7,2725
	Std. Deviation	1,811	1,00947
Most Extreme Differences	Absolute	,237	,066
	Positive	,124	,048
	Negative	-,237	-,066
Kolmogorov-Smirnov Z		2,356	,653
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,788

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Izpildot Kolmogorova-Smirnova testu (4.7.tab.), konstatēts, ka sākotnējo kompetenču sadalījums visai grupai veido normālsadalījumu – tā kā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,788 > 0,05$  un testa vērtība nepārsniedz kritisko, tad ar 95% ticamību  $H_0$  hipotēze apstiprinās. Kurša gaitā sasniegto kompetenču sadalījums eksperimentālajām grupām kopumā normālsadalījumu neveido – tā kā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,00 < 0,05$ , tad ar 95% ticamību  $H_0$  hipotēze neapstiprinās. Respektīvi, šie dati apstiprina ieviestās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju sasniegumu izaugsmi.

4.8. tabula

Kolmogorova-Smirnova testa analīzes rezultāti ePortfolio sistēmas aktīvo lietotāju eksperimentālajai grupai

		Eksāmena atzīme	1.testa atzīme
N		81	81
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	8,07	7,3447
	Std. Deviation	1,515	1,02212
Most Extreme Differences	Absolute	,165	,074
	Positive	,124	,054
	Negative	-,165	-,074
Kolmogorov-Smirnov Z		1,486	,667
Asymp. Sig. (2-tailed)		,024	,765

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Izpildot Kolmogorova-Smirnova testu ePortfolio sistēmas aktīvo lietotāju eksperimentālajai grupai (4.8.tab.), konstatēts, ka, ņemot vērā, ka 1.testa asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,765 > 0,05$  un testa vērtība nepārsniedz kritisko, tad pie 95% ticamības apstiprinās  $H_0$  hipotēze – gūts apstiprinājums tam, ka sistēmas aktīvo lietotāju grupā sākotnējo kompetenču sadalījums veido normālsadalījumu. Ņemot vērā, ka sasniegto kompetenču asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,024 < 0,05$  un testa vērtība nepārsniedz kritisko, tad ar 95% ticamību  $H_0$  hipotēze neapstiprinās, proti, kompetenču sadalījums aktīvo lietotāju eksperimentālajā grupā normālsadalījumu neveido. Atsevišķi veikt analīzi, sadalot sistēmas lietotājus apakšgrupās pēc to pieteikumu skaita, nav lietderīgi sakarā ar pārmērīgu pieteikumu izkliedi, kas svārstās no 1 līdz 51 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.

4.9. tabula

Manna-Vitneja neparametriskā sadalījuma testa analīzes rezultāti

Ranks				
	ff	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1.testa atzīme	,00	18	40,53	729,50
	1,00	81	52,10	4220,50
	Total	99		
Eksāmena atzīme	,00	18	33,72	607,00
	1,00	81	53,62	4343,00
	Total	99		

	1.testa atzīme	Eksāmena atzīme
Mann-Whitney U	558,500	436,000
Wilcoxon W	729,500	607,000
Z	-1,548	-2,739
Asymp. Sig. (2-tailed)	,122	,006

a. Grouping Variable: ff

Manna-Vitneja neparametriskā sadalījuma testā (4.9.tab.) konstatēts, ka:

- tā kā 1.testa rezultātu gadījumā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,122 > 0,05$ , tad pie 95% ticamības apstiprinās  $H_0$  hipotēze, proti, sākotnējo kompetenču sadalījums gan aktīvajiem, gan neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir vienāds;

- tā kā eksāmena rezultātu gadījumā asimptotiskās nozīmības līmenis  $0,006 < 0,05$ , tad pie 95% ticamības tiek noraidīta  $H_0$  hipotēze, un apstiprinās  $H_a$  hipotēze, proti, sasniegto kursa gaitā kompetenču sadalījums aktīvajiem un neaktīvajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem ir atšķirīgs.

Jāsecina, ka tai grupai, kura darbojās ePortfolio sistēmā, sasniegumi ir daudz augstāki, nekā tai, kura šajā sistēmā nedarbojās.

Tādējādi, 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 beigu sasniegumu sadalījumi ir būtiski atšķirīgi.

4.10. tabula

T-testa analīzes rezultāti

	ff	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.testa atzīme	,00	18	6,9478	,90641	,21364
	1,00	81	7,3447	1,02212	,11357
Eksāmena atzīme	,00	18	6,61	2,500	,589
	1,00	81	8,07	1,515	,168

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
1. testa atzīme	Equal variances assumed	,936	,336	-1,519	97	,132	-,39691	,26131	-,91554	,12171
	Equal variances not assumed			-1,640	27,498	,112	-,39691	,24195	-,89294	,09911
Eksāmena atzīme	Equal variances assumed	1,815	,181	-3,248	97	,002	-1,463	,450	-2,357	-,569
	Equal variances not assumed			-2,387	19,858	,027	-1,463	,613	-2,742	-,184

Lai salīdzinātu divu paraugkopu vidējos aritmētiskos, tika veikts T-tests (4.10.tab.).

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 kursa gaitā sasniegto kompetenču līmenis (vidējais vērtējums kursa 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 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.

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 (4.11.tab.).

Starp eksperimentālās ePortfolio sistēmas prototipa otrās versijas (2012./2013.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 mājasdarbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija. Tajā pašā laikā, līdzīgi kā pirmās sistēmas versijas testēšanas gaitā, konstatēts, ka starp izejas parametriem un vienu no ieejas parametriem (pirmo testu) korelācijas nav vai tā nav vērā ņemama.

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 mājasdarbu 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 mājasdarbu 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.

4.11. tabula

Pīrsona korelācijas ePortfolio sistēmas prototipa otrajai versijai

		Mājasdarbu skaits	Aktivitātes ePortfolio grupu darbā	Pieteikumu skaits ePortfolio	Uzlaboto darbu skaits	Eksāmena atzīme	1.testa atzīme
Mājasdarbu skaits	Pearson Correlation	1	,493**	,360**	,286**	,355**	-,002
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,004	,000	,987
	N	99	99	99	99	99	99
Aktivitātes ePortfolio grupu darbā	Pearson Correlation	,493**	1	,663**	,446**	,565**	,247*
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,014
	N	99	99	99	99	99	99
Pieteikumu skaits ePortfolio	Pearson Correlation	,360**	,663**	1	,304**	,393**	,184
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,002	,000	,069
	N	99	99	99	99	99	99
Uzlaboto darbu skaits	Pearson Correlation	,286**	,446**	,304**	1	,324**	,023
	Sig. (2-tailed)	,004	,000	,002		,001	,822
	N	99	99	99	99	99	99
Eksāmena atzīme	Pearson Correlation	,355**	,565**	,393**	,324**	1	,070
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,001		,490
	N	99	99	99	99	99	99
1.testa atzīme	Pearson Correlation	-,002	,247*	,184	,023	,070	1
	Sig. (2-tailed)	,987	,014	,069	,822	,490	
	N	99	99	99	99	99	99

\*\* . Korelācija ir nozīmīga 0.01 vērtībai (2-dalīga).

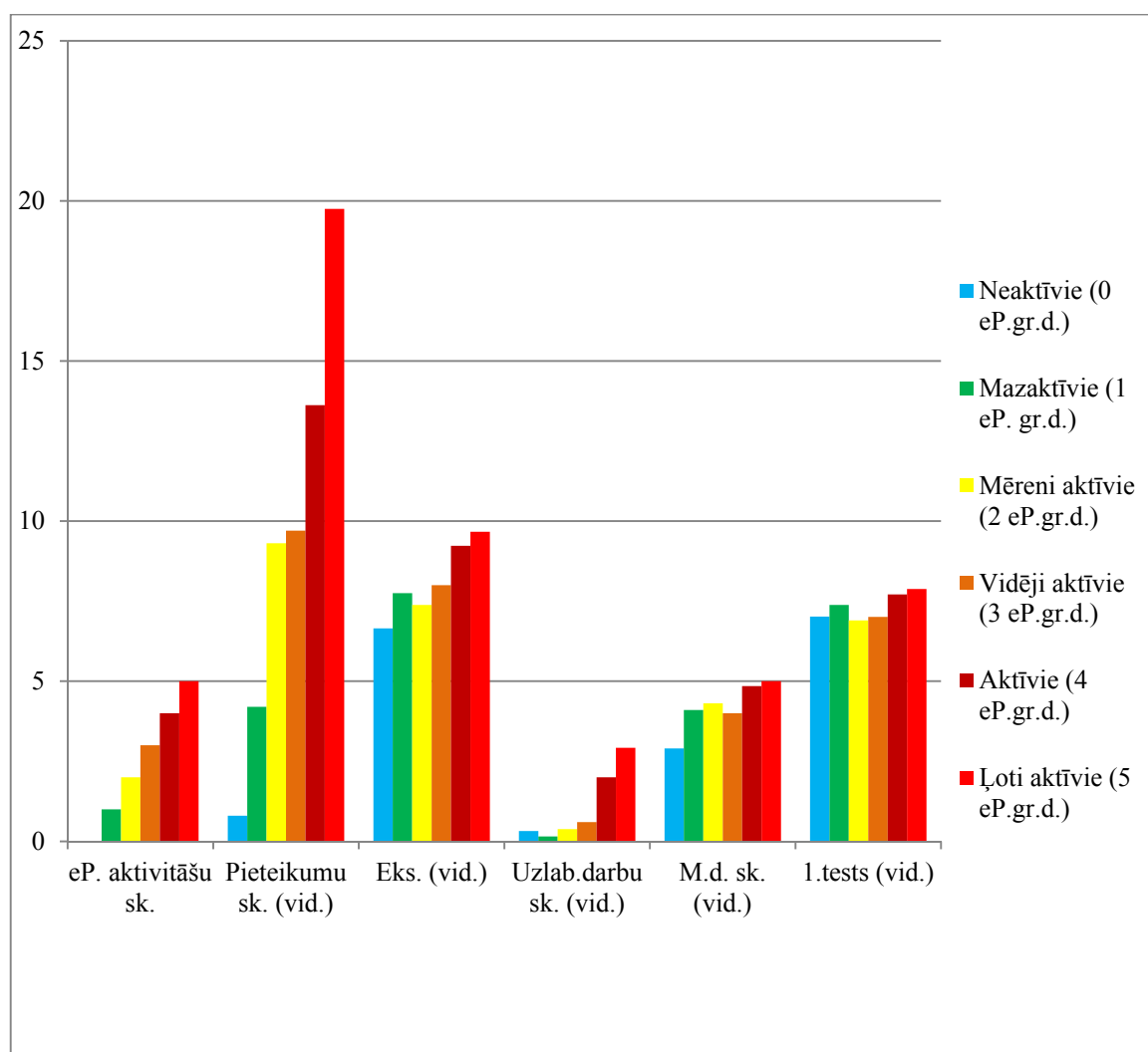
\* . Korelācija ir nozīmīga 0.05 vērtībai (2-dalīga).

Novērtējot studiju rezultātus atkarībā no aktivitātēm uzlabotajā ePortfolio sistēmā (4.13.att. un 4.12.tab.), jāsecina, ka aktīva dalība sistēmas sadarbības, vērtēšanas un pašvērtēšanas vidē ļāva sistēmas lietotājiem sasniegt labākus rezultātus un augstākus kompetenču līmeņus.

4.12. tabula

Sasniegumi atkarībā no aktivitāšu līmeņu ePortfolio sistēmā (vidēji) 2012./2013.studiju gadā

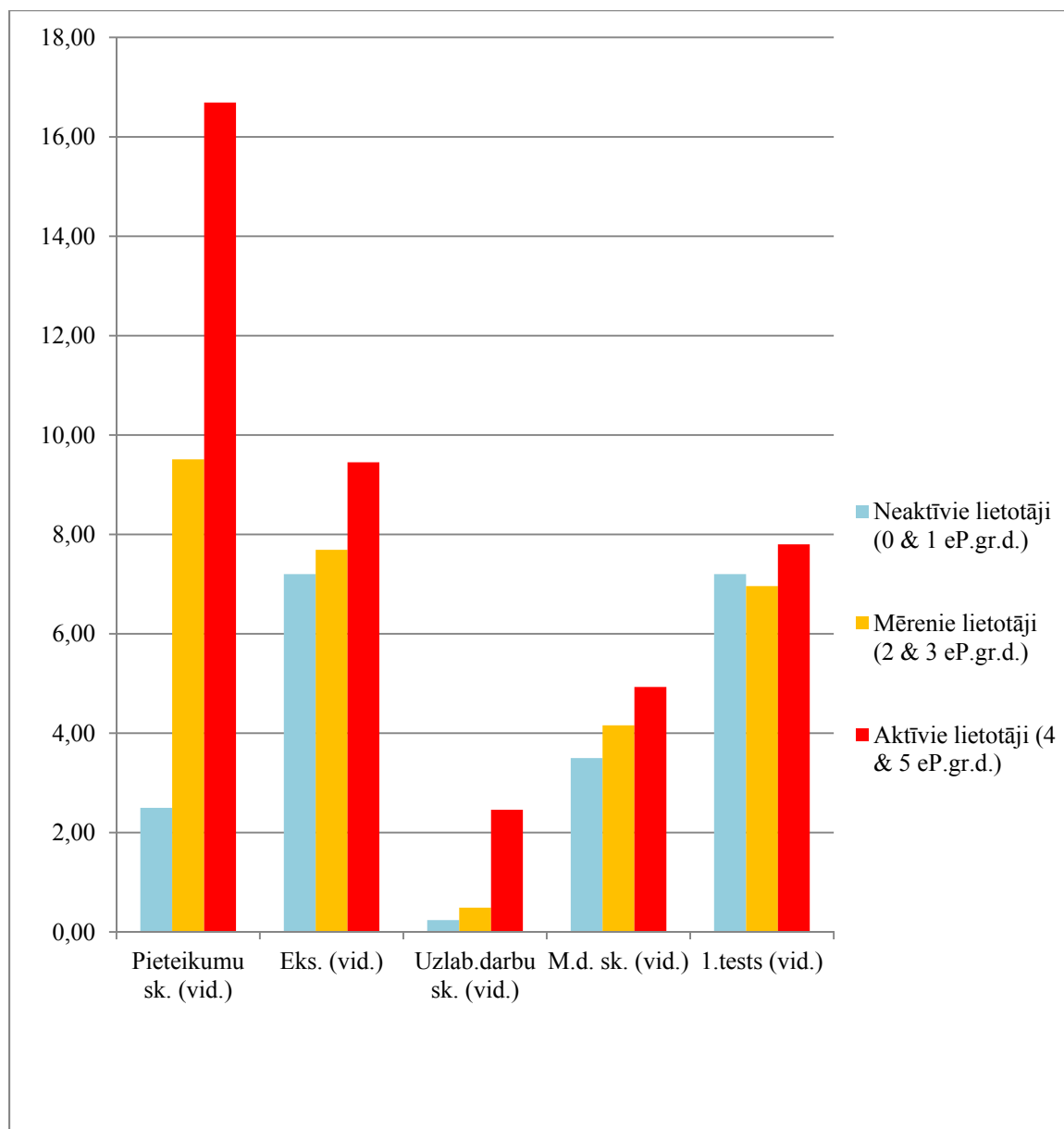
ePortfolio aktivitāšu skaits	1. testa atzīme	Eksāmena atzīme	Uzlaboto darbu sk.	ePortfolio pieteikumi	Ārpus ePortfolio sistēmas izpildīto mājasdarbu sk.	Studentu sk.
5	7,88	9,67	2,92	19,75	5,00	12
4	7,71	9,23	2,00	13,62	4,85	13
3	7,01	8,00	0,60	9,70	4,00	10
2	6,90	7,38	0,38	9,31	4,31	13
1	7,38	7,75	0,15	4,20	4,10	20
0	7,02	6,65	0,32	0,80	2,90	31



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

Tā, tie sistēmas lietotāji, kuri piedalījās visās piecās ePortfolio grupu darba aktivitātēs, uzrādīja 1,45 reizes augstvērtīgākus rezultātus gala pārbaudījumos salīdzinot ar tiem

studentiem, kuri šajā informācijas nedarbojās. ePortfolio visaktīvāko lietotāju grupai ir arī 1,72 reizes vairāk ārpus ePortfolio sistēmas izpildīto darbu, salīdzinot ar studentiem, kuri nebija lietojuši šo sistēmu. Vēl krasāka ir šī atšķirība, salīdzinot uzlaboto darbu skaitu jeb refleksiju. Tā, sistēmas lietotāji, piedalījās visās piecās ePortfolio grupu darba aktivitātēs, 9,13 reizes vairāk veica savu sākotnēji izstrādāto darbu uzlabojumus salīdzinot ar ePortfolio sistēmas grupu darba aktivitātēs dalību neņēmušiem studentiem.



4.14.att. Lietotāju veikuma izmaiņas atkarībā no aktivitātēm modificētajā ePortfolio sistēmā, apkopojot aktivitāšu intensitātes grupās

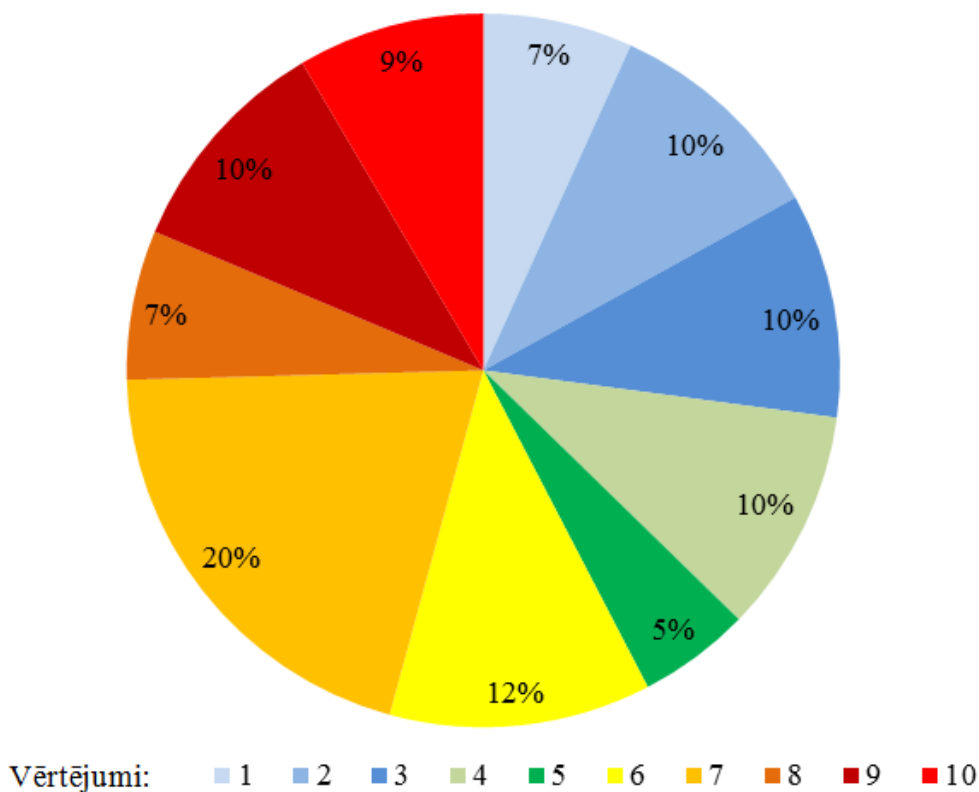
Vēl krasāk izstrādātās ePortfolio sistēmas ietekme uz lietotāju sasniegumiem un refleksiju novērojama 4.14.att., kur aktivitāšu daudzums ePortfolio sistēmā apvienots tuvāko divu aktivitāšu intensitātes grupās: tie lietotāji, kuri bija piedalījušies maksimāli vienā

aktivitātē, tika iekļauti neaktīvo lietotāju grupā; lietotāji ar izpildītajiem diviem un trijiem grupu darbiem sistēmā tika iekļauti mēreno lietotāju grupā; savukārt četrus un maksimālos piecus iespējamās grupas darbus sistēmā veikušie studenti tika iekļauti aktīvo lietotāju grupā.

#### 4.3.2. ePortfolio sistēmas modificētā prototipa lietotāju aptauju rezultāti

ePortfolio sistēmas modificētā prototipa aprobācijas noslēguma posmā, līdzīgi kā tas tika veikts sistēmas pirmā prototipa gadījumā gadu iepriekš, tika veiktas arī divas lietotāju aptaujas ar mērķi noskaidrot modificētās ePortfolio sistēmas ietekmi uz tās lietotāju sasniegumiem. Dalība abās aptaujās bija brīvprātīga. Par validiem tika atzīti tikai ePortfolio sistēmā aktivitātes veikušo respondentu aptauju dati. Respondentu skaits abās aptaujās ir nemainīgs.

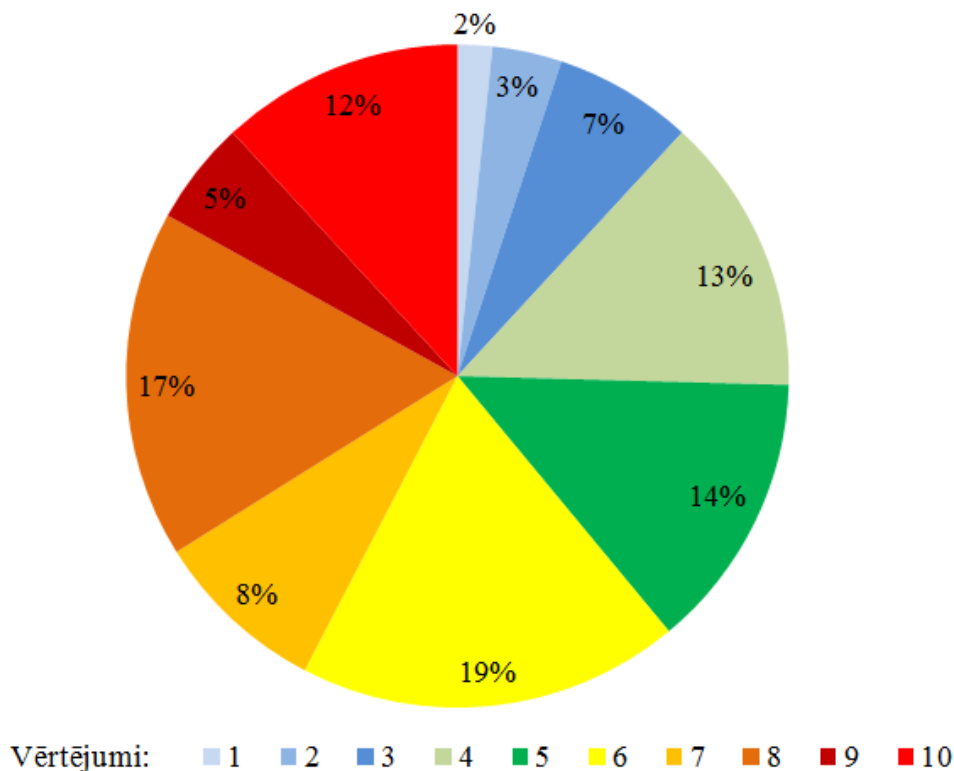
Tā, pirmajā aptaujā sistēmas lietotājiem bija jānovērtē, kā ePortfolio sistēmas pielietošana ir sekmējusi viņu kompetenču celšanos. Aptaujas lapā ePortfolio sistēmas ietekme bija jāatzīmē vērtējumu skalā no 1 līdz 10, kur «1» – sistēmai nebija nekādas ietekmes uz kompetenču izaugsmi, un «10» – sistēmai bija maksimāla ietekme uz kompetenču celšanos.



4.15.att. Modificētās ePortfolio sistēmas ietekme uz kompetenču pilnveidi

No 59 respondentiem (4.15.att.) lielākā daļa – 34 studenti (jeb 58 procenti) novērtēja ievērojamu ePortfolio sistēmas pielietošanas pozitīvo ietekmi studiju rezultātu izaugsmē, 9 aptaujātie (jeb 15 procenti no aptaujas dalībniekiem) bija diezgan apmierināti ar savu pieredzi ePortfolio savu kompetenču līmeņa uzlabošanā, 12 studenti (jeb 20 procenti) uzskatīja, ka piedāvātajai sistēmai ir neliela ietekme kompetenču uzlabošanā, un tikai 4 aptaujas dalībnieki (jeb 7 procenti) atzīmēja, ka ePortfolio sistēma nesekmēja to kompetenču līmeņa celšanos.

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.



4.16.att. Modificētās ePortfolio sistēmas ietekme uz refleksiju

No 59 respondentiem (4.16.att.) lielākā daļa – 36 aptaujātie (jeb 61 procenti) atzīmēja ievērojamu ePortfolio sistēmas pielietošanas pozitīvo ietekmi refleksijas spēju izaugsmē, 16 studenti (jeb 27 procenti no aptaujas dalībniekiem) bija diezgan apmierināti ar savu pieredzi ePortfolio refleksijas uzlabošanā, 6 studenti (jeb 10 procenti) uzskatīja, ka piedāvātā sistēma

tikai mazliet uzlabo refleksiju, un tikai 1 respondents atbildēja, ka ePortfolio sistēma tam nepalīdzēja uzlabot refleksijas spējas.

#### 4.3.3. Nodaļas secinājumi

Modificētajai ePortfolio sistēmai ir ievērojama pozitīva loma studiju rezultātu izaugsmē, sistēmas lietotāju izstrādāto darbu tālākā uzlabošanā un kompetenču līmeņu pilnveidošanā. Sistēmas lietotāju iesaiste grupu darbā, aktīvā savu grupas biedru darbu novērtēšanā, un līdz ar to arī labākā studiju vielas izpratnē un prasmē pielietot tās, notiek, izmantojot balstīšanas sistēmas pieeju, kuru nodrošina izstrādātā ePortfolio sistēma. Darbība sistēmā prasa no tās lietotājiem arī savu attieksmju fokusēšanu studiju virsmērķa un apakšmērķu sasniegšanai. Sistēma liek grupas dalībniekiem justies atbildīgiem ne tikai par sava darba nospodrināšanu, bet arī atbildīgiem par savas grupas biedriem, sadarbību ar tiem gan ePortfolio sistēmas ietvaros, gan arī ārpus tās, atbalsta sniegšanu tiem sistēmas grupu dalībniekiem, kuri iespējams paši nevarētu tikt galā ar kādu studiju problēmu.

Izstrādātā ePortfolio sistēma ļauj aktīvākajiem ePortfolio sistēmas lietotājiem kļūt spējīgiem uzlabot savas kompetences un sākotnēji iesniegtos darbus daudz labāk nekā to paveic viņu mazāk aktīvie kolēģi. Rezultātā, aktīvāko sistēmas lietotāju sekmes un studiju rezultāti ir augstāki. Turklāt svarīgi ir atzīmēt, ka iepriekš iegūto kompetenču līmeņiem nav būtiskas ietekmes kompetenču līmeņu pilnveidošanā un eksāmenu rezultātu sasniegšanā.

Arī tajā gadījumā, kad studējošais nav tieši iesaistīts vai arī neiesaistās ePortfolio sistēmas sadarbības vides piedāvātajās grupu darba aktivitātēs, savas grupas biedru sniegtie ieteikumi iedrošina to pārskatīt vēlreiz sevis iepriekš iesniegto darbu un veikt nepieciešamos uzlabojumus.

Izstrādātais algoritmiskais modelis nodrošina refleksiju rosinošas ePortfolio sistēmas izveidi un funkcionēšanu, kas tieši un pozitīvi ietekmē šīs informācijas sistēmas lietotāju sasniegumus.

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 (korelācijas koeficients  $r = 0,565$ , ar ticamības līmeni 99% jeb nozīmības līmeni  $\alpha = 0,01$ ).

Tika pierādīts, ka darbība un jebkura veida aktivitātes ePortfolio sistēmā sekmē tās lietotāju refleksijas spēju izaugsmi. Refleksijas rādītājs - uzlaboto mājasdarbu skaits – pozitīvi korelē ar aktivitāšu līmeni (pieteikumu skaitu, kā arī izpildīto grupu darbu skaitu) ePortfolio sistēmā. Tā, starp aktivitātēm grupu darbā ePortfolio sistēmā un uzlaboto darbu skaitu pastāv vērā ņemama pozitīva korelācija ( $r= 0,446$ ,  $\alpha= 0,01$ ). Jaunā ePortfolio sistēma sekmē lietotāju refleksiju, kā rezultātā veikums un studiju rezultāti uzlabojas. Darbība ePortfolio sistēmā ļauj studējošajiem pārvarēt un labāk izprast sarežģītāko studiju vielu. Refleksijai uz grupas kolēģu sniegtajiem priekšlikumiem ePortfolio grupu darbu ietvaros ir viena no svarīgākajām lomām gala darbu pilnveidošanā.

Savus darbus uzlabo arī ePortfolio grupu darbu izlaidušie ePortfolio sistēmas lietotāji – ņem vērā grupas dalībnieku sniegtos vērtējumus un ieteikumus ePortfolio sistēmā.

Tika gūts pierādījums 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 mājasdarbu skaitu pastāv būtiska pozitīva korelācija ( $r= 0,493$ ,  $\alpha= 0,01$ ).

1.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.

ePortfolio grupu formēšanas automatizācijas rīka izstrāde un tā ieviešana sistēmas modificētajā prototipā nesniedza gaidīto efektu. Lielāka sistēmas ietekme uz izvadparametriem refleksijas un produktivitātes datu formā, pēc to ievadparametriem sistēmā izpildīto grupu darba un pieteikšanās aktivitāšu formā, tika konstatēta ePortfolio sistēmas grupās, kuras netika mainītas studiju kursa un šīs sistēmas izmantošanas laikā, t.i., kurās tās lietotāji bija jau sastrādājušies un spēja efektīvāk izmantot balstīšanas sistēmas pieejas priekšrocības. Tas var tikt izskaidrots ar to, ka lietotājam nepieciešams zināms laiks adaptācijai jaunajā vidē. Tādējādi, tiklīdz sistēmas lietotājam nomaina viņa aktivitāšu grupu, lietotājs ir spiests tērēt vairāk lieka laika, lai pielāgotos jaunajām prasībām, nevis lietotu sistēmu tās mērķiem.

Sistēmu efektivitāte varētu būt vēl augstāka, ja darbība ePortfolio sistēmā tiktu noteikta kā obligāts priekšnosacījums sekmīgai kursa pabeigšanai. Apskatītajos sistēmu

aprobācijas gadījumos studējošo aktivitātes tajās bija brīvprātīga un balstījās uz pasniedzēju ieteikumiem par sistēmas lietošanas potenciālajiem ieguvumiem.

Abas sistēmu versijas parādīja atzīstamu vērā ņemamu efektivitāti gan kompetenču izaugsmē, gan kritiskās domāšanas un refleksijas izpausmēs, gan arī sistēmas lietotāju produktivitātē arī ārpus ePortfolio sistēmas. Faktiski abi ePortfolio sistēmas modeļi parādīja savu lietderību un efektivitāti. Var apgalvot, ka ePortfolio sistēma ļāva tās aktīvākajiem lietotājiem labāk par citiem uzlabot savu kompetenču līmeņus, aktivizēt savas refleksijas spējas, gūt motivāciju tālākai studiju kursa darbu izpildei. 4.1., 4.6., 4.11. un 4.12. tabulas, kā arī 4.7., 4.8., 4.13. un 4.14.attēli to skaidri demonstrē.

## NOBEIGUMS

### 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 veiktas 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 ekspertu-recenzentu pozitīvus novērtējumus zinātnisko rakstu publikāciju gadījumos, un uzstājoties zinātniskajās konferencēs starptautiskā un Latvijas mērogā. Izstrādātās ePortfolio sistēmas aptaujāto lietotāju atsauksmes par šīs sistēmas ietekmi to sasniegumu progresa sekmēšanā arī vairumā ir pozitīvas. 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 mājasdarbu 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. Turklāt ePortfolio sistēmā noteikto uzdevumu veikšanai tika pielietota balstīšanas sistēmu pieeja, kas nodrošināja ieviešamās sistēmas iespēju pilnīgāku izmantošanu.

Izstrādātā ePortfolio sistēma piedāvā tās lietotājiem tādus 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 uzlabošanai; 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 sistēma (*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 nākamā 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. Uzsvars šajā gadījumā būtu liekams uz studējošo spēju mācīties patstāvīgi, atrast kopīgu valodu ar ePortfolio sistēmas grupas dalībniekiem, novērtēt savu un kolēģu veikumu, sniegt konstruktīvus ieteikumus darbu uzlabošanai, kas balstīti uz personisko zināšanu, prasmju un attieksmju pārnesi un apmaiņu, daloties tajās ar studiju biedriem. Pasniedzēja uzdevumos paliek pārvaldības, pārraudzības un nepieciešamā atbalsta sniegšana gan ePortfolio sistēmā aktīvi strādājošiem studentiem, gan arī tiem, kuri izvairās no piedāvātās sadarbības un refleksiju rosinošas vides. No teiktā var secināt, ka pēdējais apsvērums vairāk gan attiecas uz augstskolām.

Nemot 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 (P. 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, et al., 2012b). 4.17.att. sniedz futūristisku skatījumu šādas sistēmas izstrādei.



4.17.att. Futūristisks ePortfolio sistēmas modelis

Šādas informācijas sistēmas izstrādei, atbilstoši Eiropas Komisijas vīziju projektam „Open Education 2030”, būtu jāveic vairāki galvenie soļi, lai panāktu mūžizglītības vajadzību nodrošināšanu līdz 2030.gadam (Gorbunovs, 2013b):

1) Patiesa neformālās izglītības un sasniegumu atzīšana, un mehānisma izstrāde to pielīdzināšanai formālās izglītības kursiem;

2) Vienotas nostājas panākšana kompetenču standartu noteikšanā; atbilstošas vienotas pasaules standartu saraksta, kompetenču, mācību un studiju kursu t.s. svērto vērtību sistēmas izveide;

3) Jaunās paaudzes inteligentās ePortfolio sistēmas izstrāde, kas būtu apgādāta ar mākslīgā intelekta instrumentiem un nodrošinātu ieteikumu sniegšanu lietotājam iztrūkstošo kompetenču iegūšanai, balstoties uz tā esošajiem kompetenču līmeņiem;

4) Jaunās paaudzes inteligentās ePortfolio sistēmas integrēšana e-, t- un m- studiju sinerģiskajās sistēmās.

## **PIELIKUMI**

## 1. pielikums.

### Programmatūras risinājumu piemēri. Autentifikācija

ePortfolio sistēma izmanto MySQL datubāzes autentifikāciju. Tas nozīmē to, ka visi sistēmas lietotāji tiek definēti datu bāzē un viņu paroles tiek uzglabātas šifrētā veidā. Izmantojot Hibernate bibliotēku risinājumu, tiek pārbaudīta iespēja pieslēgties pie datubāzes ar ievadīto lietotāja vārdu un paroli. Ja šī iespēja tiek atzīta par izpildāmu, tad notiek sistēmas atvēršana. Bet tajā gadījumā, kad šī iespēja netiek atzīta par izpildāmu, tad sistēma lietotājam netiek atvērta.

Tiek definēta Hibernate utilīta, un tajā metode, kas pārbauda lietotāja un viņa paroles eksistenci un atbilstību datubāzē.

```
public static SessionFactory getSessionFactory(String username, String pwd) {  
  
    SessionFactory sessionFactoryWithUser;  
    Configuration cfg;  
    try {  
        cfg = new Configuration();  
        cfg.configure();  
        cfg.setProperties(System.getProperties());  
        System.setProperty("hibernate.connection.password", pwd);  
        System.setProperty("hibernate.connection.username", username);  
        System.setProperty("hibernate.dialect", "org.hibernate.dialect.MySQLDialect");  
        System.setProperty("hibernate.connection.driver_class", "com.mysql.jdbc.Driver");  
        System.setProperty("hibernate.connection.url", "jdbc:mysql://localhost:3306/etmdb");  
        System.setProperty("hibernate.show_sql", "true");  
        System.setProperty("hibernate.current_session_context_class", "thread");  
        System.setProperty("hibernate.query.factory_class", "org.hibernate.hql.classic.ClassicQueryTranslatorFactory");  
        sessionFactoryWithUser = cfg.buildSessionFactory();  
    } catch (Throwable ex) {  
        // Log the exception.  
        System.err.println("Ptf.business.error:Initial SessionFactory creation WITH USER failed." + ex);  
        throw new ExceptionInInitializerError(ex);  
    }  
  
    return sessionFactoryWithUser;  
}
```

Palīgklases “PSimpleLoginBeanPaligs” konstruktors tiek konstruēts ar metodes “getSessionFactory(..., ...)” palīdzību.

```

public class PSimpleLoginBeanPaligs implements Serializable {

    String currentUser;
    String currentPwd;
    String returnOutcome;
    //
    Session session = null;

    public PSimpleLoginBeanPaligs(String currentUser, String currentPwd) {

        this.session = HibernateUtil.getSessionFactory(currentUser, currentPwd).getCurrentSession();
    }
}

```

Palīgklasē tiek definēta metode, kas pārbauda, vai lietotājam ar paroli ir izdevies nolasīt ierakstus no tabulas “pf\_lietotajs” (piebilde: tabulai iepriekš šiem lietotājiem ir piešķirtas lasīšanas tiesības.) Ja lasīšana ritējusi sekmīgi, tiek veikts ieraksts datu bāzes pieteikumu tabulā. Ja lasīšana nav ritējusi sekmīgi, tad tiek atgriezts “String” tipa mainīgais ar vērtību “fail”.

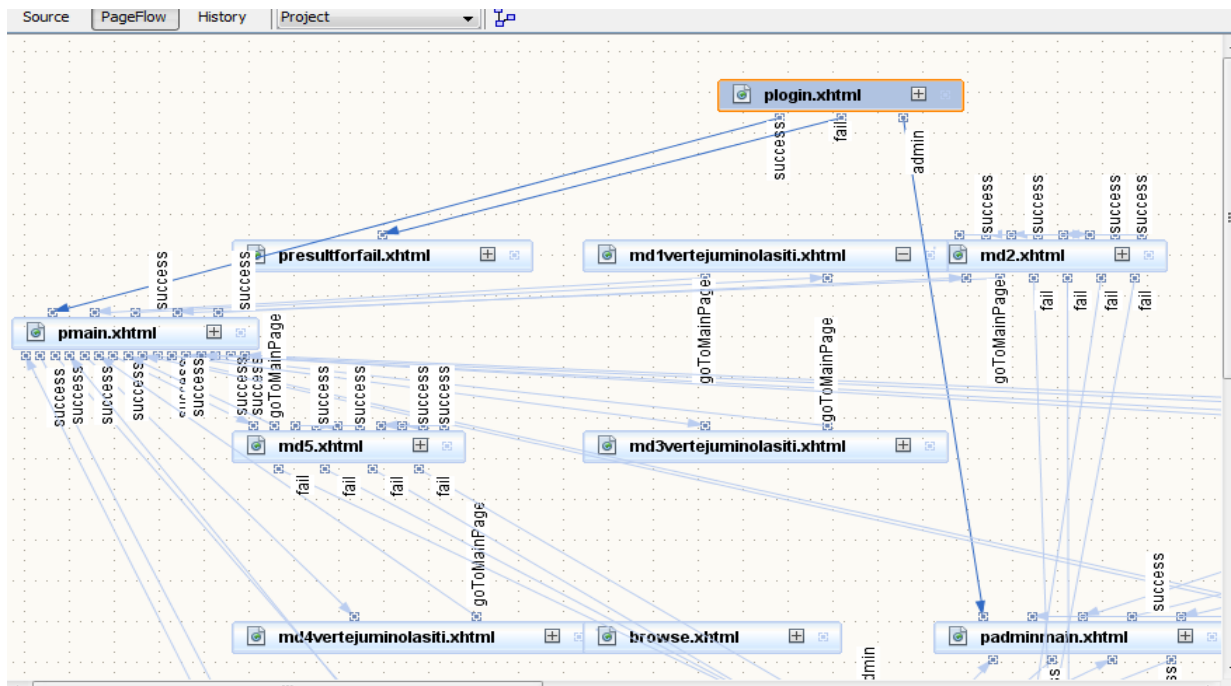
“String” tipa mainīgo vērtību atkarības web lapām tiek aprakstītas konfigurācijas datnē faces-config.xml atbilstoši JSF arhitektūrai.

```

15 <managed-bean>
16 <managed-bean-name>PSimpleLoginBeanKontrolieris</managed-bean-name>
17 <managed-bean-class>controller.PSimpleLoginBeanKontrolieris</managed-bean-class>
18 <managed-bean-scope>session</managed-bean-scope>
19 </managed-bean>
20 <navigation-rule>
21 <from-view-id>/plogin.xhtml</from-view-id>
22 <navigation-case>
23 <from-action>#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.getUsernameCheck}
24 </from-action>
25 <from-outcome>success</from-outcome>
26 <to-view-id>/pmain.xhtml</to-view-id>
27 </navigation-case>
28 <navigation-case>
29 <from-action>#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.getUsernameCheck}
30 </from-action>
31 <from-outcome>admin</from-outcome>
32 <to-view-id>/padminmain.xhtml</to-view-id>
33 </navigation-case>
34 <navigation-case>
35 <from-action>#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.getUsernameCheck}</from-action>
36 <from-outcome>fail</from-outcome>
37 <to-view-id>/presultforfail.xhtml</to-view-id>
38 </navigation-case>
39 </navigation-rule>
40 </managed-bean>

```

Konfigurācijas datni var attēlot arī dizaina skatā:



Kontroliera klasē tiek definēta metode “getUsernameCheck()”, kas pārbauda lietotāja vārdu un paroli. Savukārt JSF konfigurācijas datnē tika definēts navigācijas likums, ka šī metode tiek pasaukta no “plogin.xhtml” lapas, un atkarībā no tā, vai metode atgriež “success”, “fail” vai “admin”, tiek parādītas dažādas nākamās web darba lapas.

```

@ManagedBean
@SessionScoped
public class PSimpleLoginBeanKontrolieris implements Serializable {

    String loginname;
    String password;
    String usernameCheck;
    PSimpleLoginBeanPaligs helper;

    public PSimpleLoginBeanKontrolieris() {...}

    public String getLoginname() {...}

    public void setLoginname(String loginname) {...}

    public String getPassword() {...}

    public void setPassword(String password) {...}

    public String CheckValidUser() {...}

    public String getUsernameCheck() {
        helper = new PSimpleLoginBeanPaligs(loginname, password);
        usernameCheck = helper.getUsernameDatiCheck(loginname, password);
        return usernameCheck;
    }
}

```

Pašā augšējā arhitektūras līmenī jeb *View* līmenī tiek definēta kontrole, ar kuru tiek pasaukta *Controller* līmeņa jeb kontroliera klases metode “getUsernameCheck()”.

```
login.xhtml
Source History
html ui:composition ui:define f:view h:form table tr td
15
16     <h:form>
17     <table>
18     <tr>
19         <td><h:outputText value="Enter Login ID: " /></td>
20         <td><h:inputText id="loginname"
21             value="#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.loginname}" />
22     </td>
23     </tr>
24     <tr>
25         <td><h:outputText value="Enter Password: " /></td>
26         <td><h:inputSecret id="password"
27             value="#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.password}" />
28     </td>
29     </tr>
30     <tr>
31         <td> </td>
32         <td><h:commandButton value="Login"
33             action="#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.getUsernameCheck}" />
34     </td>
35     </tr>
36     </table>
37     </h:form>
38
39     </f:view>
40
41 </ui:define>
42 i:composition>
43
```

## 2. pielikums.

### Programmatūras risinājumu piemēri. Datu ievade.

Lietotājs (students) atver web lapu. Tajā viņš/ viņa redz saites uz pieciem grupu darbiem jeb pieciem mājasdarbiem ePortfolio vidē. Lietotājs redz arī saites uz savu mājasdarbu vērtējumiem, ko vērtējuši citi grupas biedri. Turpmākajās aktivitātēs ePortfolio sistēmā vēlāk lietotājs atvērs 2. grupu darba saiti – pasauks metodi “md2Saite()” no klases “KustibuKontrolieris”.

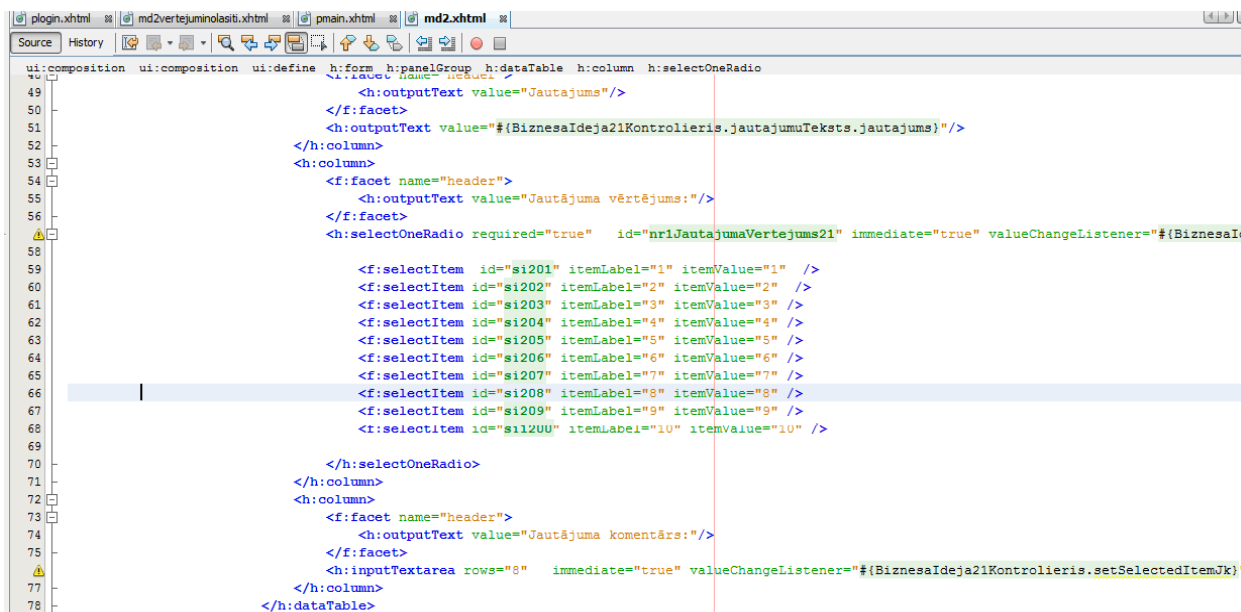
```
<h:dataTable value="d:" rendered ="true">
  <h:column>
    <h:commandLink styleClass="h1" value="1. mājas darbs" action="#{MajasDarbuKontrolieris.md1Saite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="1. mājas darbs - citu kolēģu vērtējumi" action="#{MdVertejumiNolasitiKontrolieris.md1SaiteVertej}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="2. mājas darbs" action="#{KustibuKontrolieris.md2Saite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="2. mājas darbs - citu kolēģu vērtējumi" action="#{KustibuKontrolieris.md2VertejumiSaite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="3. mājas darbs" action="#{KustibuKontrolieris.md3Saite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="3. mājas darbs - citu kolēģu vērtējumi" action="#{KustibuKontrolieris.md3VertejumiSaite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="4. mājas darbs" action="#{KustibuKontrolieris.md4Saite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="4. mājas darbs - citu kolēģu vērtējumi" action="#{KustibuKontrolieris.md4VertejumiSaite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="5. mājas darbs" action="#{KustibuKontrolieris.md5Saite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
    <h:commandLink styleClass="h1" value="5. mājas darbs - citu kolēģu vērtējumi" action="#{KustibuKontrolieris.md5VertejumiSaite}"/>
    <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  </h:column>
```

Lietotājs redz arī ieteikumus sakarā ar savu mājasdarbu, ko ievadījis ePortfolio sistēmas administrators (pasniedzējs).

```
<h:column>
  <h:inputHidden id="loginname21111222" value="#{PSimpleLoginBeanKontrolieris.loginname}" binding="#{IeteikumiKontrolieris.l}"/>
  <h:outputText style="font-size:160%;font-weight:bold" value="Ieteikumi mājas darbiem:" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText style="font-size:130%" value="#{IeteikumiKontrolieris.iarakstiLietotajam.ieteikumsMd1}" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText style="font-size:130%" value="#{IeteikumiKontrolieris.iarakstiLietotajam.ieteikumsMd2}" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText style="font-size:130%" value="#{IeteikumiKontrolieris.iarakstiLietotajam.ieteikumsMd4}" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText style="font-size:130%" value="#{IeteikumiKontrolieris.iarakstiLietotajam.ieteikumsMd5}" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText style="font-size:130%" value="#{IeteikumiKontrolieris.iarakstiLietotajam.ieteikumsMd6}" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
  <h:outputText value="#{KopigaisKontrolieris.newLine}" escape="false" />
</h:column>
```

Lietotājs atver 2.grupu darba saiti. Šajā saitē lietotājam paveras savas grupas trīs citu biedru darbi lejuplādēšanai, ko grupas biedri ir augšupielādējuši Moodle vidē BPOM kursā gandrīz vienlaicīgi ar lietotāju. Lietotājs redz šeit arī trīs tabulas ar jautājumiem (novērtēšanas

kritērijiem) un vērtēšanas skalu no 1 līdz 10, kā arī teksta lauku “InputTextArea” komentāru (priekšlikumu darbu uzlabošanai) ievadīšanai.



```
49 ui:composition ui:composition ui:define h:form h:panelGroup h:dataTable h:column h:selectOneRadio
50 <f:facet name="header">
51 <h:outputText value="Jautājums"/>
52 </f:facet>
53 <h:outputText value="#{BiznesaIdeja21Kontrolieris.jautajumuTeksts.jautajums}"/>
54 </h:column>
55 <h:column>
56 <f:facet name="header">
57 <h:outputText value="Jautājuma vērtējums:"/>
58 </f:facet>
59 <h:selectOneRadio required="true" id="nriJautajumaVertejums21" immediate="true" valueChangeListener="#{BiznesaI:
60 <f:selectItem id="si201" itemLabel="1" itemValue="1" />
61 <f:selectItem id="si202" itemLabel="2" itemValue="2" />
62 <f:selectItem id="si203" itemLabel="3" itemValue="3" />
63 <f:selectItem id="si204" itemLabel="4" itemValue="4" />
64 <f:selectItem id="si205" itemLabel="5" itemValue="5" />
65 <f:selectItem id="si206" itemLabel="6" itemValue="6" />
66 <f:selectItem id="si207" itemLabel="7" itemValue="7" />
67 <f:selectItem id="si208" itemLabel="8" itemValue="8" />
68 <f:selectItem id="si209" itemLabel="9" itemValue="9" />
69 <f:selectItem id="si200" itemLabel="10" itemValue="10" />
70 </h:selectOneRadio>
71 </h:column>
72 <h:column>
73 <f:facet name="header">
74 <h:outputText value="Jautājuma komentārs:"/>
75 </f:facet>
76 <h:inputTextArea rows="8" immediate="true" valueChangeListener="#{BiznesaIdeja21Kontrolieris.setSelectedItemJk:
77 </h:column>
78 </h:dataTable>
```

Aizpildot laukus 2.grupu darbā 1.grupas biedra darba vērtējumu, lietotājs nospiež ekrānpogu “Save”, kas atrodas Web lapā.

```
<h:commandButton value="Save"
action="#{BiznesaIdeja21Kontrolieris.saveBiznesaIdeja21}"/>
```

Nospiežot ekrānpogu “Save”, tiek izsaukta biznesa metode “saveBiznesaIdeja21()” no biznesa klases (*View Controller*) līmeņa. Šajā klasē tiek konstruēts konstruktors no palīgklases “BiznesaIdeja21Paligs”. Šajā klasē tiek definēta arī metode “saveBiznesaIdeja21()”, kas saglabā 2. grupu darba 1.grupas biedra darba vērtējumu, kurā tiek pasaukta palīgklases metode “saveBiznesaIdeja21Paligs(....)”.

```

public BiznesaIdeja21Kontrolieris() {
    helper = new BiznesaIdeja21Paligs();
}

public BiznesaIdeja21Kontrolieris(HtmlInputHidden loginname, HtmlInputHidden biznesaIdejasNosaukums, Html
    helper = new BiznesaIdeja21Paligs();

    this.loginname = loginname;
    this.biznesaIdejasNosaukums = biznesaIdejasNosaukums;
    this.biznesaIdejasAutors = biznesaIdejasAutors;
    this.biznesaIdejasVertetajs = biznesaIdejasVertetajs;
}

public String saveBiznesaIdeja21() {

    String biznesaIdejasNosaukumsString = biznesaIdejasNosaukums.getValue().toString();
    String biznesaIdejasAutorsString = biznesaIdejasAutors.getValue().toString();
    String biznesaIdejasVertetajsString = biznesaIdejasVertetajs.getValue().toString();

    jj = 0;
    ii = 0;
    int i = jautajumaKomentarsList.size();
    for (ii = 0; ii < i; ii++) {
        jautajumaKomentarsString = jautajumaKomentarsList.get(jj);
        jautajumaNumurs = jj + 1;
        jautajumaVertejumsString = jautajumaVertejumsList.get(jj);
        jj++;
        String rez = helper.saveBiznesaIdeja21Paligs(
            biznesaIdejasNosaukumsString, biznesaIdejasAutorsString, biznesaIdejasVertetajsString,
            jautajumaVertejumsString, jautajumaKomentarsString, jautajumaNumurs);
    }
}
return "success";
}
}

```

Palīgklasē “BiznesaIdeja21Paligs” tiek konstruēts konstruktors ar pašreizējo sesiju.

```

public class BiznesaIdeja21Paligs {

    Session session = null;

    public BiznesaIdeja21Paligs()
    { this.session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();}
}

```

Šajā palīgklasē tiek saglabāti dati, izmantojot *Hibernate* klases “PfJautajumi” un “Pf2mdDarbuVertejums”.

```

public String saveBiznesaIdeja21Paligs(
    String biznesaIdejasNosaukumsString,
    String biznesaIdejasAutorsString,
    String biznesaIdejasVertetajsString,
    String jautajumaVertejumsString,
    String jautajumaKomentarsString,
    Integer jautajumaNumurs)
{
    String rez = "";
    PfJautajumi pfJaut = new PfJautajumi();
    PfJautajumi pfJaut2 = new PfJautajumi();
    PfJautajumi pfJaut3 = new PfJautajumi();
    PfJautajumi pfJaut4 = new PfJautajumi();
    PfJautajumi pfJaut5 = new PfJautajumi();
    PfJautajumi pfJaut6 = new PfJautajumi();
    PfJautajumi pfJaut7 = new PfJautajumi();
    Pf2mdDarbuVertejums mdv = new Pf2mdDarbuVertejums();
    mdv.setBiznesaIdejasNosaukums(biznesaIdejasNosaukumsString);
    mdv.setBiznesaIdejasAutors(biznesaIdejasAutorsString);
    mdv.setBiznesaIdejasVertetajs(biznesaIdejasVertetajsString);
    mdv.setJautajumaVertejums(Integer.valueOf(jautajumaVertejumsString));
    mdv.setJautajumaKomentars(jautajumaKomentarsString);
    pfJaut.setId(jautajumaNumurs);
    mdv.setPfJautajumi(pfJaut);
    try {
        session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();
        org.hibernate.Transaction tx = session.beginTransaction();
        session.saveOrUpdate(mdv);
        tx.commit();
        rez = "success";
    }
}

```

### Hibernate klases piemērs:

```

L */
public class Pf2mdDarbuVertejums implements java.io.Serializable {

    private Integer id;
    private PfJautajumi pfJautajumi;
    private String biznesaIdejasNosaukums;
    private String biznesaIdejasAutors;
    private String biznesaIdejasVertetajs;
    private Integer jautajumaVertejums;
    private String jautajumaKomentars;

    public Pf2mdDarbuVertejums() {
    }

    public Pf2mdDarbuVertejums(PfJautajumi pfJautajumi, String biznesaIdejasNosaukums, String biznesaIdejasAutors, String biznesaIdejasVertetajs,
        this.pfJautajumi = pfJautajumi;
        this.biznesaIdejasNosaukums = biznesaIdejasNosaukums;
        this.biznesaIdejasAutors = biznesaIdejasAutors;
        this.biznesaIdejasVertetajs = biznesaIdejasVertetajs;
        this.jautajumaVertejums = jautajumaVertejums;
        this.jautajumaKomentars = jautajumaKomentars;
    }

    public Integer getId() {
        return this.id;
    }

    public void setId(Integer id) {
        this.id = id;
    }

    public PfJautajumi getPfJautajumi() {

```

Ja no “pmain.xml” jeb galvenās darba lapas students mēģina atvērt 2.grupu darba vērtējumu lapu, tad viņš iegūst vērtējumus, kurus uz šo brīdi ir ievadījuši viņa grupas biedri. *Hibernate* klases “Pf2mdDarbuVertejums” mainīgo “biznesaIdejasVertetajs”, “jautajumaVertejums”, “jautajumaKomentars” vērtības tiek attēlotas tabulas veidā.

```

composition ui:define h:form h:inputHidden
    <h:column>
        <f:facet name="header">
            <h:outputText value="Biznesa idejas vērtētājs:"/>
        </f:facet>
        <h:outputText value="#{item.biznesaIdejasVertetajs}" />
    </h:column>
    <h:column>
        <f:facet name="header">
            <h:outputText value="Jautājums:"/>
        </f:facet>
        <h:outputText value="#{BiznesaIdeja21Kontrolieris.jautajumuTeksts.jautajums}" />
    </h:column>
    <h:column>
        <f:facet name="header">
            <h:outputText value="Jautājuma vērtējums:"/>
        </f:facet>
        <h:outputText value="#{item.jautajumaVertejums}" />
    </h:column>
    <h:column>
        <f:facet name="header">
            <h:outputText value="Jautājuma komentārs:"/>
        </f:facet>
        <h:outputText value="#{item.jautajumaKomentars}" />
    </h:column>

```

Administratoram ir iespēja ievadīt ieteikumus studentiem ePortfolio vidē par katru no Moodle vidē augšupielādētajiem mājasdarbiem.

```

composition ui:define h:form h:panelGroup h:dataTable h:column f:facet h:outputText
    <h:commandLink immediate="true" action="#{IeteikumiKontrolieris.previous}" value="Previous #{IeteikumiKontrolieris.pageSize}" rendered="#{IeteikumiKontrolieris.currentPage < IeteikumiKontrolieris.pageSize}" />
    <h:commandLink immediate="true" action="#{IeteikumiKontrolieris.next}" value="Next #{IeteikumiKontrolieris.pageSize}" rendered="#{IeteikumiKontrolieris.currentPage > IeteikumiKontrolieris.pageSize - IeteikumiKontrolieris.pageSize}" />
    <h:dataTable value="#{IeteikumiKontrolieris.iestaksti}" width="100%" var="item" border="0" cellpadding="2" cellspacing="0" rowClass="row" style="width:100%; border-collapse: collapse;">
        <h:column>
            <f:facet name="header">
                <h:outputText value="Lietotāja vārds:"/>
            </f:facet>
            <h:outputText value="#{IeteikumiKontrolieris.currentUser}" />
        </h:column>
        <h:column>
            <f:facet name="header">
                <h:outputText value="Ieteikums biznesa idejai:"/>
            </f:facet>
            <h:inputTextarea id="iet1" rows="8" immediate="true" value="#{IeteikumiKontrolieris.iesteikumsMd1}" valueChangeListener="#{IeteikumiKontrolieris.iesteikumsMd1}" />
        </h:column>
        <h:column>
            <f:facet name="header">
                <h:outputText value="Ieteikums biznesa plānam:"/>
            </f:facet>
            <h:inputTextarea id="iet2" rows="8" immediate="true" value="#{IeteikumiKontrolieris.iesteikumsMd2}" valueChangeListener="#{IeteikumiKontrolieris.iesteikumsMd2}" />
        </h:column>
        <h:column>
            <f:facet name="header">
                <h:outputText value="Ieteikums md3:"/>
            </f:facet>
            <h:inputTextarea id="iet3" rows="8" immediate="true" value="#{IeteikumiKontrolieris.iesteikumsMd3}" valueChangeListener="#{IeteikumiKontrolieris.iesteikumsMd3}" />
        </h:column>
    </h:dataTable>

```

Administrators ieteikumus saglabā, izmantojot ekrānpogu “Save”. “Save” ekrānpoga nodrošina izsaukumu uz metodi “saveIeteikumus()” no klases IeteikumiKontrolieris.

```
<h:commandButton value="Save" immediate="true"
action="#{IeteikumiKontrolieris.saveIeteikums}"/>
```

“IeteikumuKontrolieris” klasē tiek uzbūvēts konstruktors un tiek definēts metodes izsaukums. Metodes izsaukumā tiek saukta metode “saveIeteikumu(..., ...)” no palīgklases “IeteikumiPaligs”.

```
public IeteikumiKontrolieris()
{
    pageSize = 10;
    recordCount = 267;
    helper = new IeteikumiPaligs();
    ieraksti = null;
    startId = 1;
    endId = 10;
    currentUser = null;
    currentId = null;
}

public IeteikumiKontrolieris(HtmlInputHidden loginname, int startId, int endId)
{
    pageSize = 10;
    recordCount = 267;
    helper = new IeteikumiPaligs();
    this.loginname = loginname;
    ieraksti = null;
    this.startId = startId;
    this.endId = endId;
    currentUser = null;
    currentId = null;
}
```

```
public String saveIeteikums()
{
    rez = helper.saveIeteikumu(getIeteikumsMd1(), getIeteikumsMd2(), currentId, currentUser, get
return rez;
}
```

Palīgklasē “IeteikumiPaligs” tiek definēta metode “saveIeteikumu(..., ...)”. Tiek saglabāti dati, izmantojot *Hibernate* klasi “PflietotajiIeteikumi” un šīs klases “set” metodes.



### 3. pielikums.

#### Programmatūras risinājumu piemēri. ePortfolio sistēmas modernizācija (uzlabošana) – sistēmas 2.prototipā

ePortfolio sistēmā 2012/2013. studiju gadā tika ieviests papildinājums – automātiska iesniegto Moodle vidē mājasdarbu dalīšana pa grupām aktivitāšu veikšanai ePortfolio sistēmā atbilstoši to iesniegšanas secīgumam. Ņemot vērā, ka ePortfolio un e-satura datu bāze (RTU e-satura studiju sistēma ORTUS) ir divas dažādas neatkarīgas sistēmas, tika veikta daļēja automatizācija.

BPOM studiju kursa pasniedzējs regulāri lejuplādēja visus studentu darbus vienā direktorijā: c:\ePortfolio. Savukārt sistēma šos darbus sadalīja pa grupām - darbus un grupu numurus reģistrēja datu bāzē, piemēram:

6	1md_Agnis.Pogulis.docx	1
7	1md_Aleksandrs.Jarigins.docx	2
8	1md_Aleksandrs.Mutors.docx	2
9	1md_AleksandrsSnegovs.doc	2
10	1md_Anastasija.Orlova.docx	2
11	1md_Andrejs.Galuza.doc	3
12	1md_Andrus.Rackausks.doc	3
13	1md_Arina.Grinova.doc.docx	3
14	1md_Artis.Stramkalis.doc.docx	3
15	1md_Arturs.Freimanis.doc.docx	4
16	1md_Augusts.Vizulis.docx	4
17	1md_Baiba.Cimoska.docx	4
18	1md_dainars.balcuns.doc	4
19	1md_Dainis.Bitins.docx	5
20	1md_Deniss.Martinuks.doc.doc	5
21	1md_Diana.Buinova.docx	5
22	1md_Diana.Simonenko.doc	5
23	1md_Dmitrijs.Savenoks.docx	6
24	1md_Dominiks.Spiridonovs.docx	6
25	1md_eduards.Iobanovs.docx	6
26	1md_ginta.mezale.doc	6
27	1md_Gvido.Grasis.docx.doc	7
28	1md_Ianis.Kalanens.docx.docx	7

Tika definēts direktorijas vārds visiem mājasdarbiem. Mājasdarbu nodošanas formāts tika definēts sekojošs: „mdNrmd\_Vards.UzvardsUzvards2”

```

public void init() throws ServletException {
    // Define base path somehow. You can define it as init-param of the servlet.
    this.filePath = "/Portfolio/visi";
}

```

Lietotājs ar administratora tiesībām (jeb admin lietotājs) iekopē mājasdarbus c:\Portfolio\visi direktorijā. Pēc šīs darbības lietotājs ar administratora tiesībām ieiet sistēmā, un tiek importēti mājasdarbu grupu numuri:

```

public String getUsernameCheck() {
    helper2 = new FailuPaligs();
    helper = new PSimpleLoginBeanPaligs(loginname,password);
    usernameCheck = helper.getUsernameDatiCheck(loginname,password);
    if (loginname.equals("admin"))
    { helper2.importAll();}

    return usernameCheck;
}

public void importAll() {
    Filter f = new Filter();
    StringBuffer stringBuffer = new StringBuffer("1md_");
    CharSequence charSequence = stringBuffer;
    File[] fileList = f.finder("/Portfolio/visi/", charSequence);

    int gg;
    if (fileList.length != 0) {
        for (gg = 0; gg < fileList.length; gg++) {
            yourFilePath = fileList[gg];
            System.out.println("-----" + yourFilePath.getName());
            boolean b = this.isTheHomeHomework1AddedToTheTable(yourFilePath.getName());
            if (b == true) {
            } else {

                this.addTheHomework1ToTheTable(yourFilePath.getName());

            }
        }
    }
}

```

```

f = new Filter();
stringBuffer = new StringBuffer("1MD_");
charSequence = stringBuffer;
fileList = f.finder("/Portfolio/visi/", charSequence);

if (fileList.length != 0) {
    for (gg = 0; gg < fileList.length; gg++) {
        yourFilePath = fileList[gg];
        System.out.println("-----" + yourFilePath.getName());
        boolean b = this.isTheHomeHomework1AddedToTheTable(yourFilePath.getName());
        if (b == true) {
        } else {
            this.addTheHomework1ToTheTable(yourFilePath.getName());
        }
    }
}

```

Pārbaude – vai mājasdarbs (md) jau pievienots datu bāzei:

```

public boolean isTheHomeHomework3AddedToTheTable(String filename) {
    boolean rez = false;

    List<PfMdGrupas3> mdGrupasList = null;

    try {

        session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();
        org.hibernate.Transaction tx = session.beginTransaction();
        Query q = session.createQuery("select p2 from PfMdGrupas3 as p2 where p2.failaVards like '%" +
filename + "%'");
        mdGrupasList = (List<PfMdGrupas3>) q.list();
        if (mdGrupasList.isEmpty() == true) {
            rez = false;
        } else {
            rez = true;
        }
        session.close();
    }
}

```

```

    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return rez;
}

```

Mājasdarba (md) pievienošana datu bāzei:

```

public void addTheHomework1ToTheTable(String fileName) {
    PfMdGrupas pfmdgr = new PfMdGrupas();
    pfmdgr.setFailaVards(fileName);
    List<Integer> mdGrupasList = null;
    List<Long> mdGrupasList2 = null;
    int grNr = 0;

    session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();
    org.hibernate.Transaction tx = session.beginTransaction();
    Query q = session.createQuery("select MAX(a.grupasNr) from PfMdGrupas a ");

    mdGrupasList = (List<Integer>) q.list();
    session.close();
    if (mdGrupasList.isEmpty()) {
        grNr = 1;
    } else {
        grNr = mdGrupasList.get(0);
        session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();
        tx = session.beginTransaction();
        Query q2 = session.createQuery("select count(a) from PfMdGrupas a where a.grupasNr=" + grNr);

        mdGrupasList2 = (List<Long>) q2.list();
        session.close();
        if ((mdGrupasList2.get(0) == 1) || (mdGrupasList2.get(0) == 2) || (mdGrupasList2.get(0) == 3)) {
            pfmdgr.setGrupasNr(grNr);
        }
        if (mdGrupasList2.get(0) == 4) {
            pfmdgr.setGrupasNr(grNr + 1);
        }
    }
}

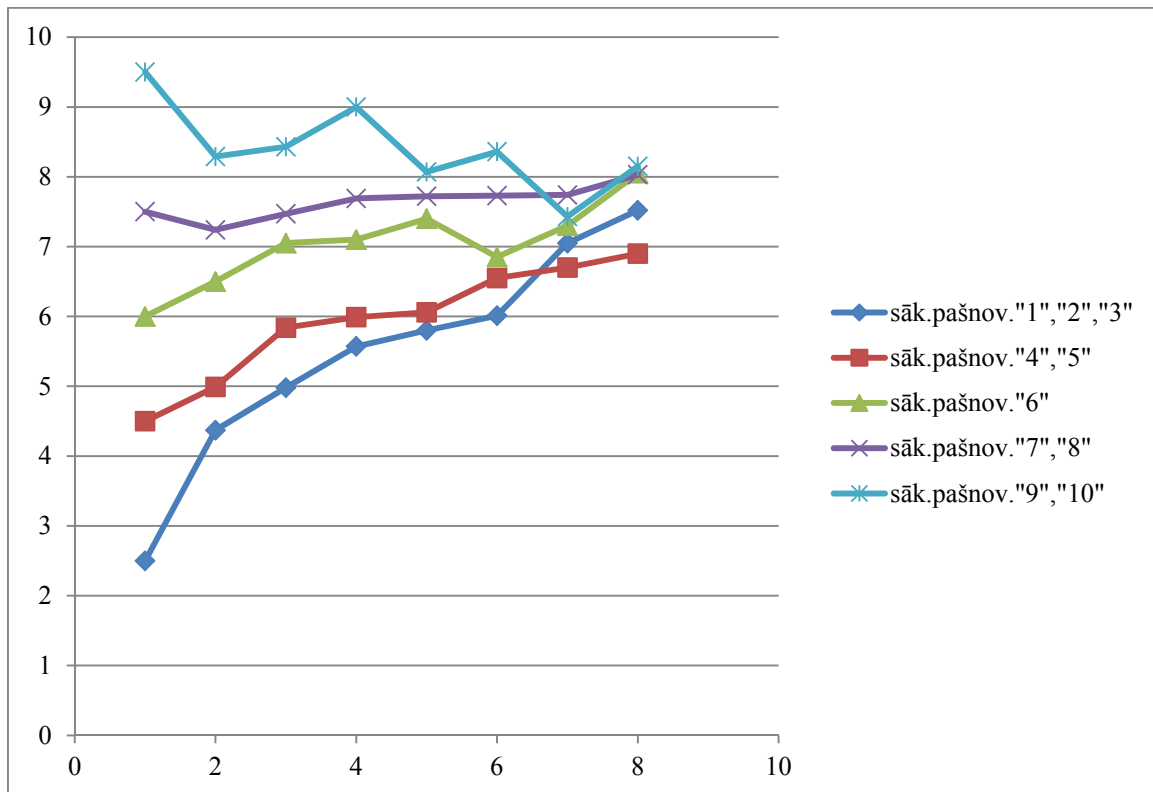
```

```
try {  
    session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();  
    tx = session.beginTransaction();  
    session.saveOrUpdate(pfmdgr);  
    tx.commit();  
  
} catch (Exception e) {  
    e.printStackTrace();  
}  
}  
}
```

Kā rezultātā, studenti piesakoties ePortfolio sistēmā, redz iekonfigurēto direktoriju: c:\ePortfolio\visi, un sistēma nolasa katram studentam savas grupas mājasdarbus.

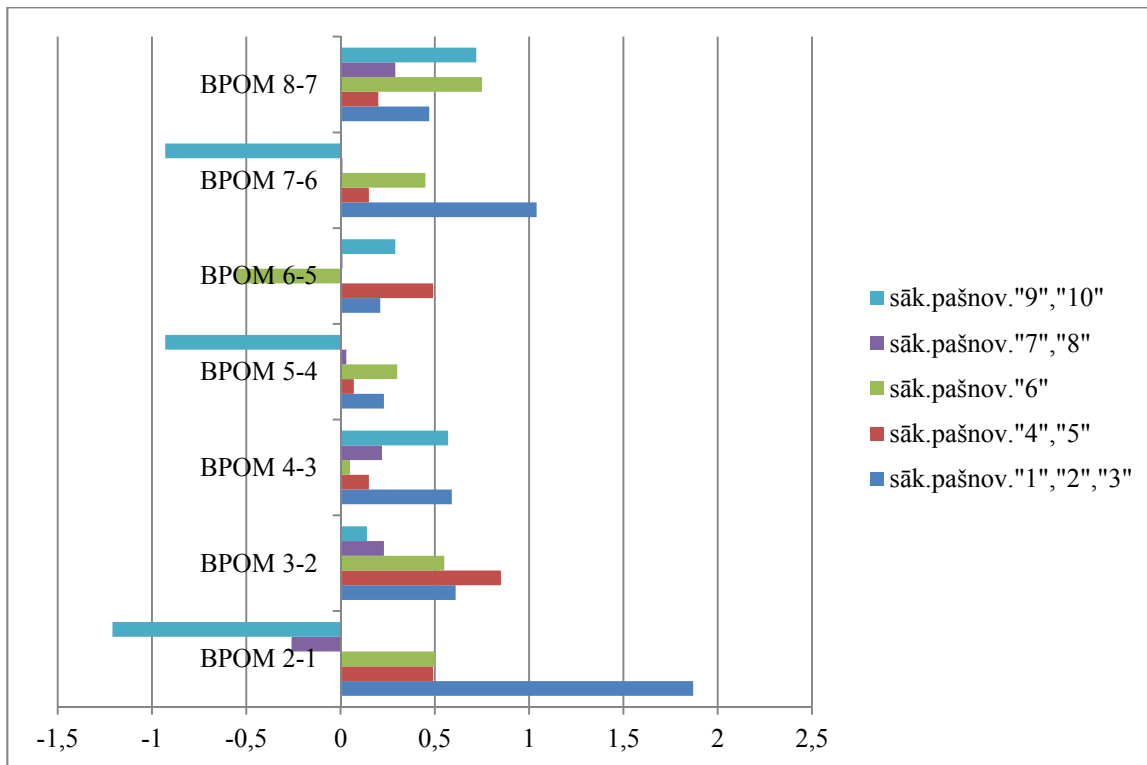
#### 4. pielikums.

### Pirmās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



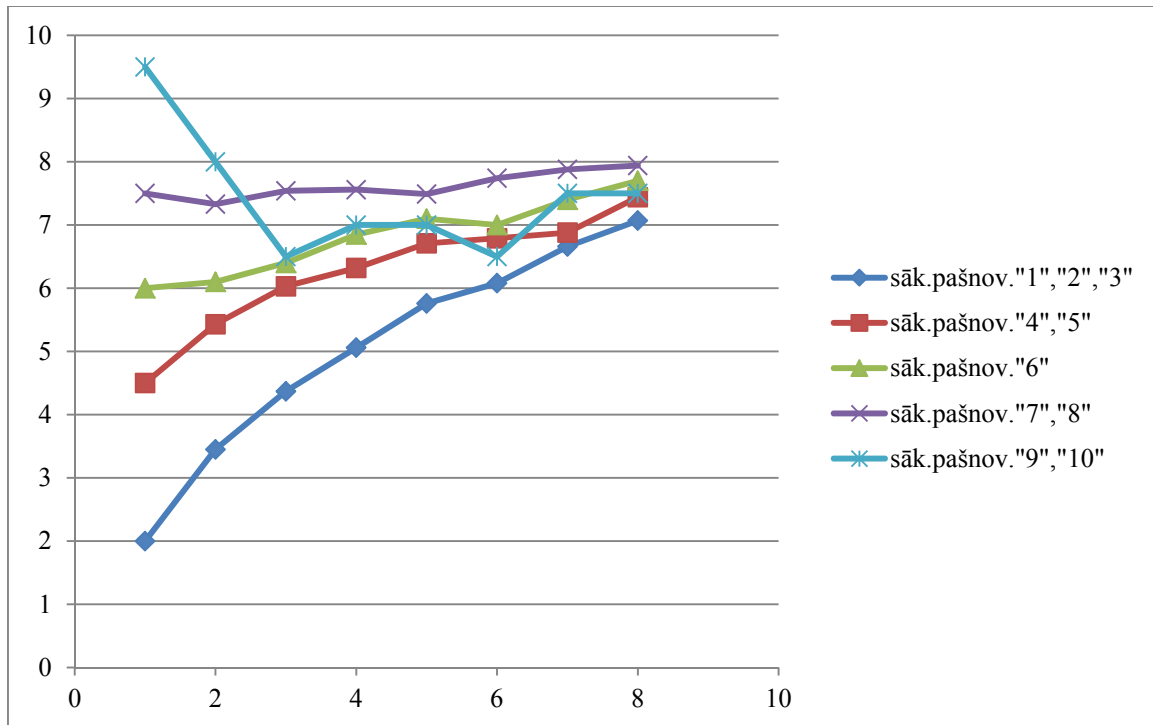
## 5. pielikums.

### Pirmās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



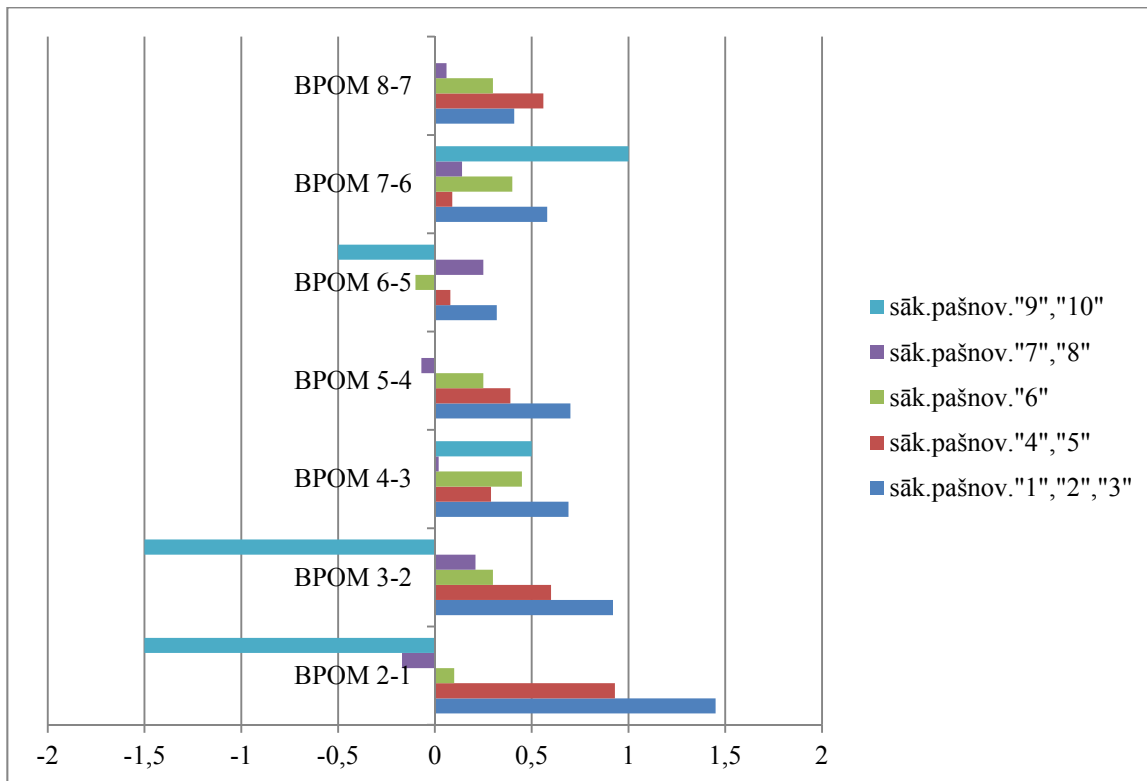
## 6. pielikums.

### Otrās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



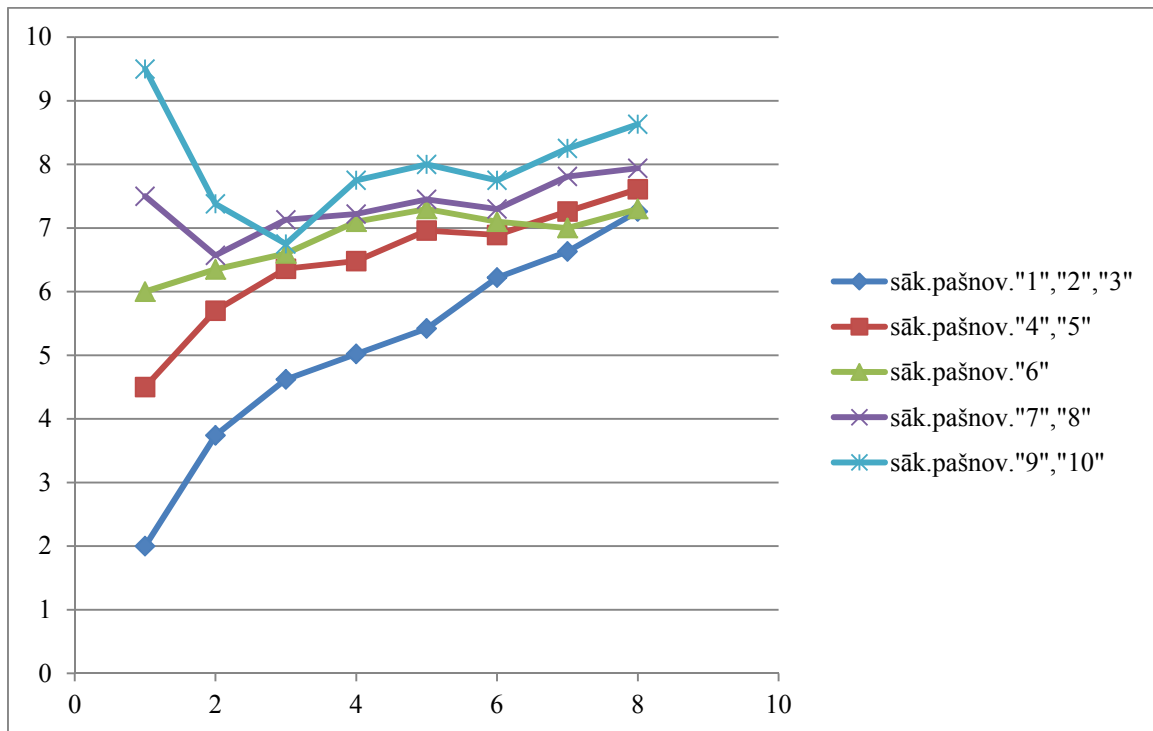
## 7. pielikums.

### Otrās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



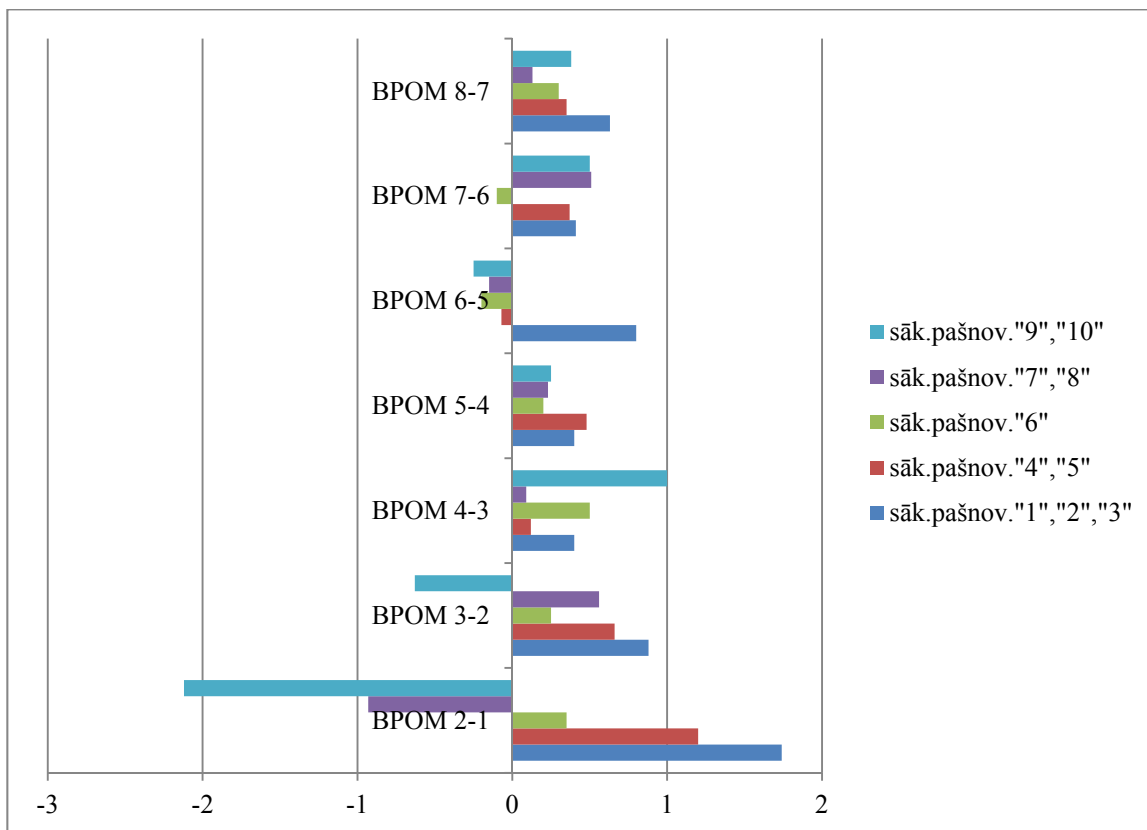
## 8. pielikums.

### Trešās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



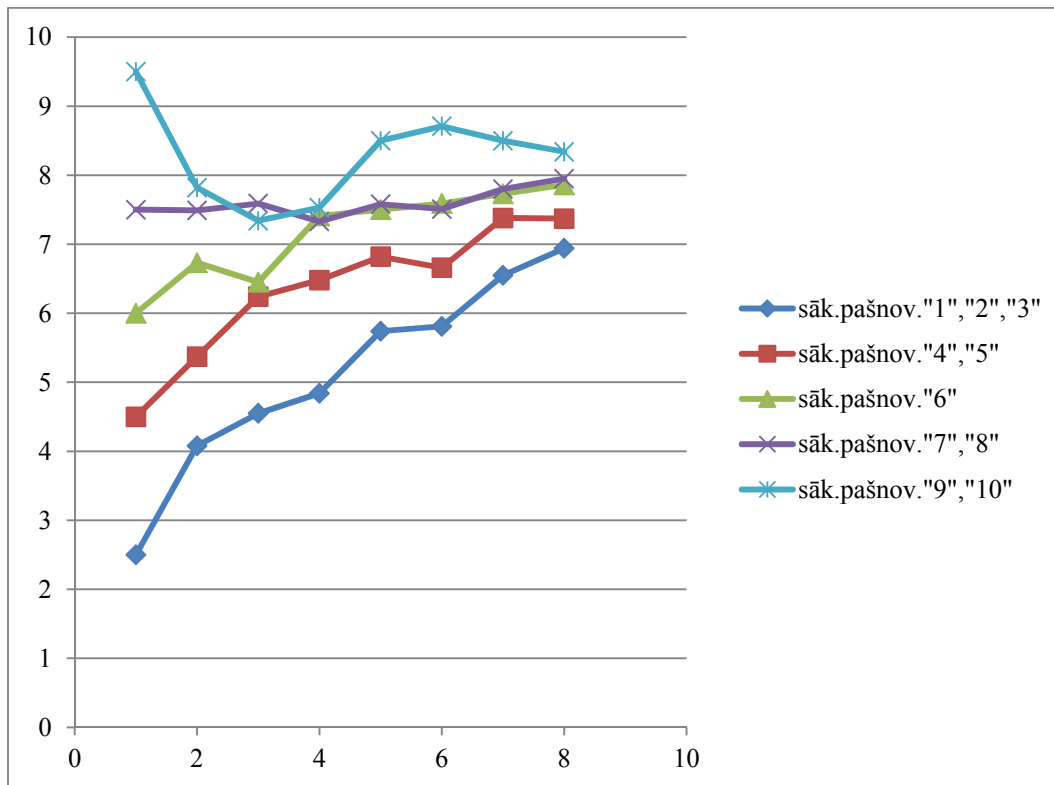
9. pielikums.

Trešās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



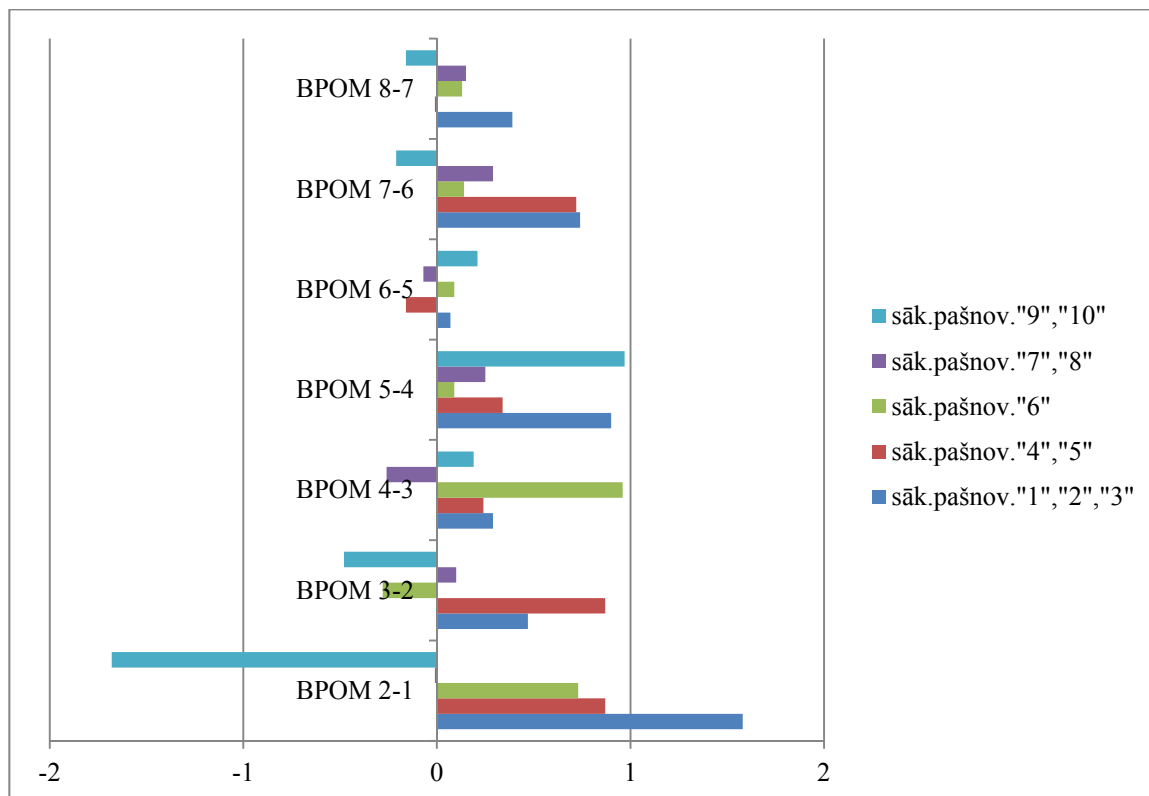
## 10. pielikums.

### Ceturtais komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



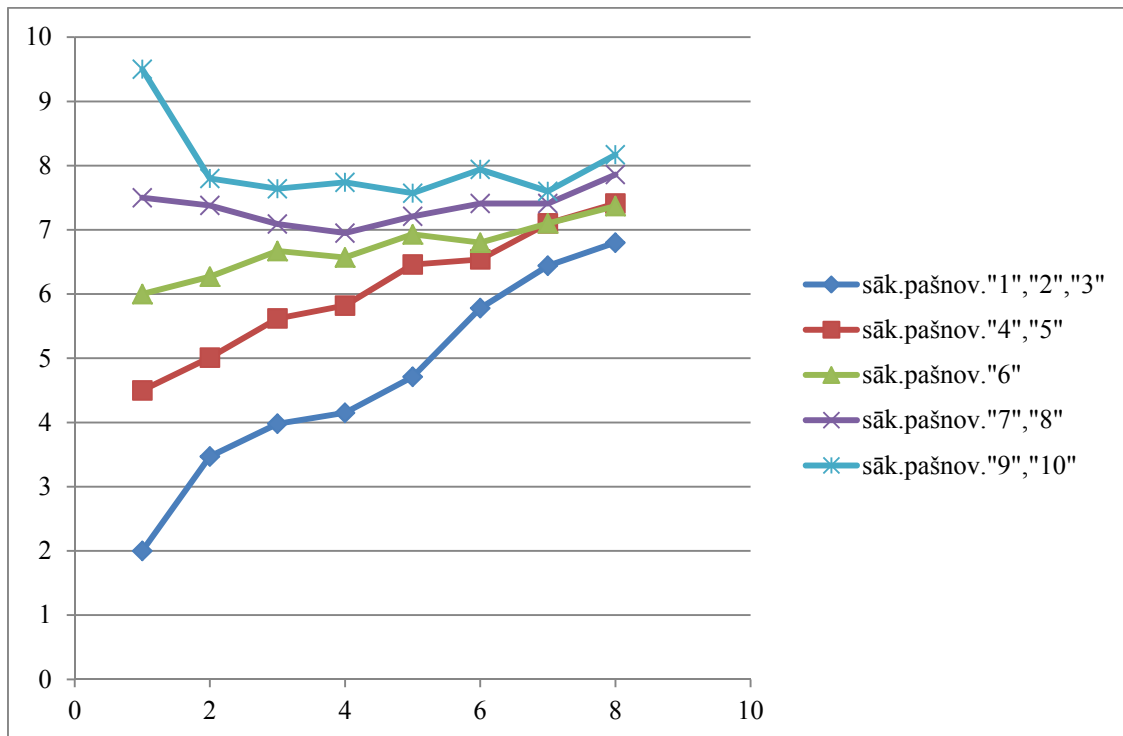
## 11. pielikums.

### Ceturtais komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



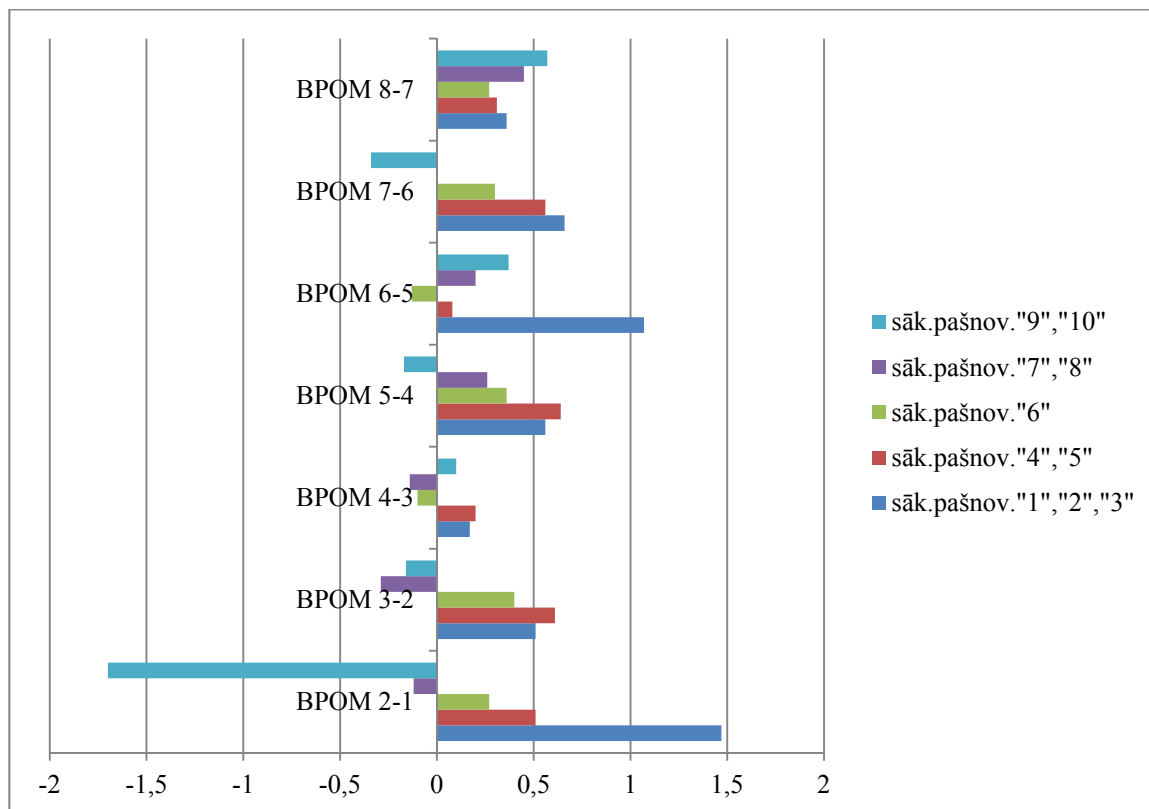
## 12. pielikums.

### Piektās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



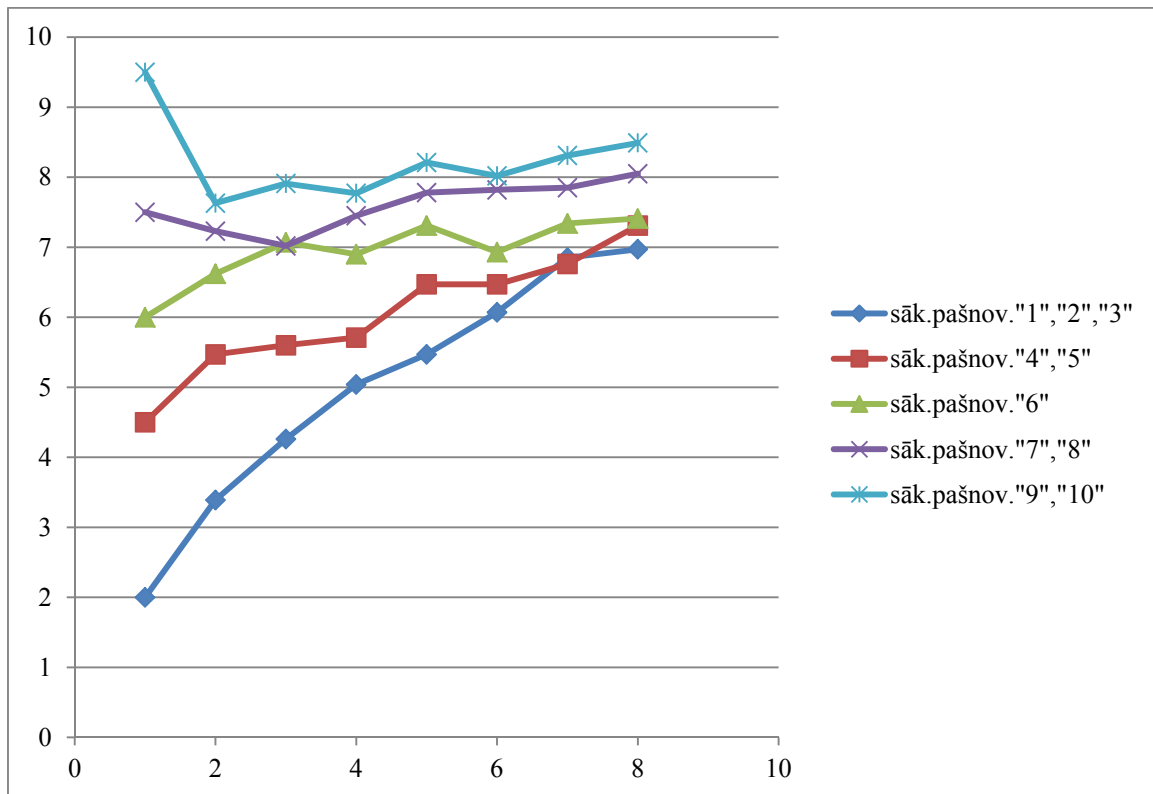
13. pielikums.

**Piektās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma**



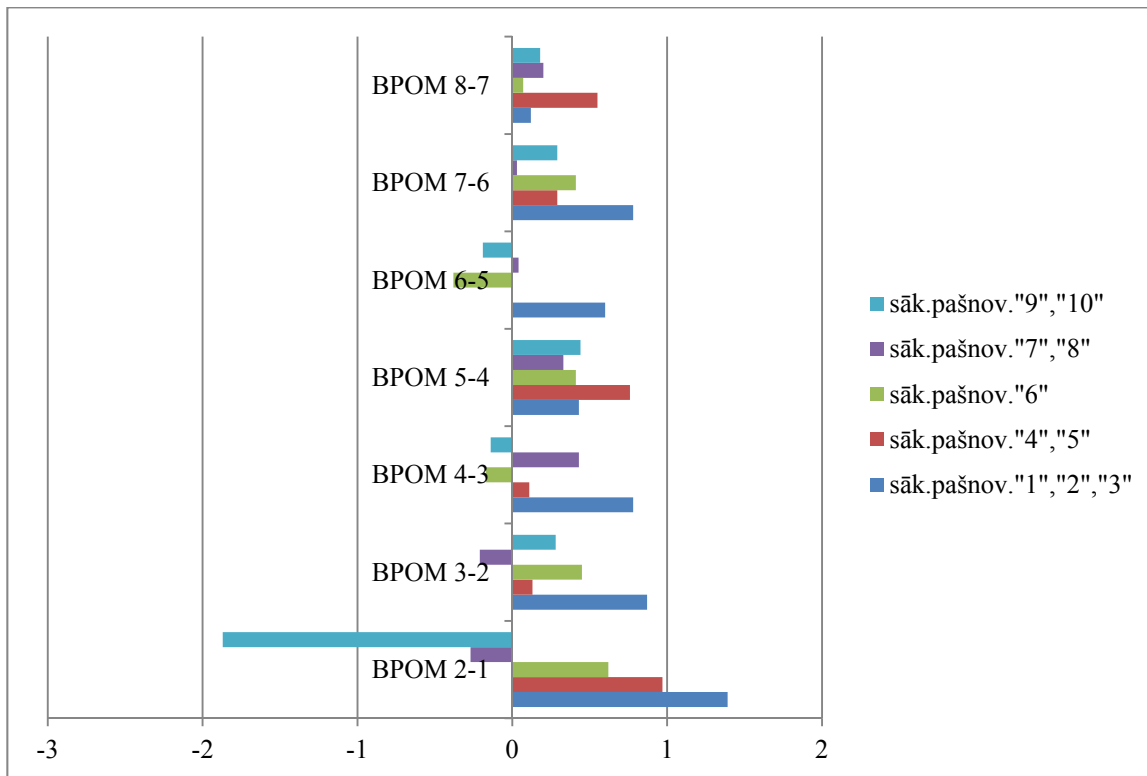
## 14. pielikums.

### Sestās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



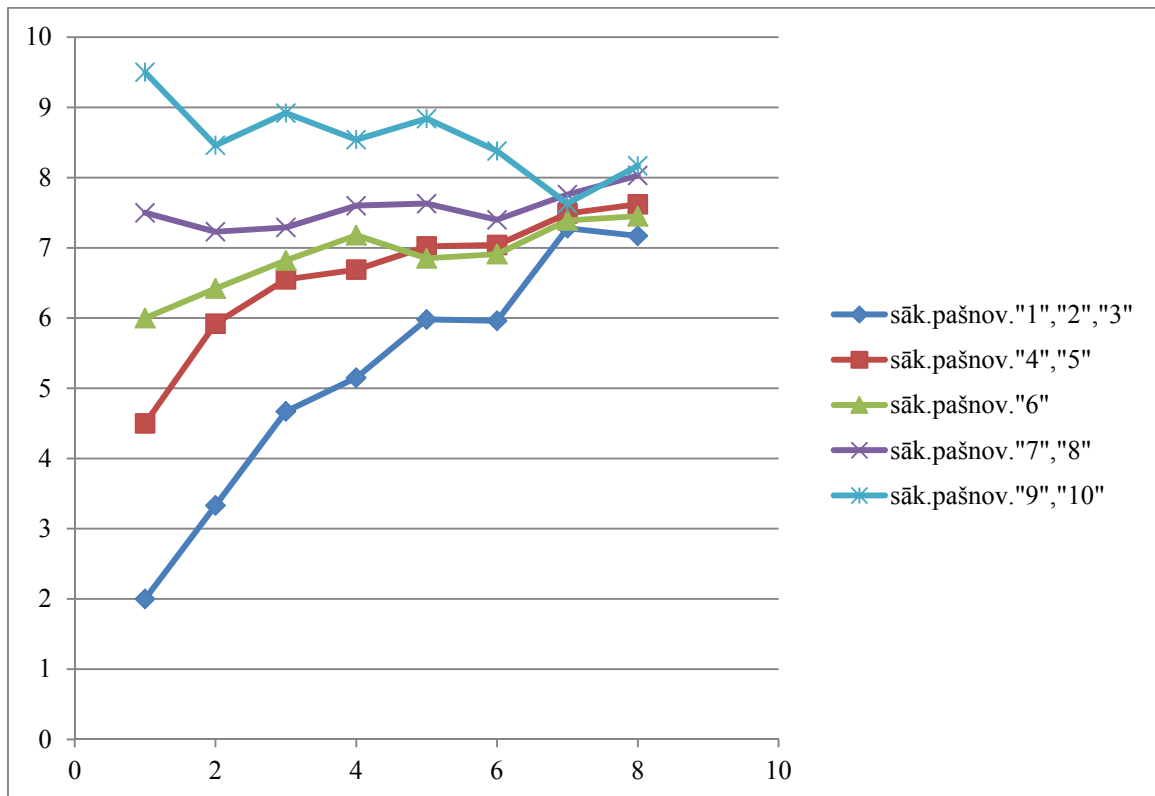
## 15. pielikums.

### Sestās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



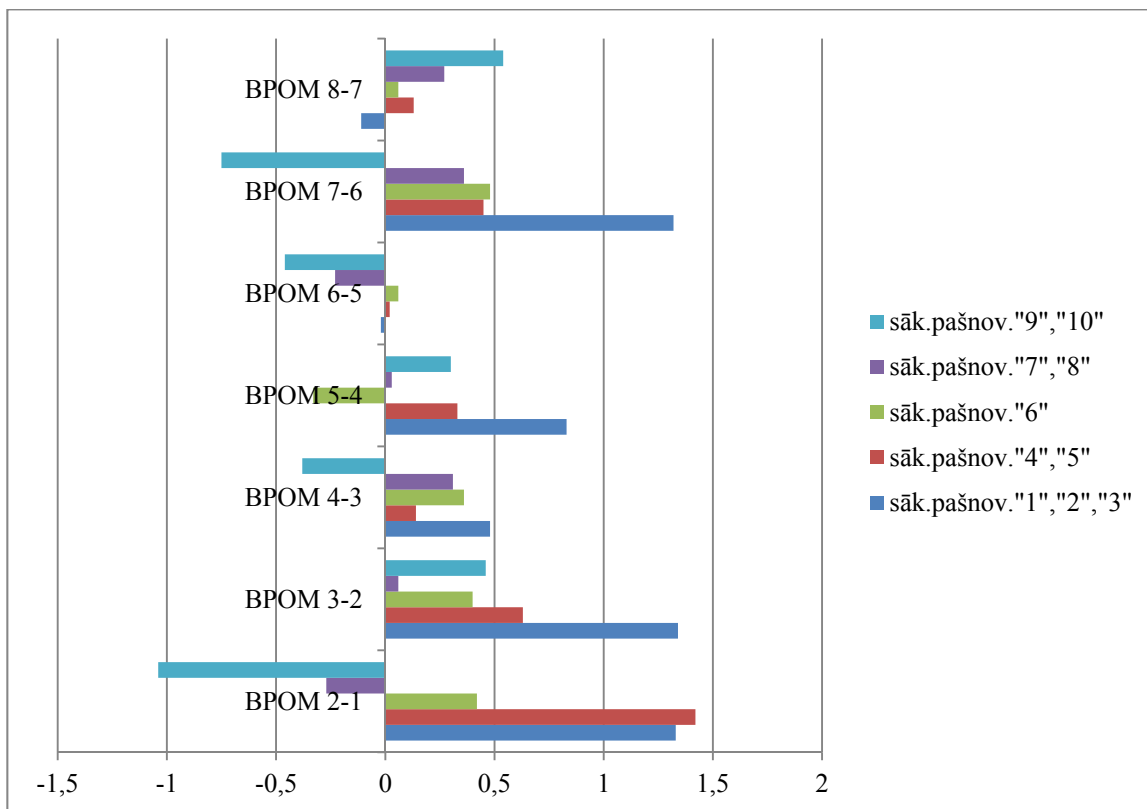
16. pielikums.

Septītās komercdarbības kompetences attīstība atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma



17. pielikums.

Septītās komercdarbības kompetences izmaiņu dinamika atkarībā no sākotnējā pašnovērtējuma







20. pielikums.

**Studējošo BPOM kursa 1.kompetences (Kompetence noteikt biznesa idejas aktualitāti jeb dzīvotspēju) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā**

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	4,14	4,86	5,14	6	5,71	7	7,43	7
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	4,6	5,1	6	5,6	6,3	7,1	7,6	10
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	4,83	5,67	5,67	6	6,5	6,5	6,83	12
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	5,15	6	6,3	6,11	6,59	6,89	6,96	27
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,5	7,05	7,1	7,4	6,85	7,3	8,05	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	6,68	7,29	7,63	7,68	7,61	7,73	7,85	41
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	7,8	7,65	7,75	7,75	7,85	7,75	8,2	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	8,57	8,86	9	9,14	8,71	8,86	9,29	7
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	8	8	9	7	8	6	7	1
Kopā:									145

21. pielikums.

**Studējošo BPOM kursa 2.kompetences (Kompetence rast ceļus uzņēmuma spējai realizēt biznesa ideju) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā**

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	1	3	4,25	5	5,75	6,25	6,5	6,75	4
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	3,27	4	4,55	5,45	5,45	6,55	6,91	11
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	4,08	4,85	5,62	6,08	6,54	6,92	7,54	13
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	5,38	6,19	6,5	7	6,81	7	7,5	26
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	5,48	5,86	6,14	6,41	6,76	6,76	7,38	29
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,1	6,4	6,85	7,1	7	7,4	7,7	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	7,23	7,15	7,19	7,27	7,54	7,69	7,81	26
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	7,43	7,93	7,93	7,71	7,93	8,07	8,07	14
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	7	7	6	7	6	7	7	1
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	9	6	8	7	7	8	8	1
Kopā:									145

## 22. pielikums.

**Studējošo BPOM kursa 3.kompetences (Mārketinga kompetence – preces vai pakalpojuma virzīšanas tirgū kompetence) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā**

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	1	3,17	4,5	5	5,17	6,67	6,5	7,5	6
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	3,75	3,75	4,38	5	5,38	6,38	7,13	8
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	4,31	5,62	5,69	6,08	6,62	7	7,15	13
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	5,62	6,33	6,76	7,05	6,9	7,29	7,86	21
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	5,77	6,39	6,19	6,87	6,87	7,23	7,35	31
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,35	6,6	7,1	7,3	7,1	7	7,3	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	6,29	6,76	7,14	7,19	7,24	7,62	7,52	21
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	6,85	7,5	7,3	7,7	7,35	8	8,35	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	7,75	7,5	8,5	9	8,5	8,5	9,25	4
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	7	6	7	7	7	8	8	1
Kopā:									145

## 23. pielikums.

### Studējošo BPOM kursa 4.kompetences (Kompetence konkurences faktoru apzināšanai)

pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā

sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas

laikā 2011./2012.studiju gadā

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	4	4,33	4,67	6,17	6	6,17	6,5	6
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	4,15	4,77	5	5,31	5,62	6,92	7,38	13
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	5,29	6	6,35	7,12	6,76	7,24	7,53	17
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	5,44	6,48	6,6	6,52	6,56	7,52	7,2	25
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,73	6,45	7,41	7,5	7,59	7,73	7,86	22
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	7,05	7,43	7,24	7,41	7,51	7,68	7,89	37
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	7,92	7,75	7,42	7,75	7,5	7,92	8	12
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	7,64	7,18	7,55	8	7,91	8	8,18	11
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	8	7,5	7,5	9	9,5	9	8,5	2
Kopā:									145

24. pielikums.

**Studējošo BPOM kursa 5.kompetences (Kompetence aprēķināt finansiālo  
nodrošinājumu) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8),  
ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta  
testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā**

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	1	2,5	2,75	3,5	4,5	5,75	7	7	4
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	2,82	3,73	4,27	5	5,91	6	6,64	11
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	5,08	5,46	4,69	4,62	5,69	6,31	6,77	13
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	5,25	6	6	6,44	6,31	7	7,25	16
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	4,76	5,24	5,64	6,48	6,76	7,2	7,56	25
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,27	6,67	6,57	6,93	6,8	7,1	7,37	30
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	7,46	7,38	6,96	6,92	7,46	7,25	7,79	24
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	7,29	6,79	6,93	7,5	7,36	7,57	7,93	14
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	6,6	6,6	6,8	6,8	7,2	7,2	8	5
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	9	8,67	8,67	8,33	8,67	8	8,33	3
Kopā:									145

25. pielikums.

**Studējošo BPOM kursa 6.kompetences (Kompetence novērtēt un attīstīt uzņēmuma spēju īstenot biznesa ideju) pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā**

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	1	2,5	4	5	5,5	6	7	6,5	2
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	3,5	4,42	4,75	5,17	5,75	7	7,42	12
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	4,18	4,36	5,36	5,73	6,45	6,55	7	11
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	5,15	5,15	5,25	6,1	6,4	6,35	7,15	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	5,79	6,04	6,17	6,83	6,54	7,17	7,46	24
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,62	7,07	6,9	7,31	6,93	7,34	7,41	29
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	7,09	7,3	7,35	7,65	8	7,78	7,74	23
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	7,36	6,73	7,55	7,91	7,64	7,91	8,36	11
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	7	7,56	7,78	7,67	7,78	8,11	8,22	9
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	8,25	8,25	7,75	8,75	8,25	8,5	8,75	4
Kopā:									145

26. pielikums.

**Studējošo BPOM kursa 7.kompetences (Iespējamo risku noteikšanas kompetence)  
pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā  
sākotnējos izvēlētos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas  
laikā 2011./2012.studiju gadā**

(Vidējie radītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1"	1	2	5	6	6,5	6	8,5	6,5	2
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "2"	2	3,89	4,56	4,67	5,11	5,89	6,44	7,33	9
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "3"	3	4,11	4,44	4,78	6,33	6	6,89	7,67	9
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4"	4	5,92	6,23	6,69	6,85	7,08	7,38	7,69	13
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "5"	5	5,91	6,86	6,68	7,18	7	7,59	7,55	22
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6	6,42	6,82	7,18	6,85	6,91	7,39	7,45	33
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7"	7	6,96	7,44	7,63	7,7	7,85	7,89	8,11	27
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "8"	8	7,5	7,13	7,56	7,56	6,94	7,63	7,94	16
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9"	9	7,92	8,83	8,58	8,67	8,25	8,75	8,83	12
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "10"	10	9	9	8,5	9	8,5	6,5	7,5	2
Kopā:									145

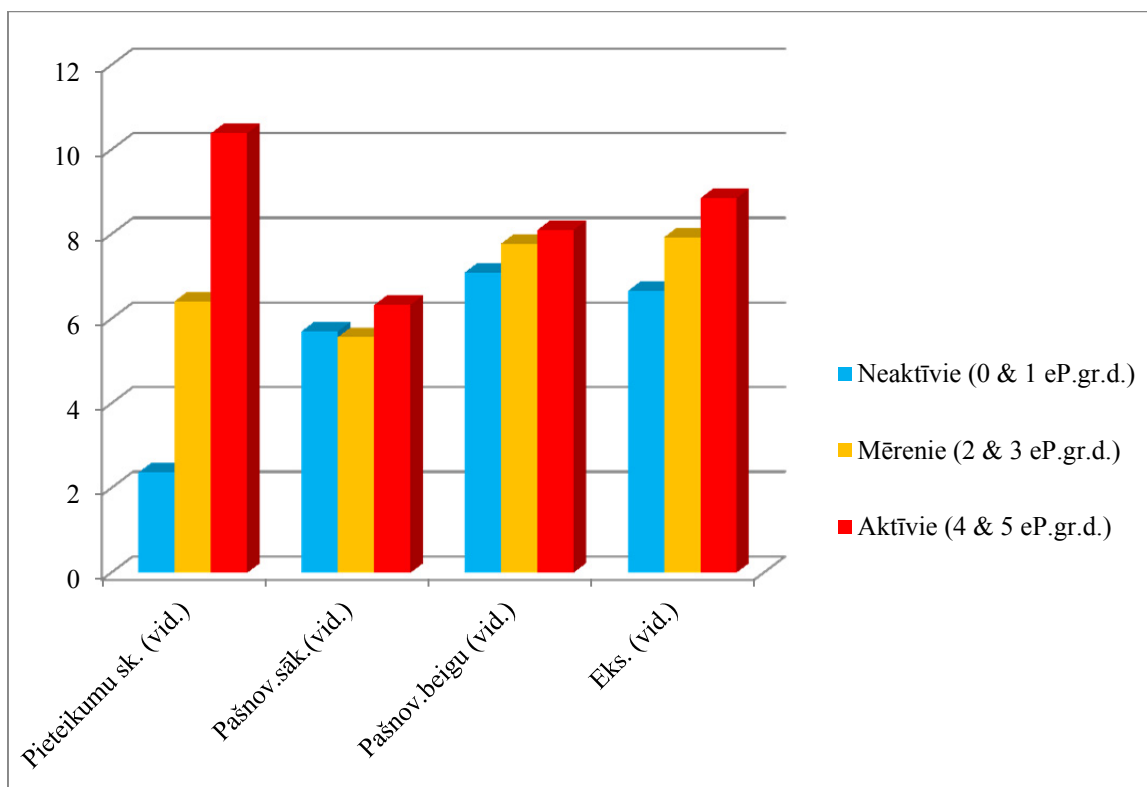
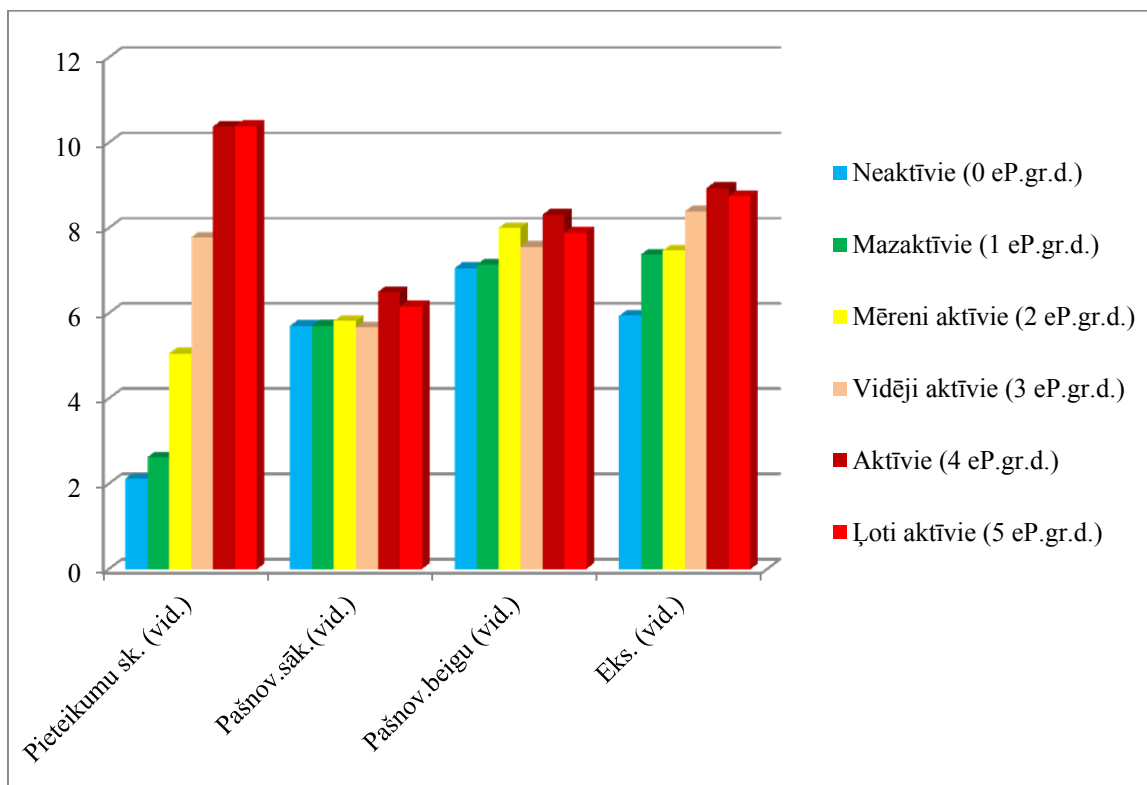
## 27. pielikums.

**Studējošo visu BPOM kursa septiņu kompetenču vidējo pašnovērtējumu izmaiņu dinamika (aptaujas BPOM-1 - BPOM-8), ņemot vērā sākotnējos pašnovērtējumus ePortfolio sistēmas sākotnējā projekta testēšanas laikā 2011./2012.studiju gadā**

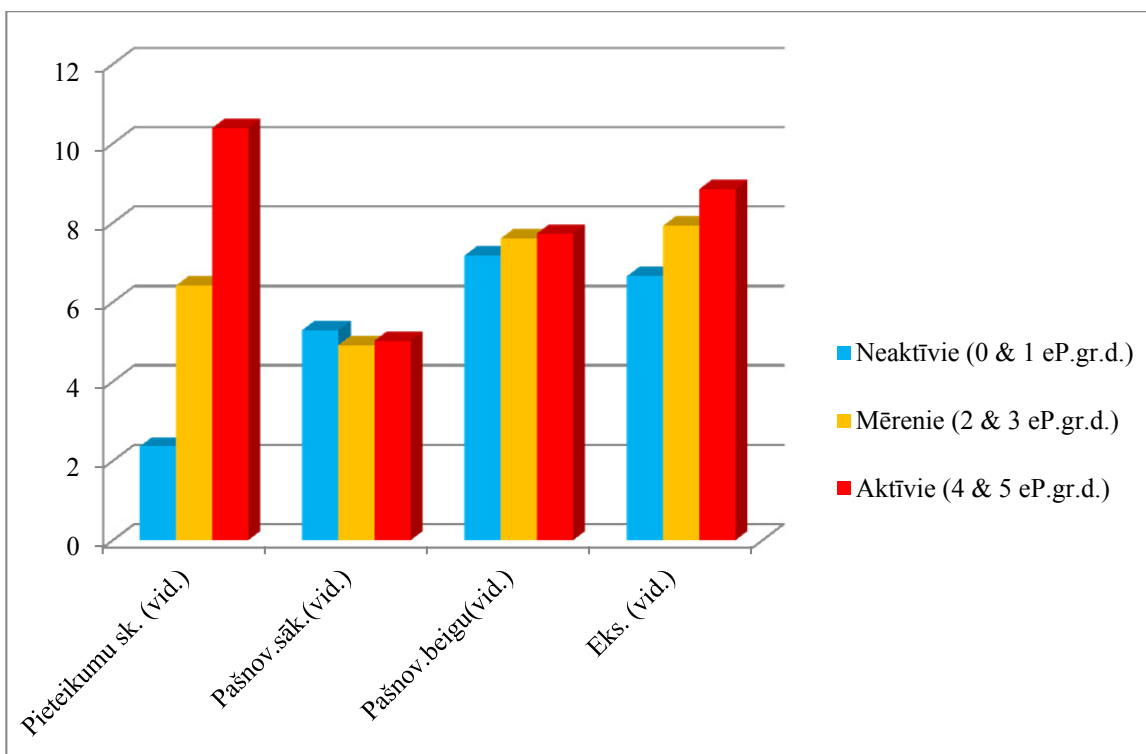
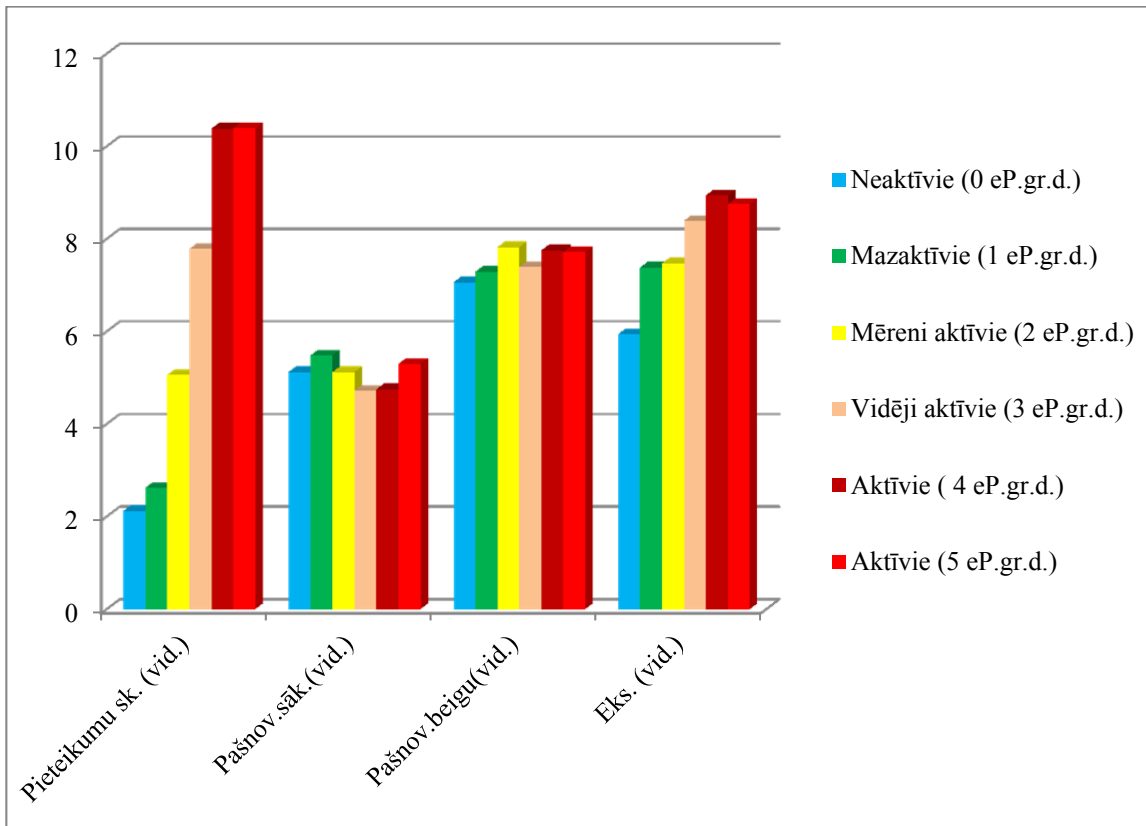
Apvienojot sākotnējos pašnovērtējumus grupās (vidējie rādītāji)

	BPOM-1	BPOM-2	BPOM-3	BPOM-4	BPOM-5	BPOM-6	BPOM-7	BPOM-8	Respondentu skaits
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "1", „2” un „3”	2,14	3,69	4,49	4,98	5,55	5,99	6,78	7,10	17
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "4" un „5”	4,50	5,41	6,03	6,21	6,64	6,71	7,08	7,38	39
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "6"	6,00	6,43	6,72	7,02	7,20	7,03	7,32	7,59	20
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "7" un „8”	7,50	7,21	7,30	7,40	7,55	7,56	7,75	7,97	61
Pašnovērtējumi ar sākotnējo vērtējumu "9" un „10”	9,50	7,91	7,64	7,90	8,03	7,95	7,89	8,21	8
Kopā:									145

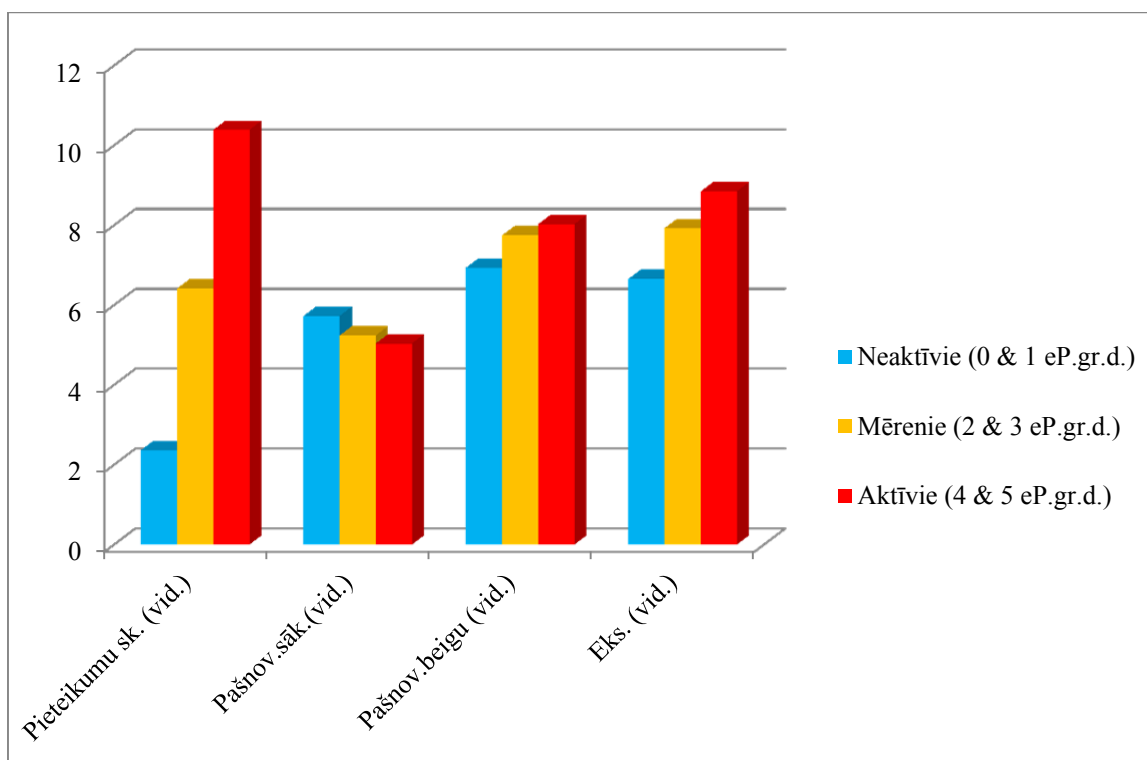
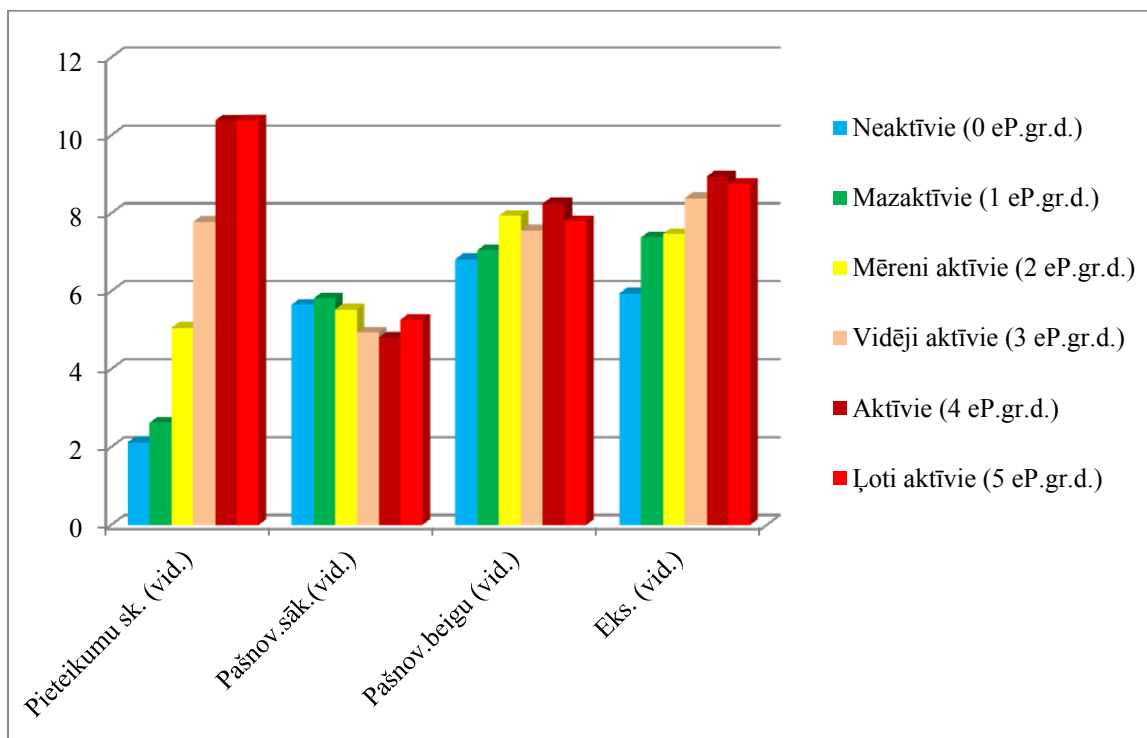
**Kursa pirmās kompetences (kompetence noteikt biznesa idejas aktualitāti jeb dzīvotspēju) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā**



**Kursa otrās kompetences (kompetence rast ceļus uzņēmuma spējai realizēt biznesa ideju) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā**

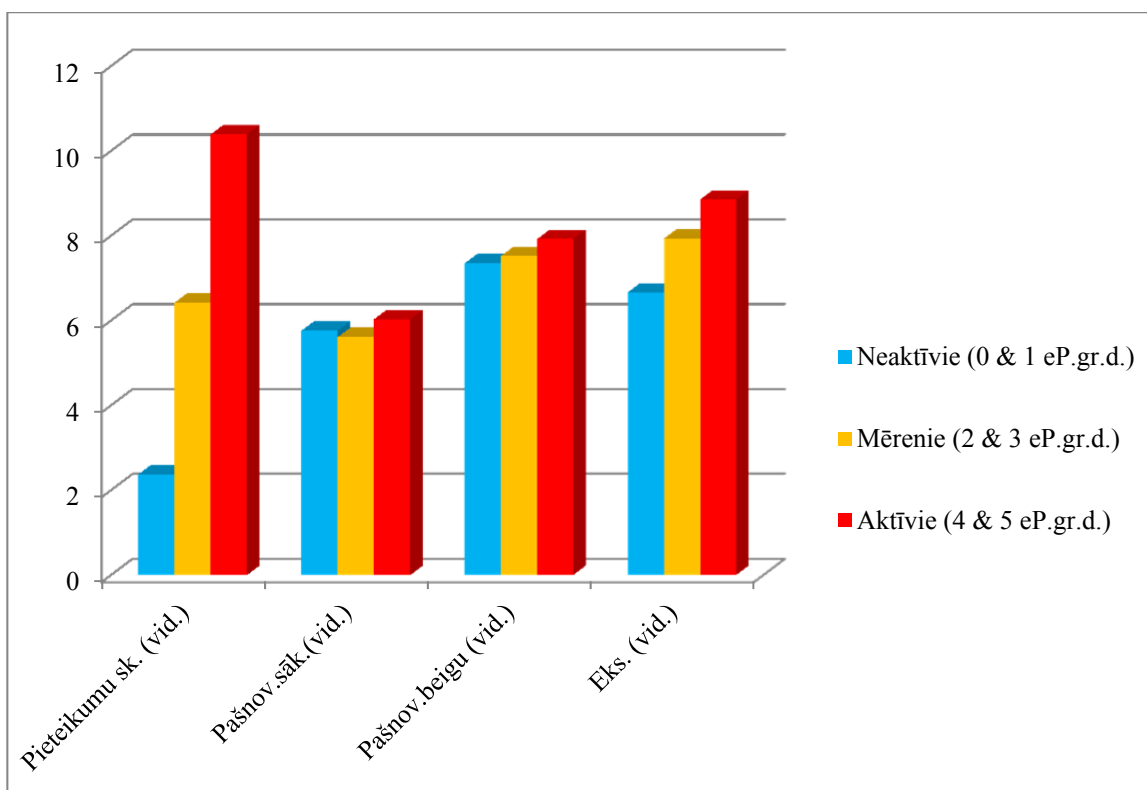
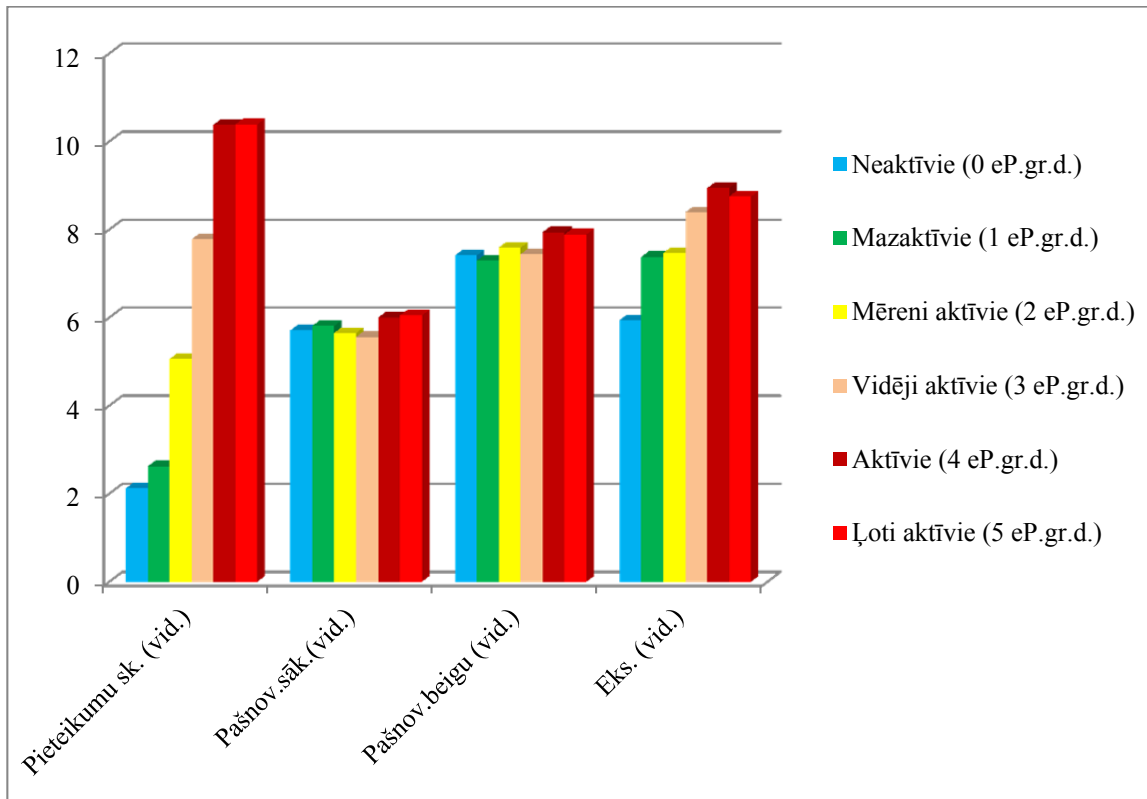


**Kursa trešās kompetences (mārketinga kompetence) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā**



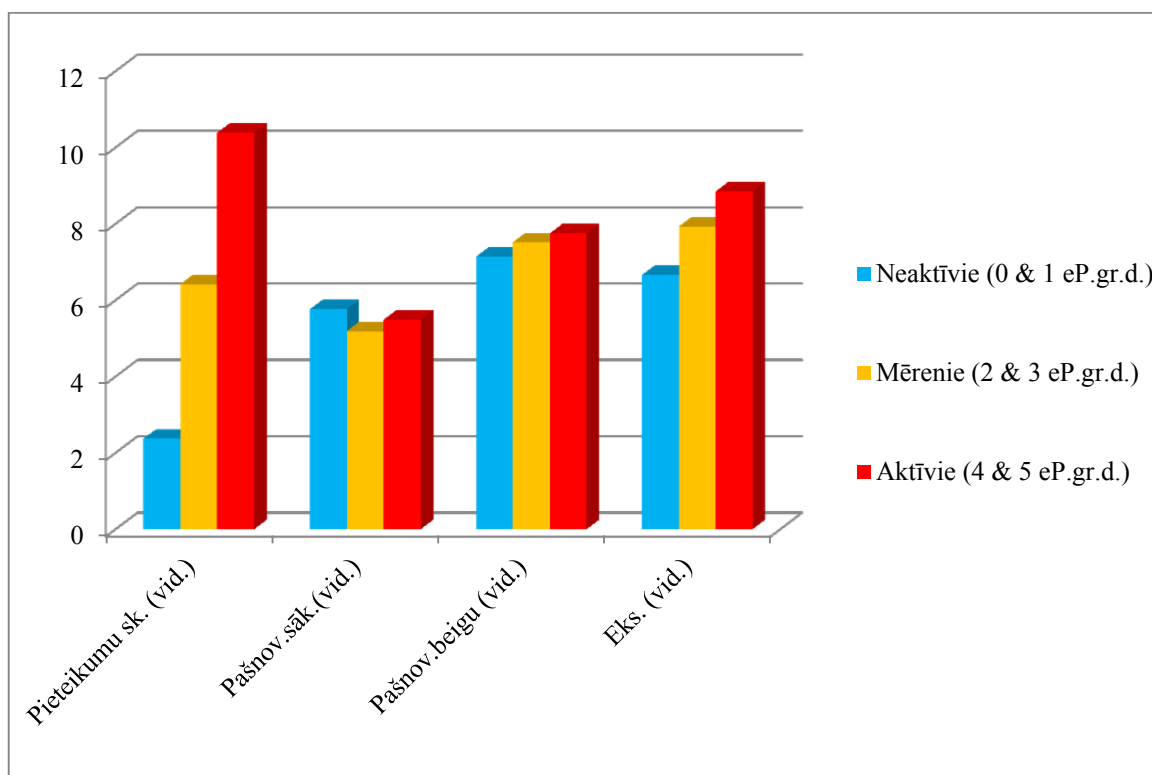
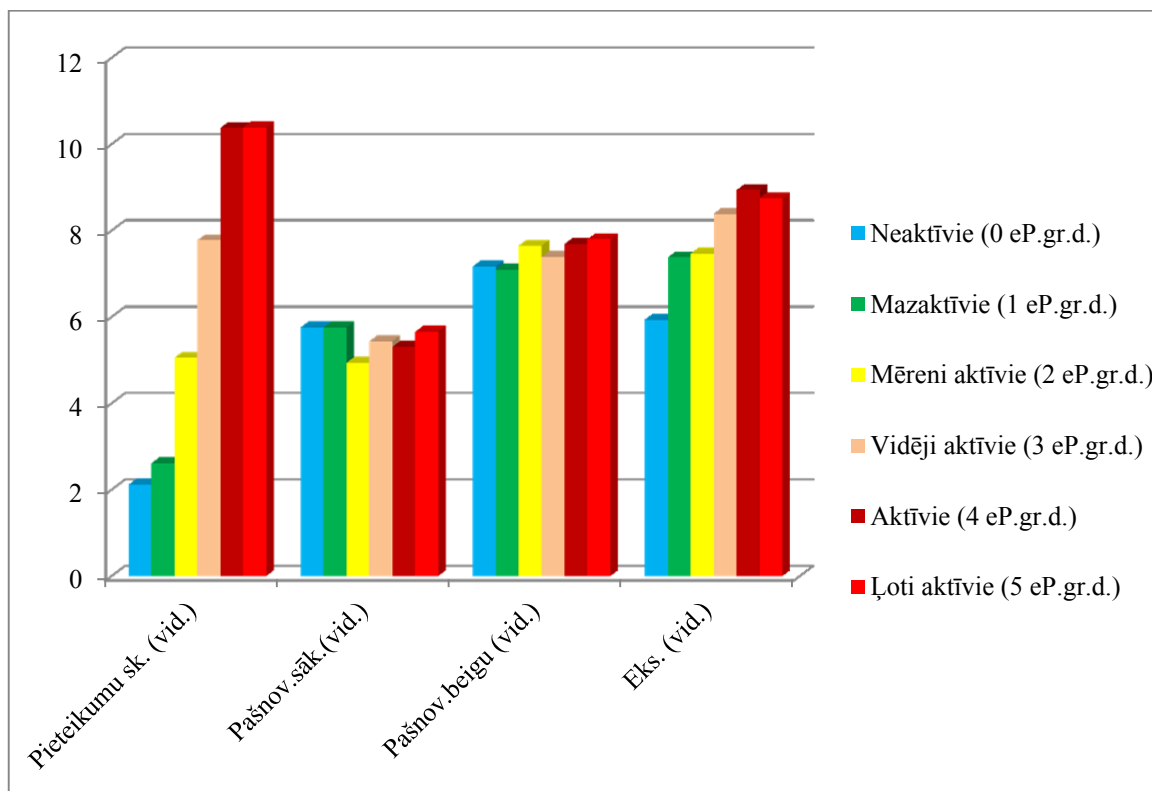
**Kursa ceturtās kompetences (kompetence konkurences faktoru apzināšanai)**

**pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā**

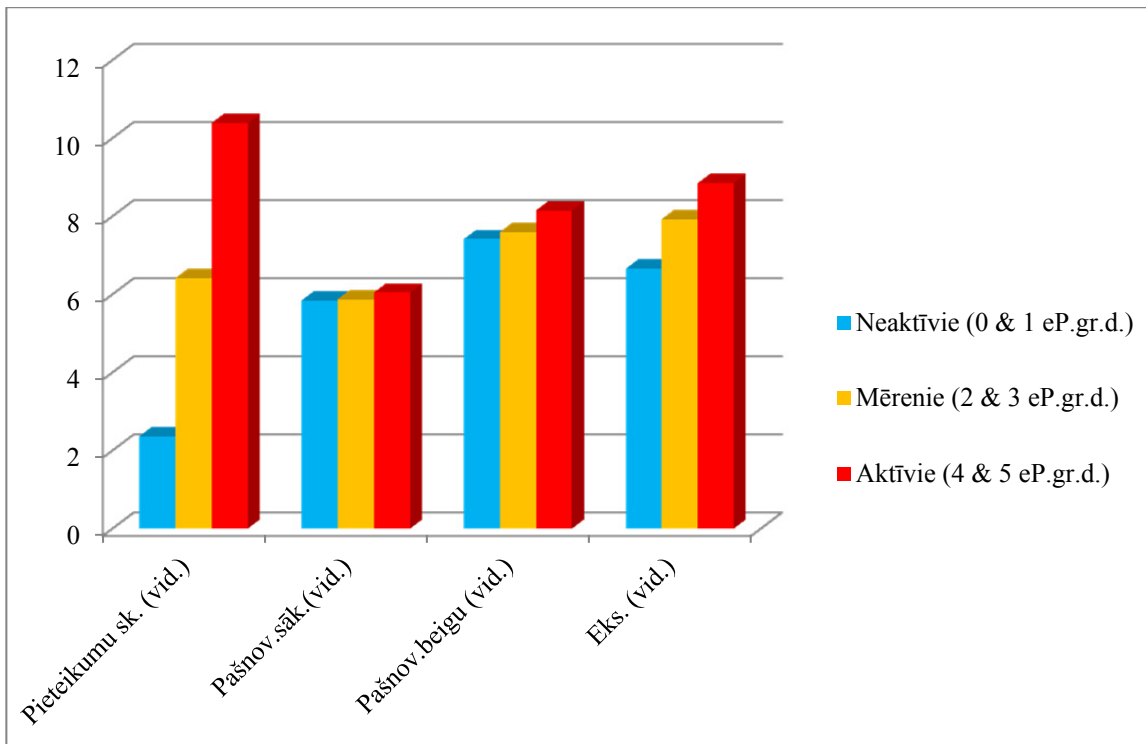
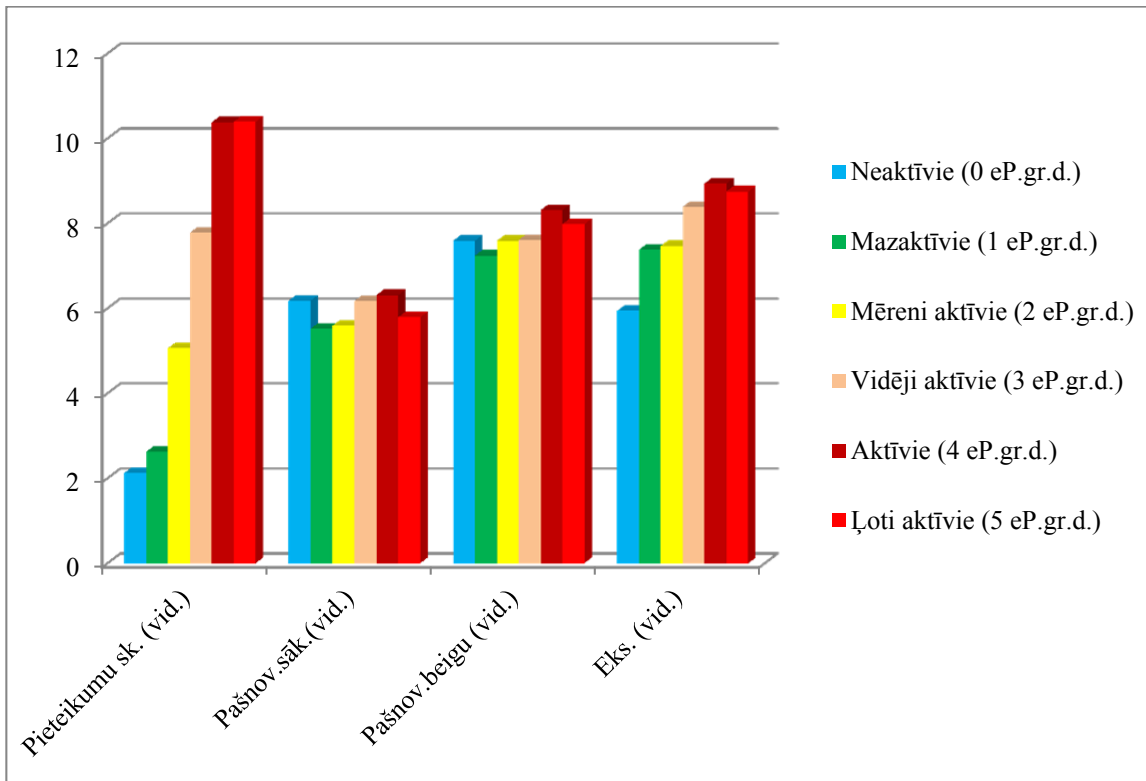


**Kursa sestās kompetences (uzņēmuma spējas īstenot biznesa ideju novērtēšana)**

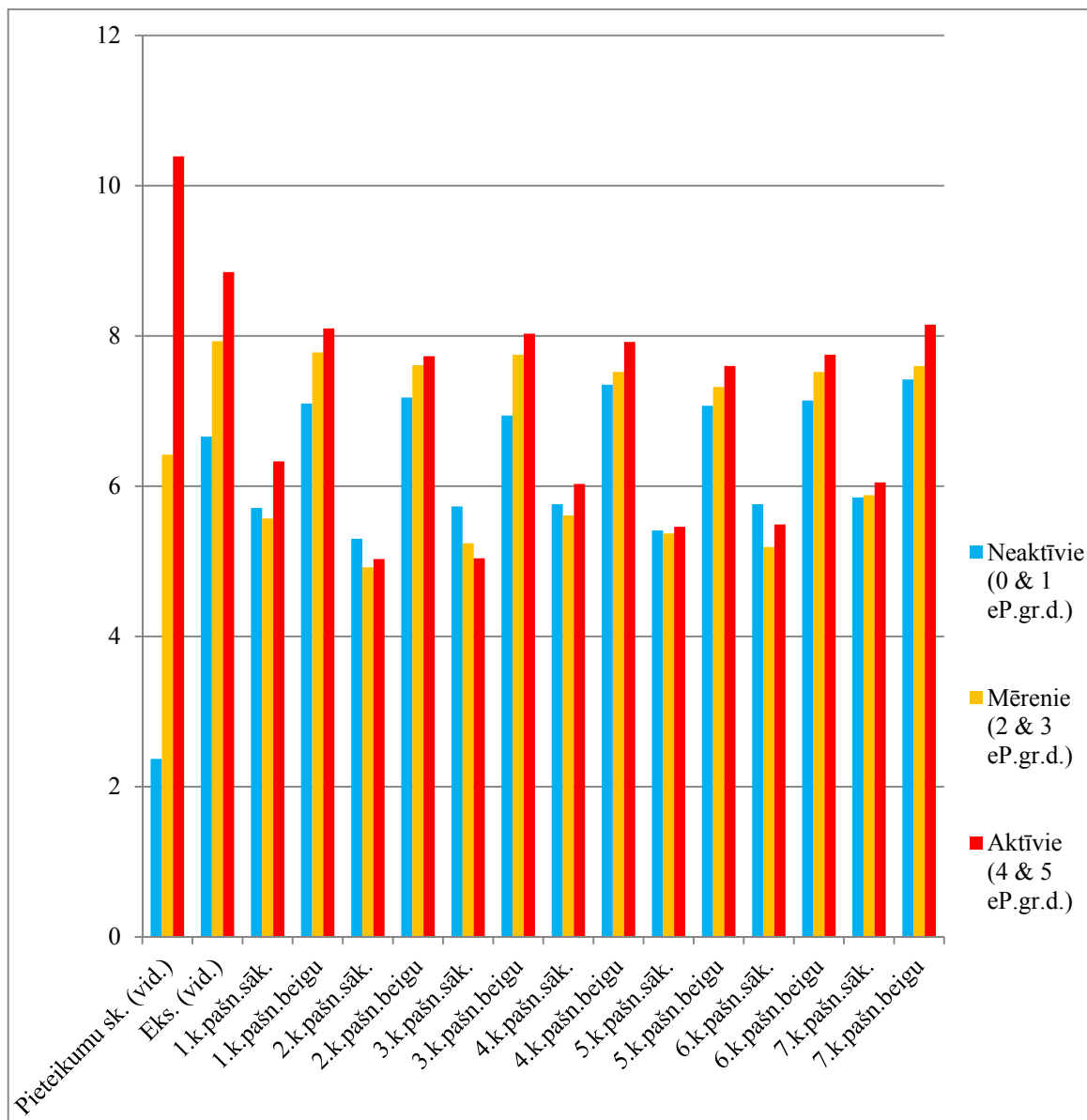
**pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā**



**Kursa septītās kompetences (iespējamo risku noteikšanas kompetence) pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes ePortfolio sistēmā**



**Kursa visu septiņu kompetenču pašnovērtējumu izmaiņas, ņemot vērā aktivitātes  
ePortfolio sistēmā**



35. pielikums.

**ePortfolio sistēmas pirmās versijas ievad- un izvadparametru dati**

**(2011./2012.studiju gads)**

Izlasses dalībnieka Nr.	Mājasdarbu skaits	Aktivitātes ePortfolio grupu darbā	Pieteikumu skaits ePortfolio	Uzlaboto darbu skaits	Eksāmena atzīme	1. testa atzīme	Mainīgais, dd
1	0	0	0	0	7	7,67	0
2	5	0	8	0	7	6,58	1
3	4	0	0	0	7	7,83	0
4	1	0	0	0	7	7,5	0
5	2	0	0	0	0	6,17	0
6	4	0	2	0	7	6	1
7	5	0	12	0	7	6,25	1
8	1	0	4	0	7	6,33	1
9	3	0	5	0	9	7,5	1
10	0	0	1	0	7	7,5	1
11	0	0	0	0	6	8,33	0
12	1	0	0	0	0	7,42	0
13	5	0	0	3	9	8,33	0
14	0	0	0	0	0	7	0
15	0	0	0	0	7	6,83	0
16	0	0	2	0	7	8,5	1
17	4	0	1	0	7	6,5	1
18	5	1	0	3	7	7,83	0
19	2	1	1	0	8	8,5	1
20	1	1	0	0	7	8,33	0
21	5	1	1	0	8	6,83	1
22	5	1	0	0	6	7,67	0
23	2	1	1	0	6	7,67	1
24	4	1	0	0	8	8,33	0
25	3	1	3	2	6	6,67	1
26	5	1	6	1	9	7,42	1
27	4	1	1	1	9	8	1
28	5	1	18	0	7	6,92	1
29	5	1	1	0	9	7,83	1
30	5	1	8	3	8	7,5	1
31	4	1	0	2	6	5,67	0
32	5	1	1	0	9	7,75	1
33	5	1	1	1	7	7,83	1
34	4	1	0	0	7	8,17	0

35	3	1	11	0	8	8	1
36	2	1	0	0	6	5,42	0
37	5	1	1	2	7	6,92	1
38	2	1	1	0	7	6,75	1
39	5	2	9	2	8	8,33	1
40	5	2	4	0	9	6,5	1
41	4	2	0	0	8	7	0
42	5	2	14	4	8	5,33	1
43	5	2	4	4	8	6,92	1
44	5	2	7	1	10	8,33	1
45	5	2	2	0	8	7,67	1
46	2	2	1	0	7	6,5	1
47	5	2	2	1	8	7,17	1
48	5	2	16	0	8	7,5	1
49	3	2	6	2	7	6,92	1
50	2	2	0	0	6	5,42	0
51	5	2	6	1	9	8,67	1
52	3	2	3	0	8	7,83	1
53	5	2	0	0	0	7,17	0
54	5	2	9	2	8	8,83	1
55	5	2	3	4	7	7,75	1
56	5	3	12	4	9	8,83	1
57	4	3	8	3	10	8,83	1
58	5	3	22	1	7	7,17	1
59	5	3	1	1	9	7,5	1
60	5	3	6	1	7	6,33	1
61	5	3	4	1	8	8,67	1
62	5	3	8	0	8	8,67	1
63	5	3	19	1	8	8,67	1
64	4	3	9	2	9	7,67	1
65	5	3	2	4	9	8,17	1
66	5	3	2	2	9	7,83	1
67	5	3	12	1	8	8	1
68	5	3	2	4	9	7,67	1
69	5	3	16	2	8	6,17	1
70	5	3	1	1	8	6,83	1
71	5	3	3	0	9	8,5	1
72	5	3	11	2	8	6,92	1
73	4	3	2	3	8	7,67	1
74	4	4	5	0	8	6,42	1
75	5	4	13	2	10	7,17	1
76	5	4	2	2	9	6,83	1
77	4	4	3	1	9	8,08	1
78	4	4	5	1	9	8	1

79	5	4	3	2	9	7,58	1
80	4	4	2	1	9	6,5	1
81	5	4	38	4	9	9,17	1
82	5	4	9	3	10	7,67	1
83	5	4	6	4	10	5,83	1
84	5	4	28	2	9	6,83	1
85	5	4	12	4	8	7,33	1
86	5	4	5	3	8	7,83	1
87	5	4	6	4	8	7,83	1
88	5	4	10	4	10	8,33	1
89	5	4	19	1	8	8,17	1
90	5	5	8	1	9	8,83	1
91	5	5	4	0	7	7,5	1
92	5	5	24	4	10	7,5	1
93	5	5	14	1	9	7,08	1
94	5	5	34	1	7	9	1
95	5	5	5	1	8	8,17	1
96	5	5	12	0	9	8,33	1
97	5	5	30	4	9	8,17	1
98	5	5	3	0	9	7,33	1
99	5	5	4	0	10	7,5	1
100	5	5	9	4	0	7	1
101	5	5	6	4	9	8,83	1
102	5	5	10	3	10	7,17	1
103	5	5	9	3	9	8,33	1
104	5	5	31	4	9	6,67	1
105	5	5	12	4	8	8,5	1
106	5	5	15	4	9	7	1
107	5	5	8	4	9	8	1
108	5	5	12	4	8	8,5	1
109	5	5	9	3	9	8,08	1
110	5	5	4	3	10	7,67	1
111	5	5	13	1	8	8	1
112	5	5	2	3	9	8	1
113	5	5	6	3	9	8,17	1
114	5	5	5	3	8	8,33	1
115	5	5	5	1	10	8,33	1
116	5	5	11	3	10	6,5	1
117	5	5	14	2	10	8,83	1
118	5	5	8	0	10	8	1
119	5	5	7	2	7	7,25	1
120	5	5	11	0	8	6,83	1
121	5	5	21	4	10	7,25	1
122	5	5	15	4	10	6,25	1

123	5	5	8	0	7	6,33	1
124	5	5	16	3	8	7,25	1
125	5	5	7	2	10	8,33	1
126	5	5	8	3	9	6,67	1
127	5	5	8	1	7	7,75	1
128	5	5	2	2	9	7,5	1
129	5	5	20	1	10	8,92	1
130	5	5	13	1	9	8,83	1
131	5	5	9	1	8	7,83	1
132	5	5	6	1	9	8,83	1
133	5	5	11	3	7	6,33	1
134	5	5	5	2	10	7,75	1
135	5	5	3	0	8	5,83	1
136	5	5	14	2	9	7,33	1
137	5	5	0	4	9	7,67	0
138	5	5	5	3	9	8,17	1
139	5	5	25	2	9	6,83	1
140	5	5	9	4	9	7,83	1
141	5	5	6	1	10	6,83	1
142	5	5	10	4	10	7,5	1
143	5	5	2	4	9	8	1
144	5	5	2	0	9	5,83	1
145	5	5	12	2	10	7,25	1

36. pielikums.

ePortfolio sistēmas otrās versijas ievad- un izvadparametru dati

(2012./2013.studiju gads)

Izlasses dalībnieka Nr.	Mājasdarbu skaits	Aktivitātes ePortfolio grupu darbā	Pieteikumu skaits ePortfolio	Uzlaboto darbu skaits	Eksāmena atzīme	1. testa atzīme	Mainīgais, dd
1	1	0	0	0	8	7,33	0
2	4	0	0	0	7	6,83	0
3	5	0	0	0	7	6,58	0
4	0	0	0	0	7	8,83	0
5	1	0	1	1	7	7,5	1
6	1	0	0	0	7	6,83	0
7	5	0	0	0	7	7,67	0
8	3	0	2	0	7	7,5	1
9	4	0	0	0	8	7,5	0
10	1	0	0	0	8	5,92	0
11	2	0	0	0	7	6,67	0
12	5	0	1	2	6	5,58	1
13	1	0	2	0	7	7,5	1
14	5	0	4	0	0	8	1
15	1	0	1	0	7	6,17	1
16	0	0	1	0	7	8,17	1
17	3	0	1	0	7	6,5	1
18	3	0	2	0	8	8,5	1
19	2	0	0	0	0	7,17	0
20	5	0	0	0	8	7,33	0
21	4	0	2	0	7	6,25	1
22	5	0	0	0	7	7,33	0
23	2	0	3	0	8	7	1
24	4	0	0	0	6	4,83	0
25	3	0	0	0	8	6,58	0
26	5	0	3	2	8	7,83	1
27	5	0	0	3	9	6,33	0
28	4	0	2	0	8	6,17	1
29	0	0	0	0	0	8,33	0
30	5	0	0	2	8	6	0
31	1	0	0	0	7	7	0
32	4	1	8	0	8	7,25	1
33	4	1	2	0	8	7,75	1
34	5	1	8	0	7	5,58	1

35	2	1	2	0	9	6,58	1
36	5	1	10	0	9	6,33	1
37	3	1	4	0	7	8,67	1
38	3	1	3	0	9	6,83	1
39	5	1	1	0	6	7,67	1
40	5	1	11	0	10	9,17	1
41	5	1	1	2	8	8,58	1
42	5	1	3	0	7	5,92	1
43	3	1	1	0	7	6,67	1
44	5	1	3	0	8	6,33	1
45	3	1	4	0	7	8,25	1
46	4	1	5	0	7	9,83	1
47	5	1	3	0	7	8,67	1
48	4	1	4	0	8	6,5	1
49	5	1	3	1	7	5,25	1
50	5	1	5	0	8	8,17	1
51	2	1	3	0	8	7,67	1
52	5	2	7	0	8	7,42	1
53	5	2	47	0	7	7,33	1
54	5	2	6	0	7	6,58	1
55	5	2	10	2	9	5,83	1
56	3	2	7	0	8	6,75	1
57	5	2	2	0	9	5,33	1
58	5	2	8	1	6	7,17	1
59	4	2	8	0	6	7,25	1
60	5	2	6	0	6	8,33	1
61	2	2	2	0	7	7,33	1
62	3	2	6	1	8	7,5	1
63	4	2	3	1	8	7,17	1
64	5	2	9	0	7	5,75	1
65	4	3	17	0	7	7,17	1
66	3	3	11	0	8	6,33	1
67	4	3	10	0	9	6,17	1
68	3	3	5	1	8	7,17	1
69	4	3	7	0	7	6,5	1
70	5	3	13	1	9	7,17	1
71	4	3	7	1	8	5,67	1
72	5	3	7	1	7	8	1
73	5	3	2	1	9	7,83	1
74	3	3	18	1	8	8,08	1
75	5	4	7	2	7	6,67	1
76	5	4	4	2	10	7,5	1
77	4	4	17	0	9	9,5	1
78	5	4	5	2	9	7,5	1

79	5	4	35	4	10	6,67	1
80	4	4	27	1	10	6,67	1
81	5	4	11	0	10	7,5	1
82	5	4	27	0	10	7,83	1
83	5	4	8	0	9	7,67	1
84	5	4	7	0	9	8,42	1
85	5	4	11	15	10	7,25	1
86	5	4	13	0	9	9,5	1
87	5	4	5	0	8	7,5	1
88	5	5	51	1	10	8,58	1
89	5	5	23	3	10	7,92	1
90	5	5	25	5	9	7,75	1
91	5	5	14	2	10	7,83	1
92	5	5	10	2	10	8,83	1
93	5	5	6	1	10	8,83	1
94	5	5	21	4	9	5,58	1
95	5	5	19	6	9	8,67	1
96	5	5	5	2	10	7	1
97	5	5	17	1	10	8	1
98	5	5	27	4	10	7,83	1
99	5	5	19	4	9	7,75	1

## BIBLIOGRĀFIJA

1. Adler, S. Six Steps to an Information Strategy// Keynote speech at the IBM Forum. - Riga: IBM, 25.09.2013.
2. Alexander, J., G., Craft, S., W., Baldwin, M., S. et al. The nursing portfolio: a reflection of a professional//Journal of Continuing Education in Nursing, Vol.33, No.2. - Thorofare, NJ: Slack, 2002. - pp.55-59.
3. ANMC. ANMC National Competency Standards for the Registered Nurse. Canberra: Australian Nursing and Midwifery Council, 2009. - pp.8 / Internets [skatīts 12.10.2009.]. - <http://theses.flinders.edu.au/uploads/approved/adt-SFU20100708.110421/public/09Appendix7.pdf>
4. Australian Government. Features of competency-based assessment. / Internets [skatīts 12.02.2012.]. - [http://www.fahcsia.gov.au/sa/disability/pubs/employers/prorata\\_wage\\_research/Pages/comp\\_based\\_assess.aspx](http://www.fahcsia.gov.au/sa/disability/pubs/employers/prorata_wage_research/Pages/comp_based_assess.aspx)
5. Baartman, L., K., J., Bastiaens, T., J., Kirschner, P., A., Vleuten C., P., M. The wheel of competency assessment: Presenting quality criteria for competency assessment programs// Studies in educational evaluation, Vol.32, No.2. - ScienceDirect: Elsevier, 2006. - pp.153-170.
6. Barnett, R. Higher Education: A Critical Business. - Buckingham: Open University Press/Taylor and Francis, 1998. - pp.222.
7. Barrett, H., C. Balancing the Two Faces of ePortfolios. (2009) / Internets [skatīts 28.02.2012.]. - <http://electronicportfolios.org/balance/balance.pdf>
8. 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>
9. Barrett, H., C. Introduction to K-12 ePortfolios: Tools. (2011b) / Internets [skatīts 31.08.2013.]. - <https://sites.google.com/site/k12eportfolios/portfolio-tools>
10. Barrett, H., C. Categories of ePortfolio Tools. (2012a) / Internets [skatīts 07.03.2012.]. - <http://electronicportfolios.org/categories.html>
11. Barrett, H., C. Selecting a "Free" Online Tool for ePortfolio Development. (2012b) / Internets [skatīts 16.04.2012.]. - <http://electronicportfolios.org/eportfolios/tools.html>
12. Barrett, H., C. The future of mPortfolios for Lifelong Learning. (2013) / Internets [skatīts 18.10.2013.]. - <https://sites.google.com/site/mportfolios/home>
13. Bell, M., L., Heye, M., L., Champion, L. et al. Evaluation of a process-focussed learning strategy to promote critical thinking// Journal of Nursing Education, Vol.41, Thorofare, NJ: Healio, 2002. - pp.175-177.
14. 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.
15. Berlanga, A. J., Berg, B., Nadolski, R., Drachsler, H., Hummel, H., Koper, R. Towards a Model for Navigation Support in Learning Networks// Proceedings of the 5th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2007”. - Maastricht: EIFEL, 2007. - pp.434-442.
16. Bērziņš, J. Latvia and the Knowledge Society: Development, Underdevelopment and Macroeconomic Performance// Humanities and Social Sciences: Latvia, Issue 01(58). - Riga: EPC, 2009. - pp.42-68.

17. Billings, D., and Kowalski K. Learning portfolios// The Journal of Continuing Education in Nursing, Vol.36, No.4. - Thorofare, NJ: Slack, 2005. - pp.149-151.
18. Blackboard. Blackboard Education on Tour 2013 / Internets [skatīts 29.08.2013.]. - <http://www.blackboard.com/Sites/International/EMEA/index.html>
19. Borroso, J., M. Europe 2020 / Internets [skatīts 15.05.2013.]. - [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)
20. Borzovs, J., Šmite, D., Arnicāns, D., Dosbergs, D., Kravcevs, M., Rauhvargers, K., Prodnieks, V., Vītiņš, M. Universities and Their Underused Potential for Lifelong Education and Training// Baltic IT&T Review / Internets [skatīts 23.11.2009.]. - <http://www.ebaltics.lv/00705593?PHPSESSID=385eb477899a8adc43c541f6bebdf845>
21. Boud, D., Cressey, P., Docherty, P. Setting the scene for productive reflection at work. In D. Boud, Cressey, P., and Docherty, P. (Ed.), Productive Reflection at Work. - Abingdon, UK: Routledge, 2006. - pp.3-10.
22. Boud, D., Keogh, R., Walker, D. Promoting reflection in learning: a model. In D. Boud, Walker, D., and Keogh, R. (Ed.), Reflection: Turning Experience into Learning. - London: Kogan Page, 1985. - pp.18-40.
23. Bramhall, R., Cheng, N., Hager, L. Inter/National Coalition of Electronic Portfolio Research Cohort V Final Report – University of Oregon / Internets [skatīts 10.02.2012.]. - <http://ncepr.org/finalreports/cohort5/UO%20Final%20Report.pdf>
24. Brown, R., A. Portfolio Development and Profiling for Nurses. - Lancaster: Quay Publishing, 1992. - pp.84.
25. Bubenko, J., Persson, A., Stirna, J. EKD User Guide. Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH) and Stockholm University, 2001. - pp. 21-71.
26. Buchem, I. Personal Learning Environments and Psychological Ownership// Paper presented at the Personal Learning Environments (PLE) Conference, Aveiro, Portugal. - pp.35 / Internets [skatīts 05.01.2013.]. - <http://www.slideshare.net/ibuchem/personal-learning-environments-and-psychological-ownership>
27. BusinessDictionary.com. Competence definition / Internets [skatīts 02.03.2013.]. - [www.businessdictionary.com/definition/competence.html](http://www.businessdictionary.com/definition/competence.html)
28. Cakula, S. E-Learning Developing Model in Perspective of New Technologies and Virtual Reality// Proceedings of the Annual International Conference "Virtual and Augmented Reality in Education (VARE 2011)". - Valmiera: VA, 2011. - pp.60-65.
29. Cakula, S., Osis, K. Knowledge Management in Course Content Development and Teaching// Proceedings of the EduLEARN'10 International Conference on Education and New Learning Technologies. - Barcelona, 2010. - pp.87-96.
30. Calman, L., Wilson, R. Assessing practice of student nurses: methods, preparation of assessors an student views// Journal of Advanced Nursing, Vol.38, No.5. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2002. - pp.516-523.
31. 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.
32. Cambridge, D., Cambridge, B., L., Yancey, K., B. Electronic Portfolios 2.0: Emergent Research on Implementation and Impact. - Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC, 2009. - pp.202.
33. Casey, B. Pilot Project for the Assessment of Clinical Competence// Proceedings of the Assessment of Competence Conference. - Killiney, Co. Dublin, 2001. - pp.5.
34. Chalk&Wire. Chalk & Wire's ePortfolio, Assessment and Data Analysis Tools / Internets [skatīts 20.08.2013.]. - <http://chalkandwire.com/index.php/product>

35. Coffey, A. The clinical learning portfolio: a practice development experience in gerontological nursing// *Journal of Clinical Nursing*, Vol.14, No.2. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2005. - pp.75-83.
36. Cooper, T. Portfolio Assessment: A Guide for Lecturers, Teachers and Course Designers. - Perth: Praxis Education, 1999. - pp.188.
37. Dolan, G. Assessing student nurse clinical competency: will we ever get it right? // *Journal of Clinical Nursing*, Vol.12, No.1. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2003. - pp.132-141.
38. Dolan, G., Fairbairn, G., Harris, S. Is our student portfolio valued? // *Nurse Education Today*, Vol.24, No.1. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2004. - pp. 4-13.
39. Dornan, T., Carroll, C., Parboosingh, J. An electronic learning portfolio for reflective continuing professional development// *Medical Education*, Vol.36, No.8. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2002. - pp.767-769.
40. Dosbergs, D. Programminženierijas standartu sistēma. (2013a) / Internets [skatīts 01.10.2013.]. - <http://estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131424>
41. Dosbergs, D. Verifikācija un validācija. (2013b) / Internets [skatīts 01.10.2013.]. - <http://estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131454>
42. Drupal. (2013). Come for the software, stay for the community / Internets [skatīts 11.10.2013.]. - [www.plone.org](http://www.plone.org)
43. Dunn, S., Lawson, D., Robertson, S. The development of competency standards for specialist critical care nurses// *Journal of Advanced Nursing*, Vol.31, No.2. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2000. - pp.339-346.
44. eFolioMinnesota. Empowering Individuals / Internets [skatīts 04.10.2013.]. - <http://www.efoliominnesota.com/index.asp?Type=NONE&SEC={C9F3183B-DD73-4C4F-A491-F1955BF6174C}>
45. Elferink, R., Brown, M., E. Freefolio – an e-Portfolio and social knowledge management system// *Proceedings of the 7th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2009”*. - London: EIFEL, 2009. - pp.36-39.
46. Elgg. Introducing a powerful open source social networking engine / Internets [skatīts 25.09.2013.]. - <http://elgg.org/>
47. Emden, C., Hutt, D., Bruce, M. Exemplar. Portfolio learning/assessment in nursing and midwifery: an innovation in progress// *Contemporary Nurse*, Vol.16, No.1-2. - Sippy Downs, Australia: PubMed, 2004. - pp.124-132.
48. ePEARL. Electronic Portfolio Encouraging Active Reflective Learning / Internets [skatīts 14.10.2013.]. - <http://grover.concordia.ca/eppearl/promo/en/eppearl.php>
49. Epsilen. Giving students a clear stake in their own progress / Internets [skatīts 15.10.2013.]. - <http://corp.epsilen.com/higher-ed/eportfolio/>
50. Epsilen. Driving Career Attainment Using the ePortfolio and Learning Matrix to Connect Students to Internships; Partnering with InternU to Provide Value / Internets [skatīts 16.10.2013.]. - [http://corp.epsilen.com/wp-content/uploads/2012/02/6927\\_Epsilen\\_Driving\\_Career\\_Attainment\\_Collateral.pdf](http://corp.epsilen.com/wp-content/uploads/2012/02/6927_Epsilen_Driving_Career_Attainment_Collateral.pdf)
51. 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](http://www.vinnova.se/upload/dokument/verksamhet/tita/stateofheart_livinglabs_eriksson2005.pdf)
52. European Commission (a). Consultation on "Opening up Education – a proposal for a European Initiative to enhance education and skills development through new technologies" / Internets [skatīts 18.11.2012.]. - [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/consult/open\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/consult/open_en.htm).

53. European Commission (b). Public Consultation on Opening up Education – a Proposal for a European Initiative / Internets [skatīts 15.05.2013.]. - [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/documents/consult/open\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/documents/consult/open_en.pdf).
54. Europortfolio. Europortfolio: a European Network of Eportfolio Experts and Practitioners / Internets [skatīts 10.07.2013.]. - <http://www.eportfolio.eu/about/aims-objectives>
55. Feeney, L., Pitman, S. The professional ePortfolio - a platform to support evidence-based professional development// Proceedings of the 8th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2010”. - London: EIFEL, 2010. - pp.22-28.
56. FolioForMe. Manage your own online learning eportfolio for free / Internets [skatīts 14.10.2013.]. - <http://foliofor.me/>
57. Foliotek. Professional portfolio and eportfolio assessment solutions growing competent and passionate professionals / Internets [skatīts 17.10.2013.]. - <http://www.foliotek.com/>
58. 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](http://www.academia.edu/949819/Living_labs_for_innovation_and_development_of_information_and_communication_technology_a_literature_review)
59. Fulgencio, H., Lefever, H., Katzy, B. Living Lab: Innovation through Pastiche. Proceedings of the eChallenges e-2012 Conference, Lisbon: IMC, 2012. - pp.1-8.
60. Gaitan, A., Jankowska M., Adonu, J. Tracking Progress in Construction of Subject Knowledge and Epistemological Beliefs using a Patchwork Text Assessment// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.124-132.
61. Garrett, B., M., Jackson, C. A mobile clinical e-portfolio for nursing and medical students, using wireless personal digital assistants (PDAs)// Nurse Education in Practice, Vol.6, No.6. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2006. - pp.339-346.
62. Gerber, S., B., Finn, K., V. Using SPSS for Windows. Second ed. - Buffalo, NJ: Springer, 2005. - pp.227.
63. 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.
64. Gonczi, A. Competency-based assessment in the professions in Australia// Assessment in Education, Vol.1. - Oxford: Routledge, 1994. - pp.27-44.
65. Google. Google Apps for Education: Everything Your School Needs / Internets [skatīts 22.09.2013.]. - <http://www.google.com/enterprise/apps/education/benefits.html#together>
66. 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.
67. 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(b). - pp.1-5.

68. 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(c). - pp. 44-59. / Internets [skatīts 21.12.2011.]. - [http://www.ubicc.org/files/pdf/Advances%20in%20Information%20Technology%20from%20AI%20to%20Virtual%20Reality\\_629.pdf](http://www.ubicc.org/files/pdf/Advances%20in%20Information%20Technology%20from%20AI%20to%20Virtual%20Reality_629.pdf)
69. 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 [skatīts 06.04.2013.]. - [http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/files/2013/04/OE2030\\_LLL\\_Booklet.pdf](http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/files/2013/04/OE2030_LLL_Booklet.pdf)
70. 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>
71. 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(a). - pp.261-272.
72. 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.
73. Government of Republic of Ireland. *Report of the Commission of Nursing: A Blueprint for the Future*. Dublin: The Stationery Office, 1998. - pp.7.
74. Grant, S. *Electronic Portfolios: Personal Information, Personal Development and Personal Values*. - Cambridge, UK: Chandos Publishing, 2009. - pp.242.
75. Griffin, C. *The Development of Competencies for Registration// Proceedings of the Assessment of Competence Conference*. - Killiney, Co. Dublin: An Bord Altranais, 2001. - pp.1-10.
76. Griffith, J., R., Warden, G., L., Neighbors, K., Shim, B. A new approach to assessing skills needs of senior managers// *Journal of Health Administration Education*, Vol.20, No.1. - Arlington, VA: Publisher Association of University Programs in Health Administration, 2002. - pp.75-98.
77. 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.
78. Guglielmino, L., M., Long, H., B., Hiemstra, B. Historical perspectives series: self-direction in learning in the United States// *International Journal of Self-Directed Learning*, Vol.1, No.1. - Port St.Lucy: IJSDL, 2004. - pp.1-18.
79. Hager, L., Ugoretz, J. *Learning from the Open: Web 3.0 ePortfolio// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012"*. - London: ADPIOS, 2012. - p.248-251.
80. 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.

81. Harris, S., Dolan, G. Reflecting on the use of student portfolios// Nurse Education Today, Vol.21, No.4. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2001. - pp.278-286.
82. Heath, M. Electronic Portfolios: A Guide To Professional Development And Assessment. - Worthington, Ohio: Linworth Publishing, 2004. - pp.117.
83. Heinrich, E. Contrasting approaches: Institutional or individual ownership in ePortfolio systems// Proceedings of the Ascilite Melbourne 2008 / Internets [skatīts 08.08.2010.]. - <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/heinrich.pdf>.
84. 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.
85. Hoic-Bozic, N., Dlab, M., H. Using ePortfolio as Web 2.0 tool to foster reflective learning// Proceedings of the 9th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2011”. - London: ADPIOS, 2011. - pp.103-107.
86. Hui-Chin, Y., Fu-fen, Y., Shih-hsien, Y. An ePortfolio system to assist teachers in evaluating students' language learning// Proceedings of the 8th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2010”. - London: EIFEL, 2010. - pp.199-200.
87. Hull, C., Redfern, J., Shuttleworth, A. Profiles and Portfolios: A Guide for Health and Social Care. - Basigtoke: Pelgrave Macmillan, 2004. - pp.208.
88. Ishibashi, Y. How Can we Assess, Visualize and Scaffold Informal Language Learning? // Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.159-162.
89. Jackson, P. Introduction To Expert Systems (3 ed.). - Rochester, NY: Addison Wesley, 1998. - pp.542.
90. 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.
91. Jakubaitis, E. English - Latvian Dictionary of Informatics and Business Terms / Internets [skatīts 25.11.2013.]. - [http://www3.acadlib.lv/vardnica/context1\\_lat.htm](http://www3.acadlib.lv/vardnica/context1_lat.htm)
92. Janssen, J., Berlanga, A. J., Sloep, P. Implications of Identity Negotiation Research for the Design of the TRAILER ePortfolio// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.78-82.
93. Jasper, M. Beginning Reflective Practice: Foundations in in Nursing and Health Care. - Hampshire, UK: Lucy Mills, 2003. - pp.206.
94. Jasper, M. Portfolios and the use of evidence. In M.Jasper (Ed.), Professional Development, Reflection and Decision Making. - Oxford: Blackwell Publishing, 2006(a). - pp.154-183.
95. Jasper, M. Reflective writing for professional development. In M. Jasper (Ed.), Professional Development, Reflection and Decision Making. - Oxford: Blackwell Publishing, 2006(b). - pp.81-106.
96. Jasper, M., Fulton, J. Marking criteria for assessing practice-based portfolios at masters' level// Nurse Education Today, Vol.25, No.5. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2005. - pp.377-389.
97. Jirgensons, M. Towards usability integration into e-learning design// Proceedings of the International Scientific Conference "Society, Integration, Education", Vol.1. - Rezekne: Rezeknes Augstskola, 2012. - pp.291-302.
98. Johns, C. Framing learning through reflection within Carper's fundamental ways of knowing in nursing// Journal of Advanced Nursing, Vol.22, No.2. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 1995. - pp.226-234.

99. Kapenieks, A. Zināšanu sabiedrības tehnoloģijas un jaunā mūžizglītība [Technologies of knowledge society and new lifelong learning] // Latvijas vēsture [History of Latvia], 1(73) - Rīga: 2009. - 6-14.lpp.
100. 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.
101. 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.
102. 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.
103. 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. - pp.303-311.
104. Kapenieks, J. Knowledge creation: action research in e-learning teams// Proceedings of the IEEE EDUCON 2011 "Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education". - Ammann, Jordan: IEEE, 2011. - pp.859-864.
105. Kapenieks, J. Collaboration trends during action research in an e-learning environment for developing and acquiring effective personal knowledge// Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2011), Vol.1. - Noordwijkerhout, The Netherlands: INSTICC, 2011. - pp.179-186.
106. Kapenieks, J. E-learning environment for sustainability in educational action research// Proceedings of the 9th International JTEFS/BBCC Conference "Sustainable development. Culture. Education". - Siauliai, Lithuania: JTEFC/BBCC, 2011. - pp.297-319.
107. Karlowicz, K., A. The value of student portfolios to evaluate undergraduate nursing programs// Nurse Educator, Vol.25, No.2. - Riverwoods, IL: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. - pp.82-87.
108. Kilian-Yasin, K., Müller, F. “PIPE – Portfolio International Profile In Engineering” – General And Specific Challenges Of Introducing Eportfolios For Assessment And Accreditation In Didactics-Remote Disciplines// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.105-116.
109. Kimball, M., A. The Web Portfolio Guide: Creating Electronic Portfolios for the Web. - Brisbane: Addison-Wesley Longman, 2003. - pp.183.
110. 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](http://stpk.cs.rtu.lv/sites/all/files/stpk/materiali/sazi/EKD_parskats.pdf)
111. Kirkham, T. Creating a Competency Standard for Learners// Proceedings of the 9th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2011”. - London: ADPIOS, 2011. - pp.267.
112. Kirkham, T., Winfield, S., Coolin, K. Data Stores and Insecurity// Proceedings of the 9th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2011”. - London: ADPIOS, 2011, pp.268.
113. Knowexchange. Knowledge Exchange Initiative / Internets [skatīts 29.03.2013.]. - [www.knowledge-exchange.info](http://www.knowledge-exchange.info)
114. Knowles, M., S. The Adult Learner: A Neglected Species. - Houston, TX: Gulf Publishing Company, 1989. - pp.292.
115. KU. KEEP Toolkit / Internets [skatīts 11.10.2009.]. - <http://portfolio.ku.edu/static/index.html>

116. Laudon, K., C., Laudon, J, P. Essentials of Business Information Systems (7th ed.). - Pearson: Prentice Hall, 2007. - pp.432.
117. Lawson, R., J., Thompson, D., G. Collecting, Selecting and Reflecting – Supporting Student Judgements in the Portfolio Process? // Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.148-153.
118. Lee, P. Using e-portfolios to assist with professional portfolio development// Proceedings of the 7th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2009”. - London: EifEL, 2009. - pp.81-82.
119. Leeds, B. An Eportfolio as a Personal Learning Space for Work-Based Learners// Proceedings of the 9th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2011”. - London: ADPIOS, 2011. - pp.136.
120. Lenburg, C., B. Promoting competence through critical self-reflection and portfolio development: the inside evaluator and the outside context// Tennessee Nurse, Vol.63, No.3. - Nashville, TN: NurseJournal.org, 2000. - pp.11, 14-15, 18, 20.
121. Lettus, M., K., Moessner, P., H., Dooley, L. The clinical portfolio as an assessment tool// Nursing Administration Quarterly, Vol.25, No.2. - Riverwoods, IL: Lippincott Williams & Wilkins 2001. - pp.74-79.
122. 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.
123. Lowendahl, J.-M. The CIO and Finding the Future Technology Ecosystem Fit For Your Institution. - Gartner, Inc., 2012. - pp.13.
124. Lowendahl, J.-M. Future Technology Hype Cycle for Education// Proceedings of the European University Information Systems 19th Congress (EUNIS2013) "ICT Role for Next Generation Universities". - Riga: RTU, 2013. - pp.1-13.
125. Lyons, N. With Portfolio in Hand: Validating the New Teacher Professionalism. - New York: Teachers College Press, 1998. - pp.276.
126. LZA. Par termina kompetence izpratni un lietošanu latviešu valodā / Internets [skatīts 04.04.2010.]. - <http://likumi.lv/doc.php?id=203798>
127. LZA. Akadēmiskā terminu datubāze AkadTerm / Internets [skatīts 25.11.2013.]. - <http://termini.lza.lv/term.php?term=scaffolding&list=&lang=EN&h=yes>
128. Mahara. Open Source ePortfolios / Internets [skatīts 07.03.2013.]. - <https://mahara.org/>
129. 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.
130. Masson-Atwood, H., Ellis, J. The concept of need: an analysis of adult education// Adult Leadership, Vol.19. - 1971. - pp. 210-212.
131. 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.
132. Mārtinsons, 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.
133. McCaffrey, M. Why Mobile is a Must / Internets [skatīts 18.10.2013.]. - <http://thejournal.com/articles/2011/02/08/why-mobile-is-a-must.aspx>
134. McMullan, M., Endacott, R., Gray, M. et al. Portfolios and assessment of competence: a review of the literature. Journal of Advanced Nursing, Vol.41, No.3. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2003. - pp.283-294.

135. Merkuryev, 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>
136. MERLOT. Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching / Internets [skatīts 28.08.2013.]. - <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>
137. Metscher, J., Strehl, B., Sporer, T. e<sup>3</sup>-Portfolio – Open Source Portfolio Tool based on the Content Management System “Drupal” // Proceedings of the 8th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2010”. - London: EIFEL, 2010. - pp.202-207.
138. Microsoft. SharePoint / Internets [skatīts 28.08.2013.]. - <http://office.microsoft.com/en-us/sharepoint/>
139. Miller, A. Twelve Ideas for Teaching with QR Codes. Technology Integration / Internets [skatīts 02.05.2012.]. - <http://www.edutopia.org/blog/QR-codes-teaching-andrew-miller#!>
140. Miller, A. Assessing Existing Skills and Knowledge through ePortfolios// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.154-158.
141. Miller, M. Usability in e-learning, ASTD's sources for e-learning / Internets [skatīts 18.05.2009.]. - <http://www.astd.org/LC/2005>
142. Moon, J. Guide for Busy Academics No.4: Learning through reflection / Internets [skatīts 21.07.2013.]. - [http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/resource\\_database/id69\\_guide\\_for\\_busy\\_academics\\_no4\\_moon](http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/resource_database/id69_guide_for_busy_academics_no4_moon)
143. MyCoach. Making Learning Personal / Internets [skatīts 16.10.2013.]. - <http://my-coach.com/>
144. MyStuff. The Open University Electronic Portfolio / Internets [skatīts 11.10.2013.]. - <http://www.open.ac.uk/blogs/MyStuff-info/>
145. Nagayda, J., Schindhette, S. et al. The Professional Portfolio in Occupational Therapy Career Development and Continuing Competence. - Thorafare, NJ: Slack Inc., 2005. - pp.218.
146. Neary, M. Preparing assessors for continuous assessment. Nursing Standard, Vol.13, No.18. - Middx, UK: RCN Publishing Company, 1999. - pp.41-47.
147. Nicolls, B. A., Roadnight, S. Google Sites ePortfolio for Integrative Learning and Holistic Development of Trainee Operating Department Practitioners// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.22-27.
148. 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.
149. 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](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=0Muco-mnC3g)
150. Oxford Dictionaries. Definition of reflection in English / Internets [skatīts 02.05.2010.]. - <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/reflection>
151. 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](http://www.cwe-projects.eu/pub/bscw.cgi/1760838?id=715404_1760838).

152. 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.
153. Pearce, R. Profiles and Portfolios of Evidence. - Cheltenham: Nelson Thornes, 2003. - pp.124.
154. PebblePad. About PebblePad / Internets [skatīts 01.10.2013.]. - <http://www.pebblelearning.co.uk/about.asp>
155. Peres, W., Hilbert, M., R. Information and Societies in Latin American and the Caribbean: Development of Technologies and Technologies for Development. - United Nations Publications, 2011. - pp.356.
156. Plone. Plone 4: Speed, Power & Beauty / Internets [skatīts 14.10.2013.]. - [www.plone.org](http://www.plone.org)
157. Polymeropoulou, K., Togias, K., Karatrantou, A., Kameas, A. VAB: an ePortfolio Used to Record and Assess Competences of Adult Students// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.133-143.
158. 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.
159. Presant, D. Career Portfolio Manitoba// Proceedings of the 9th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2011”. - London: ADPIOS, 2011. - pp.45-46.
160. Priest, H., Roberts, P. Assessing students’ clinical performance// Nursing Standard, Vol.12, No.48. Middx, UK: RCN Publishing Company, 1998. - pp.37-41.
161. Pruis, D., Polman, L. ePortfolios – from pilots2policies// Proceedings of the 8th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2010”. - London: EIFEL, 2010. - pp.82-83.
162. 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.
163. Quinn, C., N. Engaging Learning: Designing e-Learning Simulation Games. - San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc., 2005. - pp.210.
164. 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.
165. Race, P. A Briefing on Self, Peer and Group Assessment / Internets [skatīts 03.03.2013.]. - [http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/evidencenet/Briefing\\_on\\_self\\_peer\\_and\\_group\\_assessment](http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/evidencenet/Briefing_on_self_peer_and_group_assessment)
166. Ramritu, P., L., Bernard, A. New nurse gradutes’ understanding of competence// International Nursing Review, Vol.48. - Oxford: Blackwell Publishing, 2001. - pp.47-57.
167. 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.
168. Redecker, C., Castano, J. European Commission Call for Visionary Papers on the Future of Open Education / Internets [skatīts 25.03.2013.]. - <http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/>

169. Redman, W. Portfolios for Development: A Guide for Trainers and Managers. - London: Kogan Page, 1994. - pp.211.
170. 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.
171. 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.
172. 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>
173. RicherPicture. Products Overview / Internets [skatīts 17.10.2013.]. - <http://www.richerpicture.com/Products.html>
174. Rīgas Tehniskā universitāte (RTU). Metodoloģijas informācijas sistēmu projektēšanas sākuma posmiem: EKD metodoloģija / Internets [skatīts 11.11.2010.]. - <http://stpk.cs.rtu.lv/sites/all/files/stpk/materiali/ISM/MetodologijaISP/EKD.htm>
175. Ryan, M., Ryan, M. A Model for Embedding Reflective Learning in ePortfolios in Higher Education// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - p.194-195.
176. 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.
177. 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.
178. 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.
179. Screenr. Instant screencasts: Just click record / Internets [skatīts 03.10.2013.]. - <http://www.screenr.com/>
180. SeaMonkey. All-in-one internet application suite / Internets [skatīts 03.10.2013.]. - <http://www.seamonkey-project.org/>
181. Serembus, J., F. Teaching the process of developing a Professional portfolios// Nurse Educator, Vol.25, No.6. - Riverwoods, IL: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. - pp.282-287.
182. Sinclair, M., Gardner, J. Planning for information technology key skills in nurse education// Journal of Advanced Nursing, Vol.30, No.6. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 1999. - pp.1441-1450.
183. Slaidiņš, I. Labas prakses rokasgrāmata e-studijās iesaistītajiem. - Eiropas E-studiju Ekselences centrs, 2005. - 38 lpp. / Internets [skatīts 28.03.2013.]. - [http://www.vu.lv/attachments/article/66/e3\\_GPguide\\_LV%282%29.pdf](http://www.vu.lv/attachments/article/66/e3_GPguide_LV%282%29.pdf)
184. Storey, L. The Concept of Competence// Proceedings of the Assessment of Competence Conference. - Killiney, Co. Dublin: An Bord Altranais, 2001. - pp.1-8.
185. 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.

186. Taskstream. How do you know your students have the knowledge and skills they need? / Internets [skatīts 17.10.2013.]. - <https://www1.taskstream.com/solutions/student-assessment/>
187. TENCompetence. TENCompetence Foundation / Internets [skatīts 30.03.2013.]. - [www.tencompetence.org/](http://www.tencompetence.org/)
188. TENCompetence. Personal Competence Manager / Internets [skatīts 31.03.2013.]. - <http://pcm.tencompetence.org/>
189. Timmins, F. Making Sense of Portfolios. A Guide for Nursing Students. - Glasgow: Open University Press, 2008. - pp.167.
190. Tiwari, A., Tang, C. From process to outcome: the effect of portfolio assessment on student learning// Nurse Education Today, Vol.23, No.4. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2003. - pp.269-277.
191. TRIPOD. Intuitive, Powerful Website Builder / Internets [skatīts 30.09.2013.]. - <http://www.tripod.lycos.com/features/>
192. Tzeng, H., M., Ketefian, S. Demand for nursing competencies: an exploratory study. Journal of Clinical Nursing, Vol.12. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2003. - pp.509-518.
193. University of Exeter. Peer and Self Assessment in Student Work / Internets [skatīts 20.02.2012.]. - <http://as.exeter.ac.uk/support/admin/staff/qualityassuranceandmonitoring/tqamanual/>
194. 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.
195. Vitins, M., Rasnacs, O. Study Model of Informatics' Subjects in University linked with specialty// Proceedings of the 4th International Scientific Conference "Rural Environment. Education. Personality." (REEP-2009). - Jelgava: LLU,2009. - pp.377-382.
196. Vītoliņš, V. IT projektu pārvaldība / Internets [skatīts 11.02.2010.]. - <http://odo.lv/ftp/files/ITProjektuParvaldiba.pdf>
197. Watkins, M., J. Competency for nursing practice// Journal of Clinical Nursing, Vol.9, No.3. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2000. - pp.338-346.
198. Watson, R., Stimpson, A. et al. Clinical competence assessment in nursing: a systematic review of the literature// Journal of Advanced Nursing, Vol.39, No.5. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2002. - pp.421-431.
199. Webb, C., R., Endacott, R. et al. Evaluating portfolio assessment systems: what are the appropriate criteria? // Nurse Education Today, Vol.23, No.8. - Philadelphia, PA: Elsevier, 2003. - pp.600-609.
200. Weebly. Start Something: Create a Site as Unique as You Are / Internets [skatīts 04.10.2013.]. - <http://www.weebly.com/>
201. 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.
202. Whitehead, J. Generating living theory and understanding in action research studies// Action research, Vol.7, No.1. - Los Angeles: Sage, 2009. - pp.85 - 99.
203. Wilson-Barnett, J., Butterworth, T. et al. Clinical support and the Project 2000 nursing student: factors influencing this process// Journal of Advanced Nursing, Vol.21, No.6. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 1995. - pp.1152-1158.
204. 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.

205. Yamanishi, J., Kuroda, T., Sugimoto, Y., Saku, T. Development of an ePortfolio system for taking the initiative in learning// Proceedings of the 8th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2010”. - London: EIFEL, 2010. - pp.182-185.
206. Yola. Create a Professional, Free Website in Minutes / Internets [skatīts 04.10.2013.]. - <https://www.yola.com/>
207. Zecker, L., B. Integrative Knowledge Eportfolio - Building Teachers' Professional Identity// Proceedings of the 10th ePortfolio and Identity Conference „ePIC 2012”. - London: ADPIOS, 2012. - pp.59-60.
208. Zhang, Z., Luk, W. et al. Nursing competencies: personal characteristics contributing to effective nursing performance// Journal of Advanced Nursing, Vol.33, No.4. - Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2001. - pp.467-474.