

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Ginta ŠTĀLE

**INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJU EKOSISTĒMAS MODELIS
TĀLĀKIZGLĪTĪBAS PROCESA ATBALSTAM**

Promocijas darba kopsavilkums

Rīga 2013

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte
Tālmācības studiju centrs

Ginta ŠTĀLE

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

**INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJU EKOSISTĒMAS MODELIS
TĀLĀKIZGLĪTĪBAS PROCESA ATBALSTAM**

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskais vadītājs
Dr. phys.
A.KAPENIEKS

Rīga 2013

UDK 004.9:371.14(043.2)
Št 120 i

Štāle G. Informācijas tehnoloģiju
ekosistēmas modelis tālākizglītības
procesa atbalstam. Promocijas darba
kopsavilkums.-R.:RTU, 2013.-32 lpp.

Iespiests saskaņā ar TSC padomes
2013.gada 28.decembra lēmumu,
protokols Nr. 8



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

ISBN 978-9934-507-48-9

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

Promocijas darbs inženierzinātņu doktora grāda iegūšanai tiek publiski aizstāvēts 2013.gada 02.decembrī Rīgas Tehniskās universitātes Elektronikas un telekomunikāciju fakultātē, Āzenes ielā 16, 402.auditorijā.

OFICIĀLIE RECENZENTI

Profesors, Dr.sc.ing. Egīls Ginters
Vidzemes Augstskola

Profesors, Dr.dat. Māris Vītiņš
Latvijas Universitāte

Asociētais profesors, PhD Jānis Stirna
Stokholmas Universitāte, Zviedrija

Profesors, Dr.phys. Peter Chatterton
Herdforšīras Universitāte, Apvienotā Karaliste

APSTIPRINĀJUMS

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

Ginta Štāle

Datums:

Promocijas darbs ir uzrakstīts latviešu valodā, satur: ievadu, 3 nodaļas, secinājumus, literatūras sarakstu, 11 pielikumus, 68 attēlus, 18 tabulas, kopā 182 lappuses. Literatūras sarakstā ir ietverti 327 nosaukumu informācijas avoti.

SATURS

Ievads.....	6
1. Informācijas tehnoloģiju ekosistēma zināšanu plūsmas atbalstam tālākizglītības procesā	17
1.1. Informācijas tehnoloģijas tālākizglītības procesā	18
1.2. Informācijas tehnoloģiju ekosistēmas jēdziens tālākizglītības kontekstā.....	19
1.3. Tālākizglītības jēdziens IT ekosistēmas kontekstā	19
1.4. Zināšanu plūsmas un kompetenču paaugstināšana tālākizglītības IT ekosistēmā.....	19
1.5. Tālākizglītības IT ekosistēmas pārskats dažādu autoru pētījumos	20
1.6. Kopsavilkums un secinājumi par IT ekosistēmu zināšanu plūsmu atbalstu tālākizglītības procesā	21
2. IT ekosistēma tālākizglītībai	23
2.1. Tālākizglītības IT ekosistēmas kopējais modelis.....	24
2.2. Tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes	28
2.3. Kopsavilkums un secinājumi par IT ekosistēmu tālākizglītībai	35
3. Konceptuālais modelis un programmatūras prototips tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam	36
3.1. Tālākizglītības IT ekosistēmas darbības atbalsta sistēmas principu konceptuālais atspoguļojums	37
3.2. Zināšanu plūsmas analīzes programmas prototips tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam.....	38
3.3. Kopsavilkums un secinājumi par konceptuālā modeļa un programmatūras atbalsta izstrādi	41
Secinājumi	43
Izmantotā literatūra.....	48

IEVADS

Zināšanu sabiedrībā informācijas tehnoloģijas un to izmantošana ir nozīmīga cilvēku darba un personīgās dzīves sastāvdaļa [Maier R., 2010]. Tālākizglītības nozīmību cilvēka darba un personiskajā dzīvē pastiprina inovācijas tehnoloģiju jomā, darba stila pārmaiņas organizācijā, kā arī tehnoloģiju izmantošanas pieaugums sadzīvē [Qiong W., Biao M, 2010]. Tālākizglītības nodrošinājums kļūst aizvien nozīmīgāks cilvēka personīgās izaugsmes un kompetences pilnveidošanas aizvien pieaugošas nepieciešamības dēļ [Hansman C.A., Mott V.W., 2010, Cheung K.S.u.c., 2009; Hernandez-Leo D., 2010]. Tālākizglītība ir svarīga aktivitāte, lai cilvēks pilnvērtīgi iesaistītos sociālajā vidē un paaugstinātu savu konkurētspēju [Kasworm C.E., u.c., 2010]. Pasaulē ir pieejams plašs un dažāds tehnoloģiju piedāvājums, kas tiek izmantots izglītībā [Tchounikine P., 2011], tai skaitā arī tālākizglītībā [Stale G., 2008].

Zināšanu plūsmas ir „neredzamas”, bet tās ir būtiskas organizācijas un indivīda panākumu sasniegšanā [Leistner F., 2010]. Informācijas tehnoloģiju izmantošana tālākizglītībā veicina zināšanu plūsmas nodrošināšanu un padara to saturu pieejamu neatkarīgi no indivīda atrašanās vietas un laika [Nissen M.E., 2006]. Katra no tehnoloģijām, kas tiek izmantota tālākizglītībā, nodrošina kādu konkrētu pakalpojumu vai palīdz rast noteiktas problēmas risinājumu. Daudzveidīgā tehnoloģiju izmantošana dod potenciālu daudzveidīgai satura apguvei, bet, no otras puses, var kavēt studiju procesu sakarā ar to, ka nepietiekami ir novērtēta to izmantošana atbilstošajā situācijā [Chang, V., Guelt, C., 2007]. Ekosistēmas teoriju izmantošana informācijas tehnoloģiju modeļa izstrādē dod iespēju novērtēt un prognozēt tehnoloģiju ietekmi uz tālākizglītības procesu īstenošanu un nepieciešamo laiku indivīdam vēlamu kompetenču sasniegšanai [Adomavicius G., u.c., 2008; Stale G., u.c., 2010; Stale G., 2009].

Tālākizglītības joma ir atšķirīga no citām izglītības jomām ar to, ka tiek īstenota ārpus formālās izglītības un situācijas, kurās indivīdi mācās [Hansman C.A., Mott V.W., 2010]. Ir atšķirīga arī indivīdu iepriekšējā izglītība, darba un dzīves pieredze. Šos faktorus ir nepieciešams ņemt vērā, nodrošinot tālākizglītības saturu ar atbilstošu tehnoloģiju palīdzību. Tas tiek veiksmīgi darīts specifiskos tālākizglītībasursos profesionālo kompetenču pilnveidei (piemēram, kursi darbam ar jaunāko Microsoft programmatūru Baltijas datoru akadēmijā) klātienē nodarbībās. Tomēr aizvien vairāk cilvēku izvēlas savu kompetenču pilnveidi attālināti un izmantojot pieejamās tehnoloģijas [Hansman C.A., Moto V.W., 2010].

Ņemot vērā iepriekš minēto, autore secina, ka ir nepieciešams izstrādāt modeli, kas dod iespēju novērtēt izmantotās tehnoloģijas konkrētajā tālākizglītības situācijā un piedāvāt indivīda kompetencēm atbilstošu mācīšanās ceļu kompetenču apguvei pēc iespējas īsākā laikā, vienlaicīgi veicinot tālākizglītības satura attīstīšanu un tās dalībnieku veiksmīgu sadarbību. Ekosistēmas pieeja minētajā situācijā dod iespēju raksturot un novērtēt izglītības procesa dalībnieka kompetences izmaiņu, tehnoloģiju savstarpējo mijiedarbību, to atspoguļojot grafiski. Šī pieeja ir izvēlēta ar mērķi integrēt digitālas ekosistēmas teoriju un darbības principus tehnoloģiju attīstības iespējamo virzienu identificēšanā. Digitālās ekosistēmas darbības principi sevī ietver tehnoloģiju kā elementu savstarpējo mijiedarbību, pašorganizāciju un adaptāciju, kas nodrošina uzņēmuma, kopienas vai jebkuras citas organizācijas zināšanu radīšanu un izplatīšanu [Uden L., Damiani E., 2007]. Šī promocijas darba ietvaros tiek pētīti tikai mijiedarbības principi. Tas tiek pamatots ar zinātnieku grupas secinājumu, ka no ekosistēmas viedokļa svarīgi ir tehnoloģiju savstarpējās mijiedarbības un attīstības modeļi, kas ir būtisks pētījumu lauks mūsdienu strauji mainīgo tehnoloģiju laikmetā [Adomavicius G., u.c., 2008].

Promocijas darba ievadā ir raksturota pētījuma problēmsituācija, tā pamatojums, tēmas aktualitāte, promocijas darba mērķis un uzdevumi, kā arī zinātniskie rezultāti un to praktiskais pielietojums kā arī aprobācija.

Pētījuma problēmsituācija un pamatojums

Šī brīža straujais ekonomikas mainīgums un informācijas tehnoloģiju attīstība rada nepieciešamību pēc nepārtraukta tālākizglītības procesa [Stale G., 2009]. Tālākizglītības procesa nodrošināšanai tiek izstrādātas un tā dalībniekiem piedāvātas dažāda veida tehnoloģijas, bet trūkst modeļa tālākizglītības procesa, kas atspoguļotu mācību kontekstam atbilstošu tehnoloģiju lietojumu, nodrošināšanai kā arī metodoloģijas, kas nodrošinātu jaunas informācijas sistēmas prasību definēšanu.

Šāda pētījuma nozīmība tiek uzsvērta arī vairāku pētnieku darbos, kur tiek uzsvērti šādi problēmsfēras aspekti:

- plašais dažādu datortehnoloģiju piedāvājums nodrošina iespēju to izmantošanā ikdienas uzdevumu veikšanai, kas savukārt rada pieprasījumu šo tehnoloģiju savstarpējai integrācijai un sadarbībai kopējā sistēmā [Adomavicius G., u.c., 2008], [Quinones M., u.c., 2008], [Adomavicius G., u.c., 2007];

- līdz ar dažādu tehnoloģiju izmantošanu organizācijās (tai skaitā tālākizglītībā) ir nepieciešams tehnoloģiju ekosistēmas modelis šo sistēmu ietekmējošu faktoru identificēšanai, kā arī šo tehnoloģiju potenciālās ietekmes analīzei [Adomavicius G., u.c., 2008];
- straujās izmaiņas sociālajā un darba vidē rada nepieciešamību pēc nepārtrauktas izglītošanās, bet saspringtais darba ritms nedod iespēju darbiniekiem pārtraukt darbu uz ilgu laika posmu, līdz ar to rodas pieprasījums pēc visaptverošas sistēmas, kurā indivīds varētu strādāt un mācīties vienlaicīgi [Leong P., Miao Ch., 2008];
- pieaugošais tālākizglītības pieprasījums rada nepieciešamību e-studiju vides pieejamības un efektivitātes pilnveidošanai [Chang V., Guelt C., 2007], kas savukārt rada nepieciešamību pēc holistiskas pieejas izmantošanas studiju procesā, adaptīvas sistēmas nepieciešamības, kā arī lietotājam ērtāku un lētāku risinājumu piedāvājuma [Guelt C., u.c., 2005];
- straujā industrijas, ekonomikas un biznesa vides attīstība veicina arī izmaiņas kultūras un sociālajā vidē, kā arī pieprasījumu pēc tehnoloģiju izmaiņām atbilstoša tālākizglītības procesa [Gadus, J., u.c., 1999];
- web tehnoloģiju iespēju attīstība, biznesa vides un sistēmu aizvien plašāka izplatība Internet vidē rada kā pieprasījumu, tā arī reizē piedāvājumu tālākizglītības sistēmas un biznesa informācijas sistēmas integrētam risinājumam [Maier R., 2010].

Tēmas aktualitāte

Šobrīd ne tikai Latvijā, bet arī pasaulē ir izstrādāti dažādi tālākizglītības kursi. Katra izglītības iestāde piedāvā savu apmācības vadības sistēmu, kurā ir ietverti mācību materiāli, dažādas lekcijas un interaktīvi multimediju mācību materiāli.

Promocijas darbā ir izstrādāts tālākizglītības IT ekosistēmas modelis, kas dod iespēju novērtēt konkrētās tālākizglītības situācijas IT risinājuma atbilstību, kā arī atspoguļo mācīšanās ceļu kompetenču ieguvei pēc iespējas īsākā laikā. Minētais modelis palīdz izvēlēties tādus sistēmiskus IT risinājumus, kas veicina tālākizglītības satura attīstīšanu un tās dalībnieku veiksmīgu sadarbību. Tehnoloģiju ekosistēmas pieeja dod iespēju plānot to mijiedarbību un attīstības iespējas [Adomavicius G., u.c., 2008].

Minētās tēmas aktualitāti pasvītro arī šādi dokumenti:

- 2000.gada 30.oktobrī Briselē parakstītais Eiropas Padomes izstrādātais „Mūžizglītības memorands” [Mūžizglītības memorands, 2000];
- Eiropas Kopienu komisijas paziņojums „Eiropas mūžizglītības vides izveidošana” [Eiropas mūžizglītības vides izveidošana, 2001];
- Lisabonas Eiropas Savienības Padomes secinājumi, kuros uzvērts, ka sekmīgai pārejai uz zināšanām balstītu ekonomiku un sabiedrību svarīgs nosacījums ir mūžizglītība [Markkula M., Sinko M., 2012];
- Latvijas Republikas Nacionālais attīstības plāns, kas nosaka nepieciešamību paplašināt mūžizglītības pieejamību, veidojot daudzveidīgu sadarbību starp izglītības piedāvātājiem un pieprasītājiem [Nacionālās attīstības plāns, 2012];
- Eiropas Savienības 6.Ietvara programmas ietvaros īstenotā projekta TenCompetences secinājumi un rezultāti, kas norāda IT izmantošanas analīzi kā būtisku komponenti kompetenču pilnveidē tālākizglītībā [Hernandez-Leo D., 2010].

Pētījuma jautājumi

Kā informācijas tehnoloģijas (IT) ietekmē zināšanu plūsmu tālākizglītības procesos? Kādā veidā IT atbilstoša izmantošana varētu veicināt zināšanu plūsmas tālākizglītības procesos un cilvēka kompetenču pieaugumu? Kā raksturot dotajam kontekstam atbilstošāko mācīšanās ceļu (learning path)?

Pētījuma objekts

Šī promocijas darba pētījuma objekts ir informācijas tehnoloģiju ekosistēma tālākizglītībai.

Promocijas darba mērķi un uzdevumi

Promocijas darba **mērķis** ir raksturot zināšanu plūsmas un dalībnieku kompetenču pieaugumu ar informācijas tehnoloģiju lietojumu saistītā tālākizglītības situācijā, izstrādājot IT ekosistēmas modeli un programmatūras prototipu tālākizglītības procesa atbalstam.

Promocijas darba mērķa sasniegšanai tiek izvirzīti šādi darba **uzdevumi**:

- Izpētīt un izstrādāt teorētiskos modeļus tālākizglītības IT ekosistēmai, balstoties uz citu autoru pētījumu rezultātiem šajā problēmsfērā.
- Izpētīt zināšanu plūsmu IT ekosistēmā un tās prognozi laika dimensijas kontekstā.

- Izstrādāt IT ekosistēmas modeli tālākizglītības procesa atbalstam.
- Izstrādāt programmatūras prasības tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa īstenošanas atbalstam.
- Izstrādāt programmatūras arhitektūru un prototipu kompetenču pieauguma novērtēšanai, analīzei un prognozei tālākizglītības IT ekosistēmā.
- Novērtēt tālākizglītības IT ekosistēmas modeli un izstrādātās programmatūras prototipu.

Promocijas darba aizstāvēšanai tiek izvirzītas šādas **tēzes**:

- tālākizglītības IT ekosistēmas galvenās komponentes ir studenta portfolio, zināšanu saturs un plūsma, tālākizglītības pakalpojuma sniedzēja un saņēmēja tehnoloģijas, kā arī to savstarpējās mijiedarbības, adaptācijas un pašorganizācijas metodes;
- zināšanu plūsmu un tās intensitāti tālākizglītības IT ekosistēmā nosaka tehnoloģijas raksturojums un studenta portfolio, ko veido iepriekš iegūto kompetenču un meta-kompetenču līmeņi;
- tālākizglītības IT ekosistēmā mācīšanās ceļus nosaka izvirzītie mācību mērķi, zināšanu plūsma un tās intensitāte, kā arī mācību daudzums un pārklājums;
- izmantojot tālākizglītības IT ekosistēmas attīstības modeli ir iespējams novērtēt laiku kompetences sasniegšanai, kā arī izstrādāt mācīšanās aktivitāti veicinošus informācijas tehnoloģiju risinājumus, kas sekmē kursa pabeigšanu un mācību mērķu sasniegšanu.

Zinātniskie jaunumi, to praktiskais pielietojums un rezultātu aprobācija

1. Izpētīti teorētiskie un praktiskie aspekti IT ekosistēmas modeļa izstrādei tālākizglītības pilnveidošanai.
2. Izstrādāts tālākizglītības IT ekosistēmas modelis, kurā ir atspoguļota izmantoto tehnoloģiju ietekme uz zināšanu plūsmām. Izstrādātais modelis dod iespēju prognozēt, cik lielā mērā izmantotās tehnoloģijas atbalsta cilvēka kompetenču pieaugumu.
3. Izstrādātais programmatūras prototips IT ekosistēmā dod iespēju prognozēt kompetenču apguves laiku. Biznesa procesu atbalsta modulis dod iespēju identificēt kompetenču pilnveidošanas nepieciešamību uzņēmumā, kā arī dod padomu to pilnveidošanai.

4. Darba rezultātus paredzēts praktiski izmantot tālākizglītības satura novērtēšanai, tālākizglītības procesa realizācijai, kā arī jauna tālākizglītības satura izstrādei.

Darba līdzšinējo rezultātu aprobācija ir notikusi šādās starptautiskajās konferencēs un semināros. Tie atspoguļoti šādās prezentācijās:

1. Stale G., Majors I. The Application of EM for Knowledge Flow Analysis and the Development of an Educational IT Ecosystem. Practical Aspect of Enterprise Modeling (PoEM 2012). Germany, Rostock, 2012.gada 7.-8.novembrī.
2. Stale G., Cakula S., Kapenieks A. Application of a Modelling Method for Knowledge Flow Analysis in an Educational IT Ecosystem. Virtual and Augmented Reality in Education (VARE 2011), Valmiera, Latvija, 2011.gada 18.februārī.
3. Stale G., Cakula S. Application of Enterprise Modeling Method for Continuing Education Design and Development. WSEAS International Conference on Visualization, Imaging and Simulation (VIS '10), Portugāle, Faro, 2010.gada 03.-05.novembrī.
4. Stale G., Majors I. Application of Enterprise Modeling and Knowledge Management for Educational Information Technology in SMEs. 10th International Conference on Knowledge, Culture and Change in Organization, Kanāda, 2010.gada 26.-29.jūlijā.
5. Stale G. IT Ecosystem Based Model for Ubiquitous Continuing Education. 13th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems, Doctoral Consortium. Latvija, Rīga, 2009.gada 07.-10.novembrī.
6. Stale G., Majors I. Applying Knowledge Management Methods and Enterprise Modelling Methods to the IT “ecosystem” for Continuing Education in SME’s. Third IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies. Turcija, Stambula, 2009.gada no 31.maija līdz 3.jūnijam.
7. Stale G. Promoting Continuing Education Development by Applying IT Supported Ecosystem. 7th International JTEFS/BBCC Conference on Sustainable Development, Culture, Education. Latvija, Daugavpils, 2009.gada 5.-8.maijā.
8. Stale G., Urpena I. Multi-perspective Knowledge Overlapping Analysis in the Continuing Education. 5th International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organization Learning. Amerikas Savienotās Valstis, Ņujorka, 2008.gada 15.-16.oktobrī.

9. Stale G. IT Ecosystem for the Continuing Education. International Conference Interactive Computer Aided Learning. Austrija, Villaha, 2008.gada 24.-26.septembrī.
10. Štāle G., Majors I., Meiers A. Zināšanu pārvaldība un tālākizglītība uzņēmuma kapacitātes stiprināšanai. Starptautisks seminārs „Satars un Zināšanas – Ērti un interaktīvi lietojumi”. Latvija, Ventspils, 2008.gada 26.-27.oktobrī.
11. Tomsons Dz., Štāle G., Kirikova M. Application of a Service Oriented Paradigm as a Solution for the Development and Delivery of a Continuing Education Course. Rīgas Tehniskās universitātes starptautiska zinātniska konference, datorzinātņu sekcija. Latvija, Rīga, 2007.gada 10.oktobrī.
12. Stale G., Kirikova M. and Tomsons Dz. Implementing of modelling methods and game approach in continuing education design. Rīgas Tehniskās universitātes starptautiska zinātniska konference, datorzinātņu sekcija. Latvija, Rīga, 2006.gada 12.-13.oktobrī.
13. Stale G., Kirikova M., Application of Knowledge Management Methods for Acquiring Project Management Skills. The First International Conference on Research Challenges in Information Science. Maroka, Oarzazate, 2007.gada 23.-26.aprīlī.
14. Stale G. Social And Motivating Knowledge Society Solutions for E-inclusion Of Disabled. IST 4 Balt Workshop “Towards a Knowledge Society”. Latvija, Rīga, 2006.gada 7.aprīlis
15. Stale G., Kapenieks A., Slaidins I. A New Approach of E-Learning Solutions for Empowerment of People in Regional Development Context. The 6th Baltic Studies Conference *Europe The Baltic Way in Europe. Revolution and Evolution*. Latvija, Valmiera, 2005.gada 17.-19.jūnijā.

Publikācijas. Pētījumu rezultāti ir publicēti 23 zinātniskajos rakstos, kas tapušas gan strādājot promocijas darba autorei patstāvīgi, gan sadarbībā ar līdzautoriem.

1. Kapenieks A., Zuga B., Stale G., et al. Internet, Television and Mobile Technologies for Innovative E-Learning. Proceedings of the International Scientific Conference on Society, Integration and Education. Society, Intergration, Education, 2012, Vol.1, pp. 303 – 311. [Thomson Reuters datu bāzē].
2. Stale G., Majors I. The Application of EM for Knowledge Flow Analysis and the Development of an Educational IT Ecosystem. Proceedings of the Conference Practical Aspect of Enterprise Modeling (PoEM 2012). Germany, Rostock, pp. 11. [DBLP Bibliography Server]

3. Kapenieks A., Zuga B., Stale G., Jirgensons M. E-Ecosystem driven e-learning vs technology driven e-learning. Proceedings of the 4th International Conference on Computer Supported Education CSEDU 2012, Vol. 2 , pp. 436-439 [Scopus datu bāzē]
4. Stale G., Cakula S., Kapenieks A. Application of a Modelling Method for Knowledge Flow Analysis in an Educational IT Ecosystem. Virtual and Augmented Reality in Education (VARE 2011), Valmiera, Latvija, 2011, pp. 92 – 97. ISBN 978-9984-633-18-3 [EBSCO datu bāzē].
5. Stale G., Cakula S. Application of Enterprise Modeling Method for Continuing Education Design and Development. WSEAS International Conference on Visualization, Imaging and Simulation (VIS '10), Faro, 2010. Lpp.86 – 92. ISBN 978-960-474-246-2 [Scopus datu bāzē, ACM Digital Library]
6. Stale G., Majors I. Application of Enterprise Modeling and Knowledge Management for Educational Information Technology in SMEs. Proceedings of the 10th International Conference on Knowledge, Culture and Change in Organization”, Kanādā, 2010.gada 26.-29.jūlijā ISSN 1447-9524 [Scopus datu bāzē]
7. Stale G. IT Ecosystem Based Model for Ubiquitous Continuing Education. Proceedings of 13th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems, Doctoral Consortium, 2009.
8. Stale G., Majors I. Applying Knowledge Management Methods and Enterprise Modelling Methods to the IT “ecosystem” for Continuing Education in SME’s. Proceedings of Third IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies, 2009. June, Turkey, Istanbul. – Istanbul: IEEE, 2009, pp. 161 - 166. [IEEE Xplore Digital Library, Scopus datu bāzē]
9. Stale G. Madsen P.P. Behaviour and Context Awareness in an Educational IT Ecosystem. Published in the Annual Proceedings of Vidzeme University College „ICTE in Regional Development”. Valmiera, 2009. – Valmiera: Vidzeme University College, 2009. [EBSCO datu bāzē]
10. Stale G., Urpena I. Multi-perspective Knowledge Overlapping Analysis in the Continuing Education. Proceedings of the 5th International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organization Learning, 2008. October, USA, New York. – New York: ICL, 2008, pp.479 – 484.

11. Stale G. IT "Ecosystem" for the Continuing Education. Proceedings of the International Conference Interactive Computer Aided Learning, 2008. September, Austria, Villach. – Villach: Kassel University Press, 2008, pp.1-6.
12. Štāle G., Majors I., Meiers A. Zināšanu pārvaldība un tālākizglītība uzņēmuma kapacitātes stiprināšanai. Starptautiskas konferences rakstu krājums. Saturs un Zināšanas – Ērti un interaktīvi lietojumi, Ventspils, 2008. Oktobris, Latvija, Ventspils. – Ventspils: LiePA, 2008, pp. 8-26. ISBN 9948-648-74-5
13. Gulbis R., Kapenieks A., Kudiņš J., Štāle G., Žuga B. SMS Applications for M-Learning Support. Saturs un zināšanas - ērti un interaktīvi lietojumi. Starptautiskās konferences materiālu krājums. - Ventspils, Latvia: Ventspils augstskola informācijas tehnoloģiju fakultāte, 2008. - pp 117-122.
14. Tomsons Dz., Štāle G., Kirikova M., Application of a Service Oriented Paradigm as a Solution for the Development and Delivery of a Continuing Education Course. Rīgas Tehniskās universitātes zinātnisko rakstu krājums, Rīga, Septembris, Latvija, Rīga. – Rīga: RTU, 2008, pp. 9-16.
15. Kapenieks A., Zuga B., Gulbis R., Stale G., Strazds A. Innovative eLearning to promote sustainable development in Latvia. Proceedings of The International Conference on Technology Communication and Education (i-TCE 2008), Gulf University for Science & Technology, Kuwait, April 7-9, 2008, pp. 408-411.
16. Zuga B., Slaidiņš I., Ozoliņa A., Štāle G., Kapenieks A., Jirgensons M. Towards a T-Learning Content and Usability Testing Environment. Annual Proceedings of Vidzeme University College „ICTE in Regional Development”, 2008, pp. 1- 9. [EBSCO Datu bāzē]
17. Majors I., Stale G. Incorporating Knowledge Management Principles into Continuing Education Programs to Strengthen SMME Development in Latvia's Regions. Annual Proceedings of Vidzeme University College „ICTE in Regional Development”, 2007. Latvia, Valmiera. – Valmiera: Vidzeme University College, 2007, pp 78-82. [EBSCO Datu bāzē]
18. Strazds A., Kapenieks A., Zuga B., Stale G. Measuring the responsiveness of e-learning materials to varying learning styles using EDUSA method. Conference on Interactive computer aided learning, 2007. September, Austria, Villach. – Villach: Kassel University Press, 2007, CD-ROM, ISBN: 978-3-89958-279-6.
19. Stale G., Kirikova M. and Tomsons Dz. Implementing of modelling methods and game approach in continuing education design. Scientific Proceedings of Riga

- Technical University, 2007. September, Latvia, Riga. Riga: RTU Computer Science, S. 5, Vol. 30, pp. 66-75, ISSN 1407-7493.
20. Stale G., Kirikova M., Application of Knowledge Management Methods for Acquiring Project Management Skills. Proceedings of the IEEE First International Conference on Research Challenges in Information Science, C Rolland, O.Pastor, J-L. Carero (Eds.), 2007. April, Morocco, Quarzazate. – Quarzazate: IEEE, 2007, pp. 247-252.
 21. Anohina A., Štāle G., Pozdņakovs D. Intelektuāla sistēma studentu zināšanu vērtēšanai. Rīgas Tehniskās universitātes zinātnisko rakstu krājums, Rīga, 2006. Septembris, Latvija, Rīga. – Rīga: RTU, 2006, Lpp.132 – 143
 22. Stale G. Kirikova M. Application of Modeling Methods in the Context of Continuing Education. Published in the Annual Proceedings of Vidzeme University College „ICTE in Regional Dvelopment”. Valmiera, 2006. – Valmiera: Vidzeme University College, 2006. ISBN: 9984-633-03-9 [EBSCO Datu bāzē]
 23. Stale G., Kapenieks A., Slaidins I. A New Approach of E-Learning Solutions for Empowerment of People in Regional Development Context. Published in the Annual Proceedings of Vidzeme University College „ICTE in Regional Dvelopment”. Valmiera, Vidzeme University College, 2005, pp.132 - 136.

Promocijas darba struktūra

Promocijas darbu veido ievads, 3 nodaļas, secinājumi, bibliogrāfiskais saraksts un 11 pielikumi. Promocijas darba pamatteksts ir 160 lapaspuses, tas satur 68 attēlus, 18 tabulas. Bibliogrāfiskajā sarakstā ir ietverti 327 nosaukumu informācijas avoti.

Promocijas darba ievadā ir raksturota pētījuma problēmsituācija un tēmas aktualitāte, atspoguļoti pētījuma jautājumi. Nodaļā ir formulēts pētījuma objekts, darba mērķis un uzdevumi, kā arī darba aizstāvēšanai izvirzītās tēzes. Nodaļas ietvaros ir atspoguļota zinātniskā novitāte, kā arī darba rezultātu praktiskais pielietojums un rezultātu aprobācija.

1. nodaļa atspoguļo informācijas tehnoloģiju ekosistēmas būtību zināšanu plūsmas atbalstam tālākizglītības procesā. Nodaļas ietvaros ir analizēts informācijas tehnoloģiju ekosistēmas jēdziens, kā arī nozīme tālākizglītības procesa atbalstam. Nodaļas ietvaros ir raksturota tālākizglītības jomas specifika, sniegts pārskats par IT risinājumiem tālākizglītībā un analizēts zināšanu plūsmas jēdziens. Nodaļas ietvaros ir skaidrots kompetences un metakompetences jēdziens un tā nozīme zināšanu plūsmu analīzē tālākizglītības IT ekosistēmā. Šajā nodaļā ir apkopots pārskats par līdzīgiem pētījumiem promocijas darba problēmsfērā. Nodaļas beigās tiek secināts, ka citu

pētnieku rezultātu spektrs ir plašs, un katrs no izstrādātajiem modeļiem vai pieejām raksturo tālākizglītības situāciju un kādas noteiktas tehnoloģijas lietojumu, taču tas nedod zinātniski un metodoloģiski pamatotas atbildes, kā izmantot tehnoloģiju cilvēka konkrētas kompetences pilnveidošanā. Novērtējot zināšanu plūsmu tālākizglītības IT ekosistēmā ir jāņem vērā gan tehnoloģijas raksturojums, gan arī studenta portfolio, ko veido iepriekš iegūtās kompetences un meta-kompetences, kas parāda zināšanu plūsmas intensitāti tālākizglītības IT ekosistēmā.

2.nodaļas mērķis ir analizēt tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes, kas nodrošina zināšanu plūsmu un kompetenču pilnveidi tālākizglītības procesā. Nodaļas ietvaros ir analizētas atbilstošas metodoloģijas tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa izstrādei, kā arī izstrādāts modelis, izmantojot izvēlēto metodoloģiju. Nodaļā ir sīkāk skaidrotas katra no modeļa sadaļām, kā arī veikts modeļa novērtējums ekspertu grupā. Nodaļas ietvaros ir aprakstītas tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes un to raksturojums. Nodaļā ir apkopoti zināšanu plūsmas analīzes, kā arī kompetenču un metakompetenču izmaiņu novērtēšanas rezultāti tālākizglītības IT ekosistēmā. Nodaļā ir aprakstīts izstrādātās zināšanu plūsmu analīzes prototips, kā arī iegūtie eksperimentālie rezultāti. Nodaļas ietvaros ir izpētīts tehnoloģiju atbalsts un iegūtie kompetenču attīstības rezultāti tālākizglītības projektos. Nodaļas beigās tiek secināts, ka zināšanu plūsmas IT ekosistēmā ir atkarīgas no vairāku faktoru sinerģijas, kuri ir: cilvēka meta-kompetences, tehnoloģiju atbilstošs lietojums zināšanu plūsmu veicināšanai, zināšanu saturs.

3.nodaļa apraksta izstrādāto konceptuālo modeli tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam. Nodaļas ietvaros ir analizētas metodoloģijas konceptuālā modeļa izstrādei tālākizglītības IT ekosistēmas darbības atbalstam. Ir izstrādāts tālākizglītības IT ekosistēmas modelis, kā arī ir izstrādāts algoritms un atbilstošais programmatūras prototips zināšanu plūsmu un kompetenču pilnveides atbalstam tālākizglītības IT ekosistēmā. Nodaļas ietvaros ir veikts dažādu tālākizglītības situāciju novērtējums, raksturojot tās ar zināšanu blīvumu un pārklājumu. Nodaļā ir parādīti personas kompetenču attīstības iespējamie grafiki, kas raksturo dažādas tālākizglītības situācijas. Nodaļas ietvaros ir raksturota izstrādātās pētniecības programmatūras prototipa galvenā funkcionalitāte, kā arī novērtējuma rezultāti mērķgrupā. Nodaļas beigās tiek secināts, ka izstrādātais prototips dod iespēju studentam precīzāk un ātrāk atrast atbilstošāko kompetenču pilnveides ceļu atbilstoši tālākizglītības situācijai un studenta portfolio.

Darba noslēguma daļā ir apkopoti promocijas darba rezultāti un secinājumi, kā arī turpmāko pētījumu virzieni un iespējas.

Darbam pievienoti 10 pielikumi: 1.pielikums – Promocijas darbā izmantoto jēdzienu definīcijas; 2.pielikums – EKD kopējais modelis; 3.pielikums - Eiropas Struktūrfondu projektu saraksts, kuros ir izmantota EKD metodoloģija tālākizglītības procesa atbalstam; 4.pielikums - Ekspertu aptaujas lapa tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa novērtēšanai; 5.pielikums - Ekspertu atbilžu apkopojums tālākizglītības IT ekosistēmas novērtēšanai; 6.pielikums - Respondentu atbildes kursu iespējamā ilguma novērtējumam; 7.pielikums - Kursu metakompetenču novērtējums un salīdzinājums ar kursa beidzēju skaitu; 8.pielikums - Aptaujas anketa tālākizglītības kursu beidzējiem; 9.pielikums - Kompetenču un biznesa procesu analīzes programmatūras prototipa atspoguļojums; 10.pielikums - Promocijas darbā ievietoto attēlu saraksts; 11.pielikums - Promocijas darbā ievietoto tabulu saraksts.

1. INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJU EKOSISTĒMA ZINĀŠANU PLŪSMAS ATBALSTAM TĀLĀKIZGLĪTĪBAS PROCESĀ

Promocijas darba 1. nodaļā ir 52 lapaspuses, 6 tabulas, 20 attēli.

Mūsdienu modernajā un nepārtraukti mainīgajā pasaulē zināšanas ir kļuvušas par vienu no priekšnosacījumiem cilvēka darbā un sadzīvē [Chin L. K., Chang E., 2009], [Maier R., 2010]. Ne tikai organizāciju, bet arī katra indivīda veiksmē un pašpietiekamība ir atkarīga no to spējas radīt un izmantot apkārtējo vidi zināšanu radīšanai un pielietošanai [Maier R., 2010], kā arī pilnveidot savas kompetences jaunu zināšanu apgūšanai un zināšanu plūsmu nodrošināšanai [Bo G., Luccini A.M., Dicerto M., 2006]. Informācijas tehnoloģiju izmantošana ir kļuvusi par neatņemamu izglītības procesa sastāvdaļu [Chin L. K., Chang E., 2009], [Maier R., 2010]. Plašais pieejamo informācijas tehnoloģiju, metožu un satura daudzveidīgais klāsts nodrošina daudzveidīgas tālākizglītības iespējas katram indivīdam. Tādējādi ir nepieciešams informācijas tehnoloģiju savstarpējās mijiedarbības modelis tālākizglītības procesa veicināšanai. Tas dotu iespēju prognozēt tālākizglītības satura apguves laiku un kompetenču pilnveidi atbilstoši tehnoloģiju lietojumam un indivīda e-portfolio [Stale G., Kirikova M., 2007; Stale G., Majors I., 2009; Stale G., Cakula S., Kapenieks A., 2011].

Promocijas darba nodaļa sastāv no 5 apakšnodaļām un secinājumiem nodaļas beigās. Pirmajā apakšnodaļā ir analizēts informācijas tehnoloģiju raksturojums tālākizglītības procesa atbalstam, kā arī sniegti tehnoloģiju lietojuma piemēri. Otrajā apakšnodaļā ir iztirzāts ekosistēmas jēdziens tālākizglītībā, kā arī atspoguļoti citu

autoru pētījumi par minēto tematu. Trešajā apakšnodaļā ir definēts tālākizglītības jēdziens un beigās sniegta tālākizglītības procesa definīcija šī promocijas darba kontekstā. Ceturtajā apakšnodaļā ir analizēts zināšanu plūsmu jēdziens tālākizglītības kontekstā. Piektajā apakšnodaļā ir analizēti citu autoru pētījumu rezultāti un secinājumi par informācijas tehnoloģiju ekosistēmu zināšanu plūsmas nodrošināšanai un kompetenču pilnveidošanai tālākizglītība procesā. Nobeigumā ir apkopoti rezultāti, izdarīti secinājumi, kā arī priekšlikumi, kas izmantoti nākamajās nodaļās.

1.1. Informācijas tehnoloģijas tālākizglītības procesā

Informācijas tehnoloģijas kļūst par neatņemamu izglītības procesa sastāvdaļu [Tchounikine P., 2011]. Tās nodrošina dažādu aktivitāšu ierosināšanu [Bian L., 2009; Buzan T., 2007], īstenošanu [Chang, V., Guelt, C., 2007], kā arī studentu zināšanu novērtēšanu [Anohina A., 2007; Anohina A., u.c., 2006].

Tālākizglītībai plānotās IT ekosistēmas kontekstā **informācijas tehnoloģijas tiek definētas** kā *aparātūras, programmatūras un servisu kopums, kuru cilvēki izmanto, lai nodrošinātu tālākizglītības procesu, kā no šī pakalpojuma sniedzēja puses, tā arī no saņēmēja puses.*

Ar tehnoloģiju palīdzību tiek nodrošināta zināšanu plūsma tālākizglītības IT ekosistēmā [Nissen M.E., 2006; Stale G., Cakula S., Kapenieks A., 2011]. Ir 3 veidu tehnoloģijas, kuras tiek izmantotas zināšanu plūsmas un tālākizglītības kā servisa nodrošināšanā [Davenport T.H., Prusak L., 2000]:

- **servisa sniedzēja tehnoloģijas** – tās ir tehnoloģijas, kas ir nepieciešamas, lai radītu tālākizglītības saturu, piemēram, Camtasia [Richards L.G., 2010], kas ir rīks dažādu multimediju materiālu radīšanai;
- **servisa saņēmēja tehnoloģijas** – kas nodrošina piekļuvi tālākizglītības saturam, piemēram, mobilās tehnoloģijas [Sharple M., u.c., 2007], kas šobrīd kļūst aizvien populārākas;
- **tālākizglītības satura piegādes/uzturēšanas tehnoloģijas** – kas ir tehnoloģijas, kas nodrošina tālākizglītības satura pieejamību, piemēram, Moodle mācību satura pārvaldības sistēma [Tsai T., u.c., 2010], [Kumar S., 2011], kā arī satura datu fizisku piegādi caur dažāda veida sakaru kanāliem.

Šī promocijas darba ietvaros ir izpētītas tālākizglītības IT ekosistēmas daļa, kas attiecas uz pakalpojuma saņēmējam pieejamo tehnoloģiju veidiem mācību satura nodrošināšanai (internets, mobilās tehnoloģijas un televīzija).

1.2. Informācijas tehnoloģiju ekosistēmas jēdziens tālākizglītības kontekstā

Ekosistēmas jēdziens tradicionāli tiek lietots dabas pētījumu kontekstā. Bet šim jēdzienam ir plašāka nozīme [Jorgensen S.E., 1992] zinātniskajās publikācijās. Šo faktu pierāda Jorgensena (Jorgensen) pētījumu daudzpusīgie rezultāti, kā dabas ekosistēmu kontekstā, tā arī informācijas tehnoloģiju kontekstā [Jorgensen S.E., Muller F., 2000; Jorgensen S.E., 1992].

Šī promocijas darba ietvaros IT ekosistēmas pieeja ir izmantota izglītības procesa dalībnieku, tehnoloģiju savstarpējās mijiedarbības pētīšanai, novērtēšanai un grafiskai atspoguļošanai ar mērķi izskaidrot un atspoguļot dažādu tehnoloģiju un to parametru ietekmi uz tālākizglītības procesiem, kā arī nodrošināt metodi tālākizglītības informācijas sistēmas novērtēšanai.

IT ekosistēma ir kompleksa adaptīva sistēma, kas sastāv no autonomām sistēmām, kuras mijiedarbojas savā starpā, un to īpašības, kā arī mijiedarbība un adaptivitāte laika gaitā mainās [Rausch A., u.c., 2012].

1.3. Tālākizglītības jēdziens IT ekosistēmas kontekstā

Dažādu autoru darbos tālākizglītības jēdziens tiek definēts atšķirīgi. Neviennozīmīgs ir šī jēdziena skaidrojums kā ārzemju autoru darbos, tā arī latviešu valodā publicētajos darbos un Latvijas Republikas normatīvajos aktos. Izstrādājot informācijas tehnoloģiju ekosistēmas modeli, svarīga ir precīza tālākizglītības jēdziena definīcija, kas tālāk tiek izmantota turpmākajā darbā. Šī promocijas darba ietvaros ir aptvertas tālākizglītības iespējas, kas attiecas uz profesionālo tālākizglītību un interešu izglītību.

Tālākizglītība ir pieaugušo aktīvas mācīšanās process neformālā veidā, izmantojot daudzveidīgas iespējas laikā, satura un mācību metožu ziņā, atbilstoši noteiktajam mērķim vai risināmai problēmai, mācīšanās stilam un pieejamām tehnoloģijām [Stale G., Cakula S., 2010].

1.4. Zināšanu plūsmas un kompetenču paaugstināšana tālākizglītības IT ekosistēmā

Zināšanu plūsmu analīzei ir būtiska nozīme tālākizglītības procesu īstenošanā [Selwyn N., et al., 2005; Zhuge H., et al., 2006]. Šis jēdziens tiek plaši izmantots zinātniskajā literatūrā [Michailova S., Mustaffa Z., 2011], [Huggins R., Johnston A.,

2010], [Fan I., Lee R., 2009], [Nonaka I., u.c., 2008], [Nissen M.K., 2006], [Uden L., Damiani E., 2007], [Zhuge H., 2006]. Tomēr šī jēdziena skaidrojums nav viennozīmīgs, un katrs no autoriem to skaidro atšķirīgi.

Zināšanu plūsmu no zināšanu pārvaldības un mācīšanās skatupunkta visprecīzāk ir definējis Zuge (Zhuge) [Zhuge H., 2006]. Pēc viņa definīcijas, zināšanu plūsma ir zināšanu nodošana jeb pārvietošana starp zināšanu „mezgliem” [Zhuge H., 2006]. Zināšanu „mezgls” ir komandas dalībnieks, zināšanu portāls, zināšanu bāze vai arī zināšanu intensīvais process [Zhuge H., 2006]. *Tālākizglītības IT ekosistēmas kontekstā zināšanu plūsma tiek definēta kā zināšanu pārraide starp zināšanu mezgliem, kas šī promocijas darba kontekstā notiek starp tālākizglītības pakalpojuma sniedzēja un saņēmēja tehnoloģijām.*

Zināšanu plūsmai ir 3 raksturīgas pazīmes [Zhuge H., 2006]:

- virziens, kas nosaka sūtītāju un saņēmēju jeb mezglu pāri;
- saturs, kas satur nepieciešamās zināšanas;
- izplatītājs, jeb medijs, kas pārraida zināšanas.

Zināšanu plūsmu nodrošināšanas mērķis (šī promocijas darba kontekstā) ir cilvēka meta-kompetenču un kompetenču pilnveidošana. Kompetence kopumā ietver sevī zināšanas, prasmes, attieksmes, vērtības, pieredzi, kā arī spēju problēmas jeb radušās situācijas atrisināt [Karampiperis P., 2006]. Meta-kompetences ir būtiskas kompetenču attīstīšanai un ir kopējās kompetenču ietvarstruktūras sastāvdaļa [Song E., et al., 2011; Koper R., Specht M., 2006; Broek C., et al., 2010]. Meta-kompetenču un kompetenču kopums veido cilvēka portfolio, kam pēc zinātnieku domām ir jābūt apkopotam un dokumentāli fiksētam noteiktā struktūrā [Adomavicius G., Tuzhilin A., 2005; Berlanga A. J., et al., 2008; Romero M.C., et al., 2012].

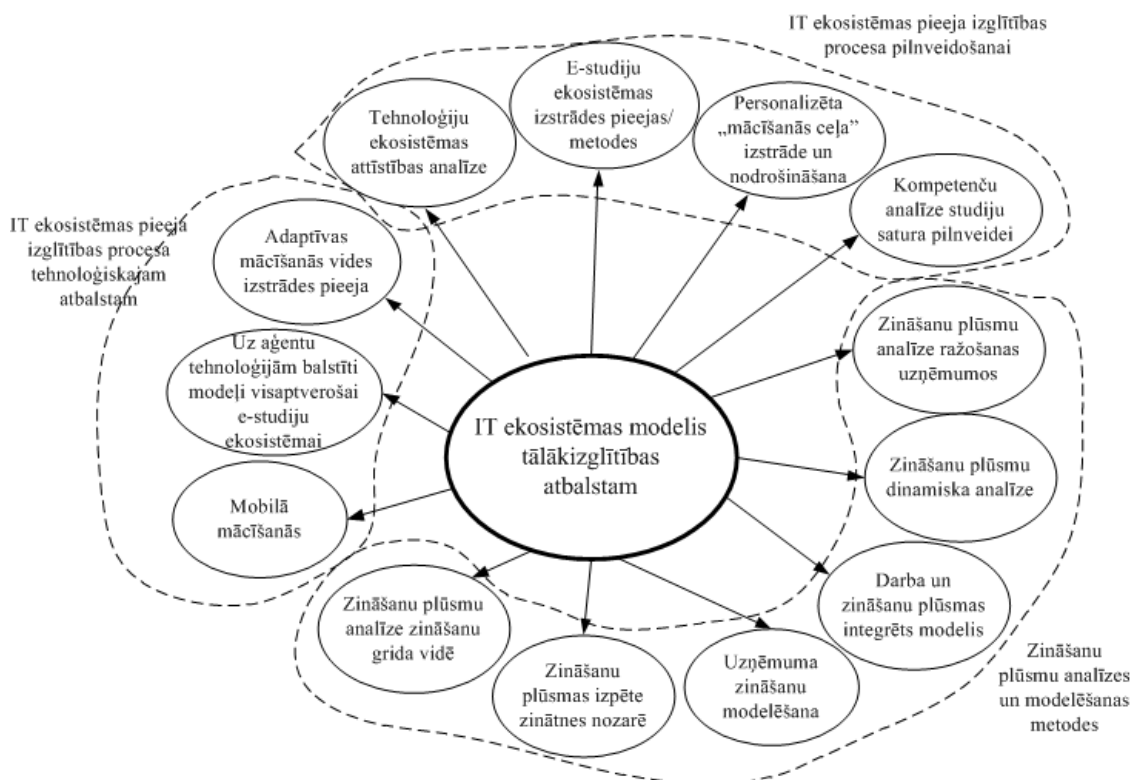
1.5. Tālākizglītības IT ekosistēmas pārskats dažādu autoru pētījumos

Zinātniskajā literatūrā sastopamo pētījumu virzieni ir atspoguļoti 1.1.attēlā.

Darba autore ir izdalījusi 3 galvenos pētījumu virzienus šī promocijas darba kontekstā [Stale G., 2009]:

- IT ekosistēmas pieeja izglītības procesa pilnveidošanai, kas ietver izglītības procesu elementu definējumu un to mijiedarbības procesu atspoguļošanu;

- IT ekosistēmas pieeja izglītības procesu tehnoloģiskam atbalstam, kas paredz dabas ekosistēmas principu lietošanu izglītības IT analizē un izstrādē;
- zināšanu plūsmu analīze un modelēšana gan universitātē, gan arī ražošanas uzņēmumā.



1.1.att. Zinātniskajā literatūrā sastopamo pētījumu virzieni tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam [adaptēts un papildināts no Stale G., 2009]

1.6. Kopsavilkums un secinājumi par IT ekosistēmu zināšanu plūsmu atbalstu tālākizglītības procesā

Šajā promocijas darba nodaļā ir veikta informācijas tehnoloģiju ekosistēmas un zināšanu plūsmu analīzes jēdzienu izpēte, kā arī teorētisks pārskats tālākizglītības kontekstā.

Nodaļas ietvaros **paveiktais**:

- raksturots informācijas tehnoloģiju ekosistēmas jēdziens tālākizglītības kontekstā, kā arī veikts pārskats pār citu pētnieku darba rezultātiem šajā jomā;
- raksturots zināšanu plūsmu jēdziens tālākizglītības IT ekosistēmā, kā arī izstrādāts teorētiskais ietvars turpmāko pētījumu veikšanai;

- tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa izstrādei un novērtēšanai ir analizēts un skaidrots tālākizglītības jēdziens un izstrādāta definīcija šī promocijas darba kontekstā;
- analizēta ekosistēmas izmantošana ar IT saistītos citu autoru pētījumos tālākizglītības procesa atbalstam un darbā atspoguļoti galvenie secinājumi.

Veicot pētījumu šīs nodaļas ietvaros, ir sasniegtie rezultāti ir šādi:

- formulēta informācijas tehnoloģiju definīcija tālākizglītības kontekstā;
- izstrādāta tālākizglītības definīcija, kas paredz tālākizglītību, kas paredz tālākizglītību kā pieaugušo aktīvas mācīšanās procesu neformālā veidā, izmantojot daudzveidīgas iespējas laikā, satura un mācību metožu ziņā, atbilstoši noteiktajam mērķim vai risināmai problēmai, mācīšanās stilam un pieejamām tehnoloģijām;
- noteikta informācijas tehnoloģiju lietošanas piemērotību dažādās tālākizglītības situācijās;
- izstrādāts zināšanu plūsmu teorētiskais modelis tālākizglītības IT ekosistēmai;
- noteikta zināšanu plūsmu novērtēšanas pieeja tālākizglītības IT ekosistēmā;
- izveidots literatūras pārskats par citu autoru pētījumu rezultātiem tālākizglītības IT ekosistēmas jomā.

Secinājumi:

- šīs nodaļas ietvaros veiktā zināšanu plūsmu un IT ekosistēmas jēdzienu analīze atspoguļo plašo pētījumu lauku šī promocijas darba problēmsfērā, kas savukārt nosaka definīciju precizējumu nepieciešamību;
- citu pētnieku rezultātu spektrs ir plašs, un katrs no izstrādātajiem modeļiem vai pieejām raksturo tālākizglītības situāciju un kādas noteiktas tehnoloģijas lietojumu, taču tas nedod zinātniski un metodoloģiski pamatotas atbildes, kā izmantot tehnoloģiju cilvēka konkrētas kompetences pilnveidošanā;
- no literatūras apskata tiek secināts, ka tehnoloģiju izmantošana tālākizglītības modeļos aprobežojas ar tradicionālās tālākizglītības pieredzes ievietošanu informācijas tehnoloģijās, bet nav izstrādāts modelis, kas dotu iespēju novērtēt konkrētas tehnoloģijas piemērotību (efektivitāti) atbilstošā tālākizglītības situācijā, kā arī dotu iespēju noteikt prasības jaunai tehnoloģijai vai esošās tehnoloģijas uzlabojumiem;
- autori savos darbos ir pētījuši un atspoguļojuši atsevišķa veida tehnoloģijas un to lietojumu dažādās tālākizglītības situācijās, bet nav pazīstami modeļi,

kuri pietiekami iekļautu tehnoloģiju mijiedarbību un visaptverošu pielietojumu;

- autori, kuri ir pētījuši atsevišķa veida tehnoloģiju lietojumus dažādās tālākizglītības situācijās, uzsver visaptverošas IT ekosistēmas modeļa nozīmīgumu tālākizglītībā;
- citu autoru darbos nav veikti pētījumi un atspoguļoti modeļi, kuri tieši demonstrētu atšķirības starp tradicionālo tālākizglītību un tālākizglītību IT ekosistēmā;
- ir analizētas dažādas tehnoloģijas un veikti pētījumi par dažādu tehnoloģiju lietojumiem, bet nav pazīstami tālākizglītības modeļi IT ekosistēmā;
- novērtējot zināšanu plūsmu tālākizglītības IT ekosistēmā, ir jāņem vērā gan tehnoloģijas raksturojums, gan arī studenta portfolio, ko veido iepriekš iegūtās kompetences un meta-kompetences līmeņi, kas nosaka zināšanu plūsmas intensitāti tālākizglītības IT ekosistēmā.

2. IT EKOSISTĒMA TĀLĀKIZGLĪTĪBAI

Promocijas darba 2. nodaļā ir 69 lapaspuses, 11 tabulas, 34 attēli.

Balstoties uz iepriekšējā nodaļā definētajiem jēdzieniem un citu autoru pētījumu pārskatu, šīs nodaļas mērķis ir analizēt tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes, kas nodrošina zināšanu plūsmu un kompetenču pilnveidi tālākizglītības procesā. Šī nodaļa sastāv no 5 apakšnodaļām un secinājumiem nodaļas beigās. Pirmajā apakšnodaļā ir atspoguļots kopējais tālākizglītības IT ekosistēmas modelis, kas izstrādāts, balstoties uz iepriekšējās nodaļas ietvaros veiktā pētījuma un pētniecības projekta rezultātiem. Otrajā apakšnodaļā ir analizētas IT ekosistēmas galvenās komponentes, zināšanu procesi un plūsmas tālākizglītības IT ekosistēmā. Apakšnodaļā atspoguļoti rezultāti, pamatojoties uz veiktajiem pētījumiem mērķa grupā. Trešajā apakšnodaļā analizēts tehnoloģiju un metožu atbalsts tālākizglītības IT ekosistēmā, ņemot par pamatu tālākizglītības projektos veikto pētījumu rezultātus. Ceturtajā apakšnodaļā ir analizēta zināšanu plūsmas un kompetenču pilnveide tālākizglītības IT ekosistēmā. Piektajā apakšnodaļā ir apkopoti nosacījumi IT ekosistēmas modeļa izstrādei tālākizglītības procesa atbalstam. Nodaļas ietvaros veikto pētījumu kopsavilkums un secinājumi ir apkopoti nodaļas beigās.

2.1. Tālākizglītības IT ekosistēmas kopējais modelis

Tālākizglītības IT ekosistēmas kopējā modeļa mērķis ir atspoguļot tālākizglītības procesa atbalstu kā no šī pakalpojuma saņēmēja, tā arī no pakalpojuma sniedzēja puses.

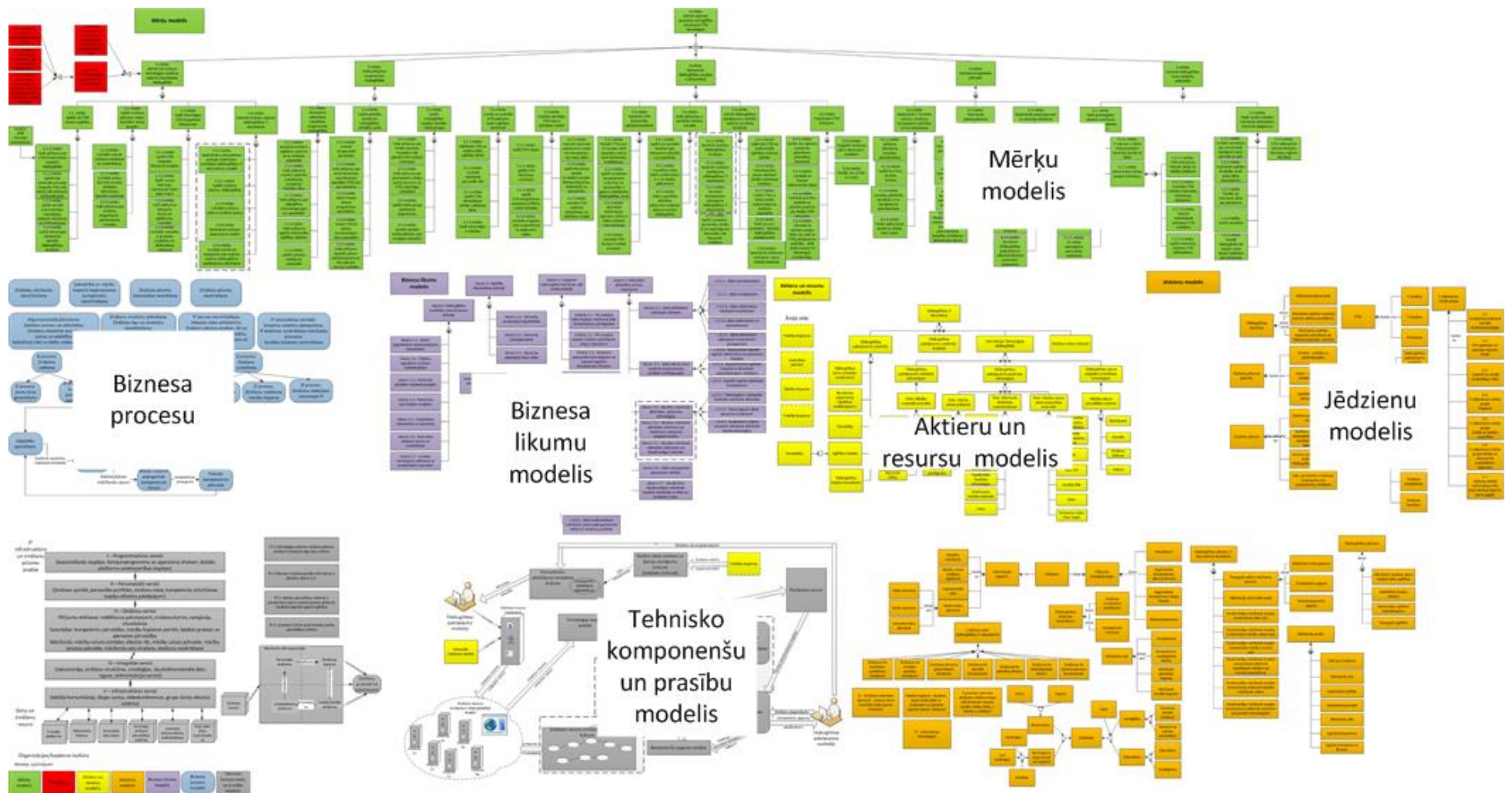
Šī modeļa izstrādē ir izmantoti autores pētījumu rezultāti no literatūras analīzes, kā arī rezultāti, kas iepriekš ir atspoguļoti zinātniskajās publikācijās. Modeļa pilnveidošanai ir ietverti Rīgas Tehniskās universitātes Tālmācības studiju centra un Eiropas Reģionālās attīstības fonda līdzfinansētā pētījuma projekta Nr.2010/0222/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/150 „E-tehnoloģijas inovatīvās zināšanu avotu un plūsmu sistēmās (ETM)” ekspertu grupas darbības rezultāti, kas ir autores apkopoti un sīkāk detalizēti.

Modelēšanas rezultāta kopskats ir redzams 2.1.attēlā, kas pilnā izmērā ir pievienots promocijas darba 2.pielikumā.

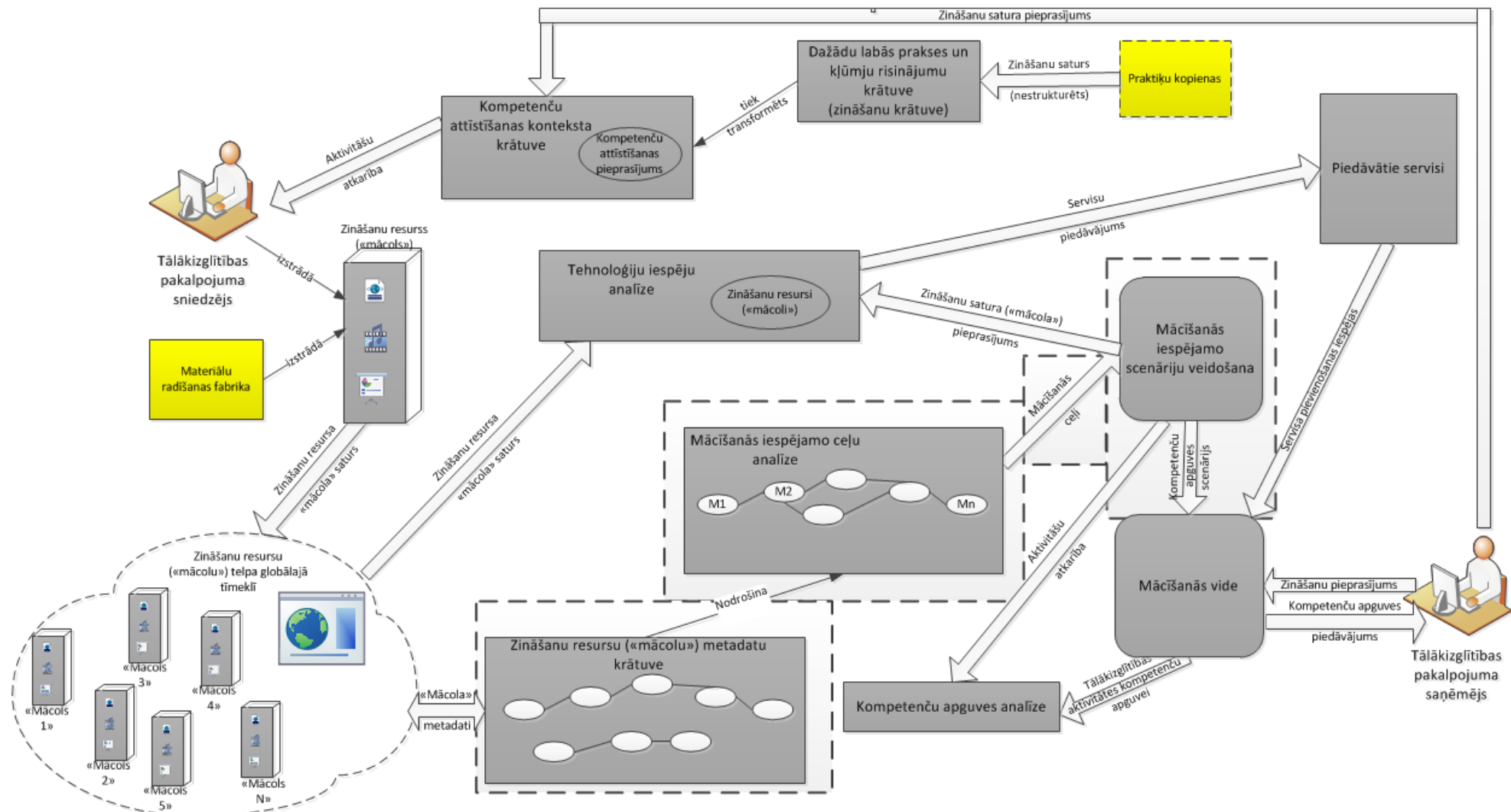
EKD metodoloģijas kopējais modelis sastāv no 6 savstarpēji saistītiem modeļiem [Bubenko J. A., et al., 2006]:

- mērķu modeļa, kas vispārīgā gadījumā atspoguļo uzņēmuma mērķi un problēmas, kā mērķu sasniegšanai, tā arī biznesa procesu īstenošanai;
- biznesa likumu modeļa, kas vispārīgā gadījumā atspoguļo likumus, kas jāņem vērā, sasniedzot definētos mērķus vai arī īstenojot biznesa procesus;
- jēdzienu modeļa, kas paskaidro citos modeļos izmantotos jēdzienus;
- biznesa procesu modeļa, kas vispārīgā gadījumā atspoguļo mērķu sasniegšanai īstenojamus procesus;
- aktieru un resursu modeļa, kas vispārīgā gadījumā ietver biznesa procesu īstenošanai nepieciešamos kā cilvēkresursus, tā arī materiāltehniskos resursus;
- tehnisko komponentu un prasību modeļa, kas vispārīgā gadījumā atspoguļo kā programmatūras, tā arī aparatūras nodrošinājumu biznesa procesu īstenošanai un definēto mērķu sasniegšanai.

Tehnisko komponentu un prasību modelis ir atspoguļots 2.2.attēlā. Šajā modelī ir parādīta IT ekosistēmas darbība, kas sekmē galvenā mērķa sasniegšanu. Promocijas darbā tiek sīkāk pētīta un atspoguļota tā tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa daļa, kas attiecas uz studentu.



2.1.att. Tālākizglītības IT ekosistēmas attīstības kopējā modeļa atspoguļojums



2.2.att. Tālākizglītības IT ekosistēmas tehnisko komponentu un prasību modelis [adaptēts no Stale G., Kirikova M., 2007]

Autore savā darbā ir izvēlējusies ekspertu piesaisti kopēja tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa novērtēšanai. Modeļa novērtēšanā tika piesaistīti kā eksperti no Latvijas, tā arī no ārzemēm. Ārzemju ekspertiem modelis novērtēšanai tika piedāvāts tulkojumā. Ekspertu izvēlē tika izmantoti Dz. Albrehtas ieteiktie kritēriji [Albrehta Dz., 1998], kā arī papildus tika ņemti vērā šādi aspekti:

- pieredze dažādos tālākizglītības un informācijas sistēmu attīstības projektos;
- starptautiskā pieredze tālākizglītības jomā (kursu attīstīšanā un dažādu tehnoloģiju izmantošanā kursu materiāla izstrādē);
- publikācijas tālākizglītības sistēmu izstrādē un ieviešanā;
- praktiska pieredze dažādu modelēšanas metožu lietošanā (īpaši uzņēmumu modelēšanas metodes un uzņēmuma zināšanu attīstīšanas pieejas izmantošanā);
- publikācijas modelēšanas metožu izmantošanā izglītības procesu, īpaši tālākizglītības procesu, analīzei.

Tālākizglītības IT ekosistēmas kopējā modeļa analīzē tika pieaicināti eksperti:

- Dr. oec. Ingūna Jurgelāne – Vidzemes Augstskolas Mūžizglītības centra vadītāja,
- Dr. ing.sc. Renāte Strazdiņa – Renāte Strazdiņa, Ernst & Young Baltic Vadības konsultāciju departamenta direktore;
- Dr. Per P. Madsen – Alborgas universitātes asociētais profesors;
- Mg. sc. educ. Lāsma Ulmane-Ozoliņa – Liepājas Universitātes Mūžizglītības nodaļas metodiķe.

Kopējais novērtējums par izstrādāto modeli ir pozitīvs. Visi eksperti ir norādījuši, ka izvēlētā metodoloģija ir atbilstoša tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa izstrādei. Papildinājumi būtu veicami atsevišķos modeļos:

- mērķu modelī būtu norādāmas arī problēmas, kas ir saistītas ar tālākizglītības finansējumu Latvijā un Valsts un pašvaldību institūciju aktīvāku iesaisti;
- biznesa likumu modelis būtu jāpapildina, ieviešot studentu atbalsta sistēmas likumu, lai arī tālākizglītība būtu interesanta, atbilstoša un piemērota patstāvīgajām studijām, bez studentu atbalsta sistēmas neiztikt, jo tas ir viens no pamatelementiem e, m, un t –studijās;
- biznesa procesu modelis būtu papildināms, precizējot sistēmas kopējo darbu un IT atbalstu;

- aktieru modelī būtu precizējamas tehnoloģijas mācību materiālu izstrādei, kur varētu izmantot arī web 2.0 rīkus, piemēram, blogs vai emuārs, podcasts, viki u.c, kā arī modelī zem pakalpojuma saņēmēja studenta iekļaujama arī mācību kopiena, jo tas būtu ļoti labs resurss gan vajadzību izzināšanai, gan materiālu pilnveidei, un īpaša nozīme tam ir studentu kompetenču pilnveidē;
- jēdzienu modelī būtu papildināma mērķa grupa ar cilvēkiem, kuri uz laiku ir “izkrituši” no darba tirgus, piemēram, vecāki, kuriem ir mazi bērni, vai ilgstošas slimības dēļ, būtu papildināms studentu arī atbalsta sistēmas jēdziens;
- tehnisko komponentu un prasību modelis būtu papildināms, detalizētāk definējot programmatūras prasības.

Minētie ekspertu ieteikumi tiks ņemti vērā, papildinot izstrādāto modeli nākamajā modeļa pilnveidošanas posmā.

2.2. Tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes

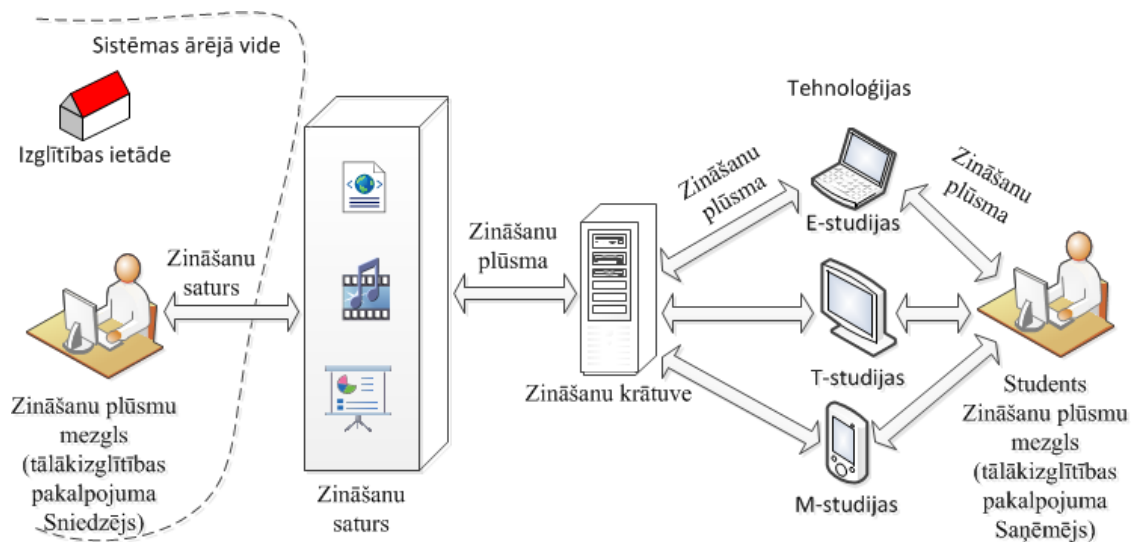
Šī promocijas darba kontekstā autore definē sekojošas tālākizglītības IT ekosistēmas **komponentes**:

- zināšanu plūsmas mezgli jeb **tālākizglītības procesa dalībnieki**, kas ir gan zināšanu ražotāji (tālākizglītības satura izstrādātāji), gan arī zināšanu patērētāji (studenti, kas apgūst konkrēto zināšanu saturu un attīsta savas meta-kompetences un kompetences);
- **zināšanas**, kas ir tālākizglītības saturs, kas pēc iepriekš definētā jēdziena raksturojuma ir informācijas kopums, kas ir sakārtots un atspoguļots tādā veidā, ka tiek nodrošināts aktīvs mācīšanās process, un šī promocijas darba ietvaros tas ir nosaukts kā mācols;
- **zināšanu plūsmas**, kas nodrošina zināšanu pārraidi no vietas, kur tās ir uzkrātas līdz zināšanu patērētājam jeb šajā gadījumā studentam;
- **tehnoloģijas** zināšanu plūsmu nodrošināšanai un atbalstam;
- **sistēmas ārējā vide**, no kuras sistēmā ieplūst zināšanas (parasti tās ir augstskolas, universitātes vai arī citas izglītības iestādes, kuras piegādā zināšanu saturu, bet tie var būt arī individuālie satura piegādātāji).

Tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes ir atspoguļotas 2.3.attēlā.

Šī promocijas darba ietvaros tiek pētīta tā ekosistēmas daļa, kas attiecas uz zināšanu patērētājiem, plūsmām un to atbalsta tehnoloģijām.

Veicot pētījumu par tālākizglītības IT ekosistēmas komponentu savstarpējo mijiedarbību, autore izmantoja kā kvalitatīvā, tā arī kvantitatīvā pētījuma metodes. Galvenais pētījuma mērķis ir noskaidrot tālākizglītības IT ekosistēmas elementu savstarpējo mijiedarbību un likumsakarības, kas jāievēro izstrādājot tālākizglītības kursus un plānojot tehnoloģiju lietojumu tajos. Šī mērķa sasniegšanai autore novērtēja tālākizglītības kursu rezultātus. Kursi, kuros tika pētītas minētās sakarības, tika īstenoti Rīgas Tehniskās universitātes Tālmācības studiju centrā no 2004. – 2008.gadam.



2.3.att. Tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes

Pētījums tika realizēts 2 posmos. Pirmajā posmā ar ekspertu aptauju tika identificēti galveno komponentu raksturojums un sakarības, kas tālāk tika pārbaudītas. Nākamajā posmā tika pārbaudīta izvirzītā hipotēze un identificētas sakarības plašākā respondentu grupā.

Šī pētījuma mērķa grupa ir tālākizglītības procesa dalībnieki, kas ir iesaistīti tālākizglītības kursu apgūvē. Pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem 2007.gadā neformālajā izglītībā bija iesaistīti 312 tūkstoši dalībnieku [Centrālās statistikas pārvalde, 2013], kas ir mana pētījuma ģenerālkopa. Tā kā pētījumu veic populācijā, kas pārsniedz 100000 elementu, tad pie 94% ticamības atbilstīgās izlases apjomam ir jābūt 278 respondentiem [Mārtinsone K., 2011].

Šī pētījuma ietvaros kopumā tika novērtēti kopumā 7 kursi, kuros piedalījās 282 dalībnieki. Šis skaits respondentu ir pietiekams pieļaujamās izlases kļūdas robežās. Kursu dalībnieku aptauja deva iespēju detalizēti iedziļināties kursa norises aspektos, dalībnieku iesaistes, kā arīursos izmantoto tehnoloģiju un studiju atbalsta metožu izmantošanā.

Pētījuma pirmajā posmā tika identificēti sistēmas robežgadījumi, un tie ir:

1.robežgadījums: sistēmā eksistē zināšanu saturs kompetences iegūšanai 100% apmērā;

2.robežgadījums: sistēmā neeksistē zināšanu saturs kompetences iegūšanai, un cilvēks zināšanas apgūst pats, neizmantojot speciāli organizētu mācīšanās saturu („mācolus”).

Šo robežgadījumu novērtēšanai tika izmantotas ekspertu intervijas, lai pārbaudītu sākotnējo hipotēzi. Šai posmā tika izmantota kvalitatīvā pētījuma metode.

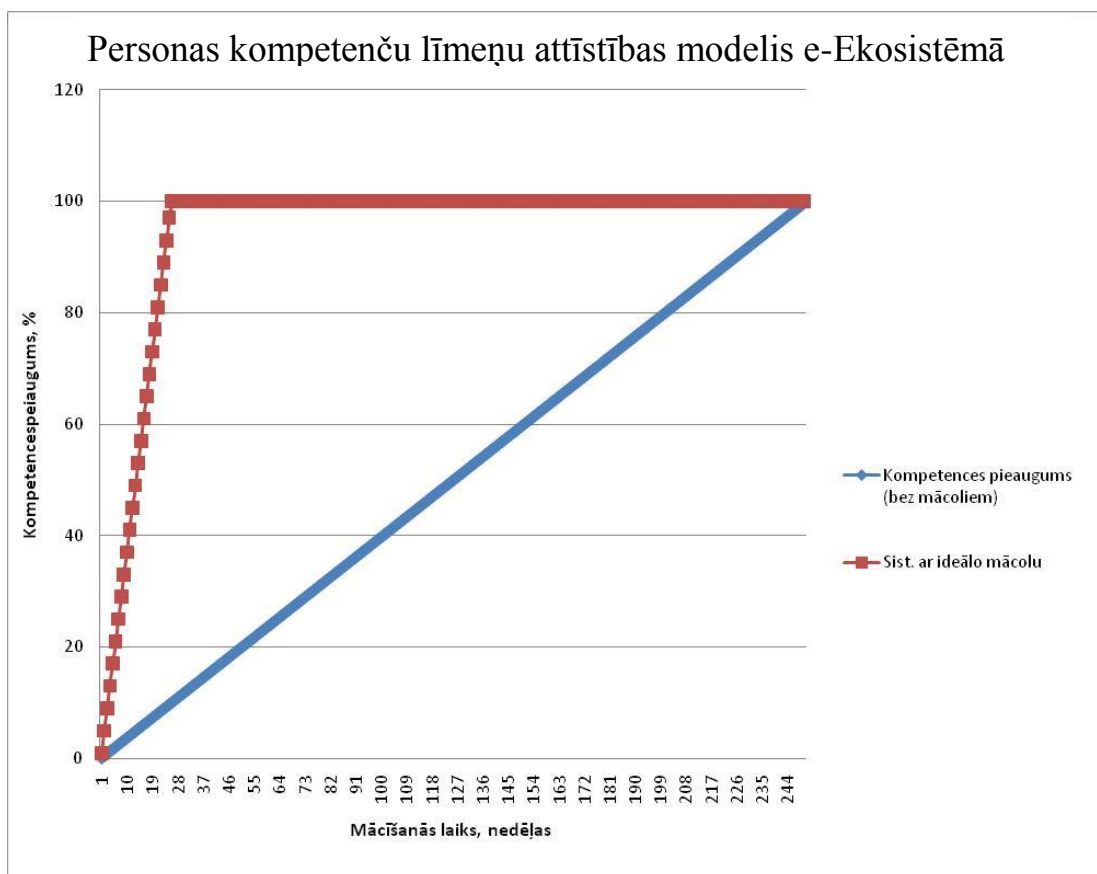
Kā sākotnējo, pētījuma jautājumu autore ir identificējusi – vai izmantojot speciāli organizētu mācīšanās saturu (“mācolu”), cilvēks apgūst kompetences ātrāk, nekā bez tā, un par cik ātrāk.

Lai atbildētu uz pētījuma jautājumu un definētu hipotēzi turpmākajam kvantitatīvajam pētījumam, tika izmantota individuālas intervijas kā kvalitatīvā pētījuma metode.

Sākotnēji tika aptaujāti 20 eksperti un apkopots to viedoklis. Respondentu skaits ir pietiekams saskaņā ar kvalitatīvā pētījuma izlases veidošanas nosacījumiem [DePaulo P., 2000]. Respondenti tika izvēlēti no dažādiem kursiem, kuriem tika lūgts noteikt, cik ilgs laiks viņiem būtu nepieciešams kompetenču apguvei, ja nebūtu šāda kursa. Kurša dalībnieki ir izvēlēti no dažādām grupām, lai būtu pēc iespējas plašāks atbilžu spektrs.

Kopumā, vērtējot robežgadījumu pārbaudi, tiek ņemts vērā to respondentu viedoklis, kas līdz šim nav apguvuši ar kursu saistītās zināšanas un kompetenci. Turpmākā pētījuma gaitā tiek ņemts vērā, ka studentu darbs ar kursa materiālu bija sadalīts vienmērīgi kursa laikā un to kompetences līmenis vienmērīgi paaugstinājās. Attēlā 2.4. ir atspoguļots hipotēzē izvirzītais kompetenču pieauguma modelis, kurā ir atspoguļota sakarība starp mācīšanās laiku (kas tipiski 2 KP kursam ir 2 darba nedēļas) un iegūto kompetences līmeni procentos.

2.4. attēlā ir atspoguļotas 2 līknes, kuras atspoguļo 2 robežgadījumus kompetenču pieaugumam tālākizglītības IT ekosistēmā. Kompetences pieaugums (bez mācoliem) nozīmē, ka cilvēks kompetenci iegūst bez īpaši sagatavota mācību materiāla (mācola). Līkne sistēmai ar ideālo mācolu apzīmē kompetenču pieaugumu ar organizētu mācību materiālu (mācolu).

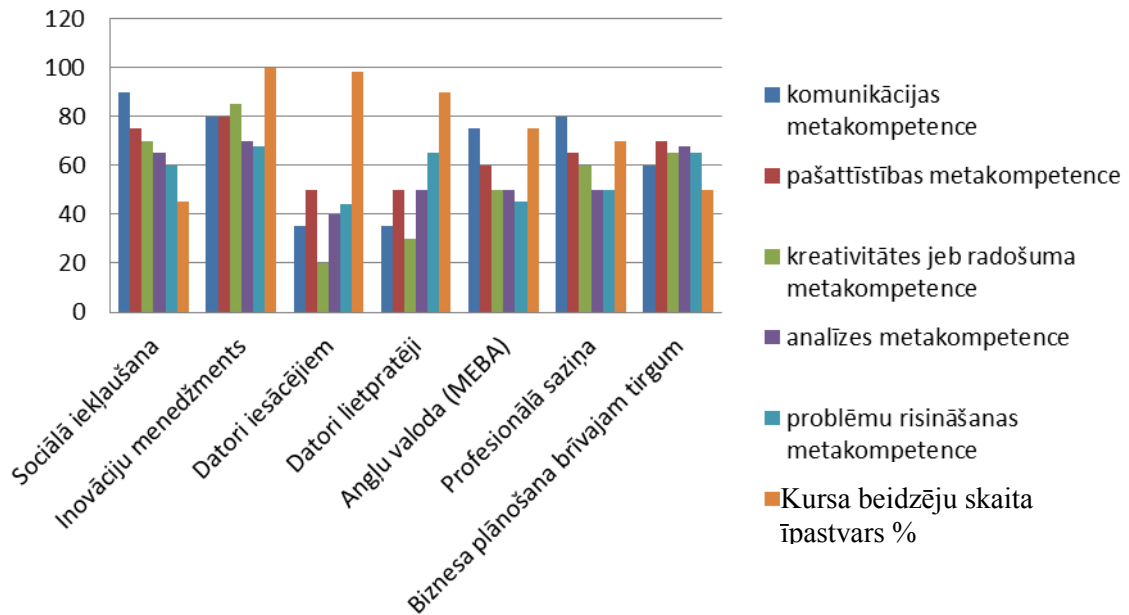


2.4.att. Personas kompetenču līmeņu attīstības modelis (robežgadījumi)

Nākamais solis ir pierādīt minētās sakarības un izvirzītās hipotēzes. Lai to izdarītu ir izvēlēti 7 kursi, kuros ir novērtētas arī komponentu savstarpējās sakarības. Katrā kursā sākotnēji tika noskaidrots metakompetenču līmenis, kurš kursa laikā tika sasniegts, kā arī veiksmīgi beigušo studentu skaits. Iegūstamo metakompetenču līmenis tika noskaidrots, aptaujājot kursa pasniedzējus, kuri ir bijuši kursā gan kā pasniedzēji, gan kā studenti. Šī pieeja tika izvēlēta, lai objektīvi novērtētu metakompetences kursus. Sākumā tika noskaidrots katra pasniedzēja individuālais vērtējums un pēc tam, savstarpēji vienojoties, katra kursa kopējais metakompetenču novērtējums. Kurša metakompetenču individuālie vērtējumi un kopējais vērtējums ir atspoguļoti promocijas darba 7.pielikumā, kā arī grafiski šīs sakarības ir parādītas 2.5.attēlā.

No 2.5.attēla ir redzama tendence, ka, palielinoties apgūstamo metakompetenču līmenim, samazinās kursu beigušo studentu skaits. Izņēmums ir inovāciju menedžmenta kurss, kura organizācijas forma ir atšķirīga no pārējiem kursiem. Šis kurss tiek organizēts klātienē un studenti mācās kopīgi grupā. Šīs sakarības precīzāk ir analizētas kvantitatīvajā pētījumā, kas ir aprakstīts turpmāk šajā apakšnodaļā. Kvantitatīvais pētījums tika veikts, aptaujājot studentus pēc kursu veiksmīgas pabeigšanas. Aptaujas anketa ir pievienota promocijas darba 7.pielikumā.

Kursa beidzēju skaita īpatsvars un apgūstamo metakompetenču līmeņu salīdzinājums



2.5.att. Kursa metakompetenču apguves līmeņi salīdzinājumā ar kursa beidzēju skaitu

Analizējot kā kvalitatīvā, tā arī kvantitatīvā pētījuma rezultātus, autore secina, ka ir nepieciešams radīt vidi kompetenču pilnveides novērtēšanai un iespējami atbilstošākā mācīšanās ceļa atrašanai tālākizglītības IT ekosistēmā. Lai īstenotu šo mērķi, tika izstrādāts programmatūras prototips.

Autores pētījumi un iepriekšējā darba pieredze tālākizglītības jomā ir devusi pamatu secināt, ka tālākizglītības piedāvājums šobrīd ir ļoti plašs un studentam izdarīt izvēli par labu kādam no tālākizglītības piedāvājumiem prasa kā laiku, tā arī zināšanas par piedāvājumu plašo klāstu [Stale G., 2009]. No otras puses tālākizglītības satura izstrādātāji rada aizvien jaunu tālākizglītības saturu, reizēm pat nenovērtējot, vai kopējais piedāvājums sasniedz tālākizglītības sistēmas kopējos mērķus [Caffarella R., Merriam B.Sh., 2000]. Dabas ekosistēmā šīs situācijas risināšanai ir sistēmas pašorganizācijas mehānisms, kas paredz elementu savstarpējo saišu uzlabošanu, kam seko sistēmas struktūras maiņa, kā arī atsevišķu elementu pazušana vai arī parādīšanās sistēmā [Jorgensen S.E., Straskraba M., 2000]. Lai to īstenotu, svarīgi ir novērtēt tālākizglītības IT sistēmu, identificējot saites starp tās elementiem.

Šī promocijas darba ietvaros sīkāk tiek pētīta kompetenču izmaiņa zināšanu saturā („mācolu”) telpā, lai novērtētu tālākizglītības IT ekosistēmu un nodrošinātu lietotājam atbilstošākā mācīšanās ceļa piedāvājumu. Lai to veiksmīgi īstenotu, ir

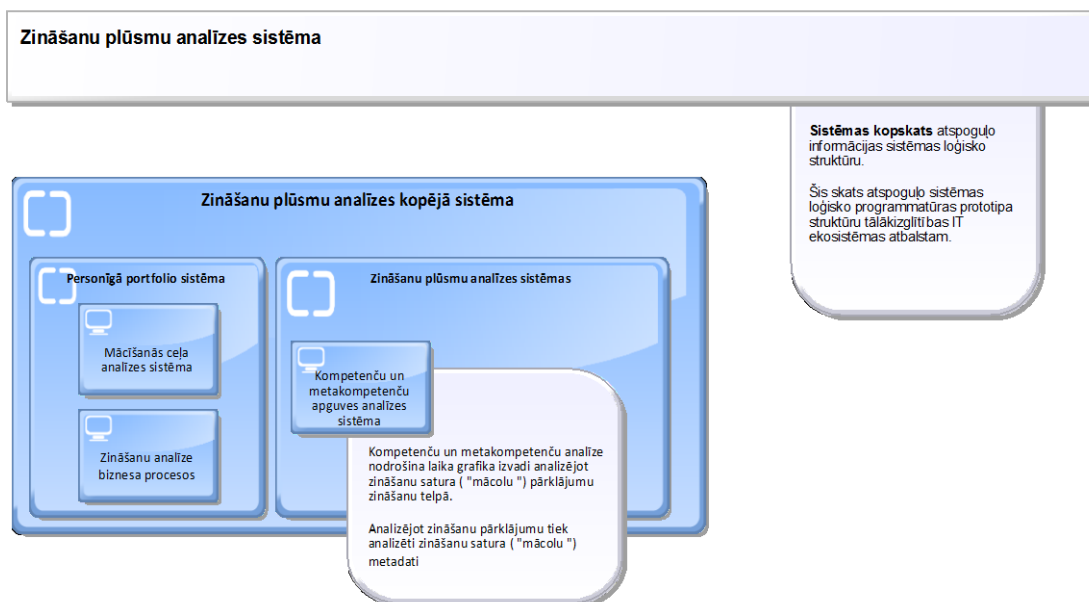
izstrādāta programmatūras prototips šo uzdevumu veikšanai.

Zināšanu plūsmu analīzes kopējās sistēmas struktūra ir atspoguļota 2.6.attēlā. Attēlā ir atspoguļoti 2 moduļi, kas viens no otra atšķiras ar savu funkcionalitāti:

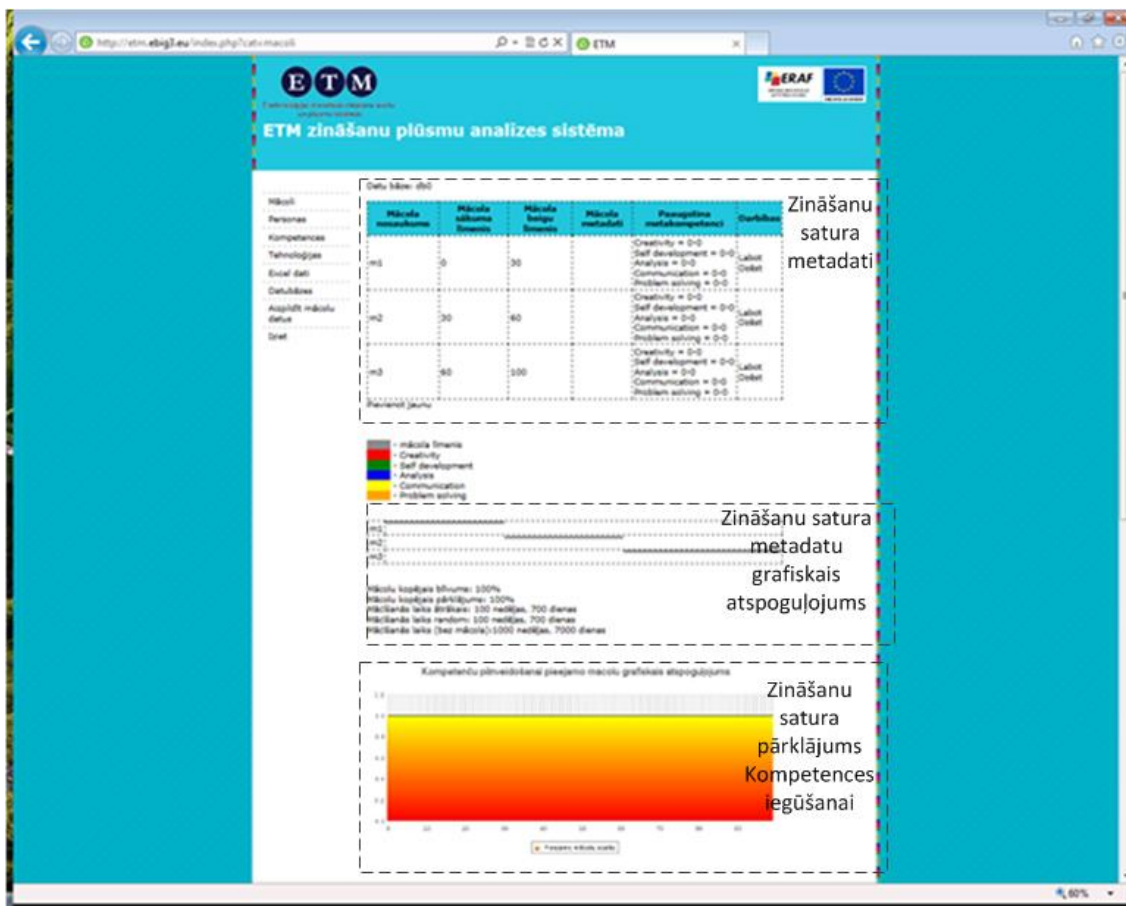
- zināšanu plūsmu analīzes sistēma, kas ietver sevī moduli, kompetenču un metakompetenču apguves analīzi;
- personīgā portfolio sistēma, kas ietver mācīšanās ceļa analīzi un zināšanu analīzi biznesa procesos, kas dod papildu iespēju šādas sistēmas izmantošanai uzņēmumos tālākizglītības un darbinieku kompetences attīstīšanai.

Eksperimentālās programmatūras prototips ir atspoguļots 2.7.attēlā. Attēlā ir parādītas pirmās 3 sistēmas funkcionalitātes:

- zināšanu satura („mācola”) metadatu atspoguļojums, kuri tiek sistēmā iepriekš augšupielādēti vai arī ievadīti atsevišķā, tam paredzētā sadaļā;
- zināšanu satura metadatu grafiskais atspoguļojums, kas parāda zināšanu satura („mācolu”) iegūstamo kompetenču diapazonu grafisko atspoguļojumu;
- zināšanu satura pārklājuma grafiks, kas parāda iespējamā zināšanu satura („mācola”) eksistēšanu kopējā sistēmā.

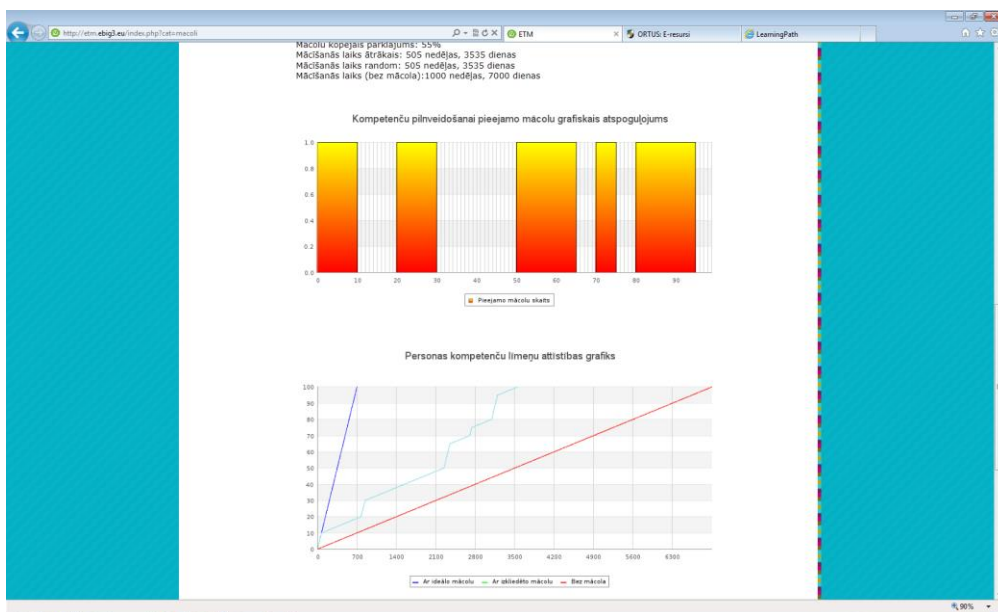


2.6.att. Eksperimentālās programmatūras arhitektūra



2.7.att. Eksperimentālās programmatūras prototips – zināšanu satura („mācolu”) metadatu skats

Grafiki, kas tiek parādīti 2.8.attēlā tiek atspoguļoti, izmantojot zināšanu satura („mācolu”) metadatu analīzi. Algoritms, analizējot zināšanu satura („mācolu”) telpu, pārmeklē to un atkarībā no tā, vai dotajā kompetences apgūves situācijā šāds zināšanu saturs („mācols”) ir vai nav, tiek noteikts mācīšanās apgūves laika koeficients, kas uz doto brīdi sistēmā ir uzstādīts 10, atbilstoši sākotnējam pieņēmumam. Gadījumā, ja zināšanu saturs („mācols”) eksistē, tad kompetenču apgūve notiek saskaņā ar Latvijas izglītībā pieņemto standartu par 1KP atbilstību 1 nedēļai (jeb 40 darba stundu) darbam.



2.8.att. Eksperimentālās programmatūras prototips – kompetenču pieauguma grafiks (sistēmai ar izklaidētu zināšanu saturu („mācīliem”))

2.3. Kopsavilkums un secinājumi par IT ekosistēmu tālākizglītībai

Šajā promocijas darba nodaļā ir izstrādātas un novārtētas tālākizglītības IT ekosistēmas komponentes, kā arī atspoguļota to savstarpējā sasaiste. Nodaļas ietvaros ir veikts pētījums par tehnoloģiju ietekmi uz zināšanu plūsmām un cilvēka kompetenču pilnveidi tālākizglītības IT ekosistēmā.

Nodaļas ietvaros paveiktais:

- izpētīta teorētiskā literatūra un apkopoti tālākizglītības IT ekosistēmas elementi, kā arī identificēti to parametri tālākizglītības IT ekosistēmā;
- veikta ekspertu aptauja par tehnoloģiju ietekmi uz meta-kompetenču apguvi tālākizglītības IT ekosistēmā;
- veikts pētījums par tehnoloģiju ietekmi uz zināšanu plūsmu un kompetenču pieaugumu tālākizglītības IT ekosistēmā;
- veikts detalizēts pētījums par dažādu tehnoloģiju veidu ietekmi uz kompetenču pilnveidi tālākizglītības IT ekosistēmā.

Šīs nodaļas ietvaros sasniegtie rezultāti ir:

- izstrādāta tālākizglītības IT ekosistēmas komponentu kopa;
- apkopoti secinājumi par kompetenču pieauguma intensitāti atkarībā no zināšanu plūsmu nodrošināšanai izmantotajām tehnoloģijām tālākizglītības IT ekosistēmā;

- izstrādāts un novērtēts tālākizglītības IT ekosistēmas modelis;
- izstrādāts un novērtēts prognozes modelis kompetenču apguvei kā tālākizglītības IT ekosistēmas situācijā, tā arī ārpus tās.

Secinājumi:

- zināšanu plūsmas IT ekosistēmā ir atkarīgas no vairāku faktoru sinerģijas, kuri ir cilvēka meta-kompetences, tehnoloģiju atbilstošs lietojums zināšanu plūsmu veicināšanai, zināšanu saturs;
- ekosistēmā ar zināšanu plūsmu analīzes sistēmu (kurā saturs tiek piedāvāts atbilstoši studenta iegūtajām meta-kompetencēm un kompetencēm) zināšanu plūsma notiek vidēji 10 reizes ātrāk nekā bez tās;
- zināšanu plūsmu veicināšanai svarīgs ir tieši tehnoloģiskais atbalsts, bet pētījumi parādīja, jo cilvēkam ir augstāka izglītība, jo tehnoloģiskais atbalsts ir nepieciešams mazāks;
- izmantojot dažādas tehnoloģijas tālākizglītības IT ekosistēmas situācijā, multimediju izmantošanai ir liela nozīme, ko apliecina pētījuma rezultāti, - jo vairāk zināšanu plūsmas veicināšanai tiek izmantoti dažādi multimediju elementi, jo mazāk ir nepieciešamas klātienes tikšanās auditorijās;
- intensīvāka zināšanu plūsma tālākizglītības IT ekosistēmas situācijā ir tad, ja cilvēka ikdienas darbs ir saistīts ar zināšanu plūsmas tematiku;
- zināšanu plūsmas intensitāte ir atkarīga no meta-kompetenču līmeņa, jo augstāks visu meta-kompetenču līmenis, jo mazāks ir nepieciešams dažāda veida tehnoloģiskais un metodoloģiskais atbalsts kompetenču apguvei.

3. KONCEPTUĀLAIS MODELIS UN PROGRAMMATŪRAS PROTOTIPS TĀLĀKIZGLĪTĪBAS IT EKOSISTĒMAS ATBALSTAM

Promocijas darba 3.nodaļai ir 19 lappuses, 1 tabula, 14 attēli.

Lai izstrādātu konceptuālo modeli tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam, šajā nodaļā ir veikts dažādu metodoloģiju salīdzinājums, izvēlētas atbilstošākās metodoloģijas saskaņā ar situācijas kontekstu, kā arī izstrādāts konceptuālais modelis tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam. Konceptuālais modelis atspoguļo tālākizglītības IT ekosistēmas galvenos darbības principus. Izstrādātais modelis ir novērtēts, veicot ekspertu intervijas un prezentējot šī pētījuma rezultātu starptautiskā auditorijā, kā arī mērķa grupā. Pirmajā apakšnodaļā ir analizētas metodes tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam. Otrajā apakšnodaļā ir atspoguļoti

tālākizglītības IT ekosistēmas darbības principi. Trešajā apakšnodaļā ir apkopots tālākizglītības IT ekosistēmas novērtējums. Nodaļas beigās ir apkopoti secinājumi.

3.1. Tālākizglītības IT ekosistēmas darbības atbalsta sistēmas principu konceptuālais atspoguļojums

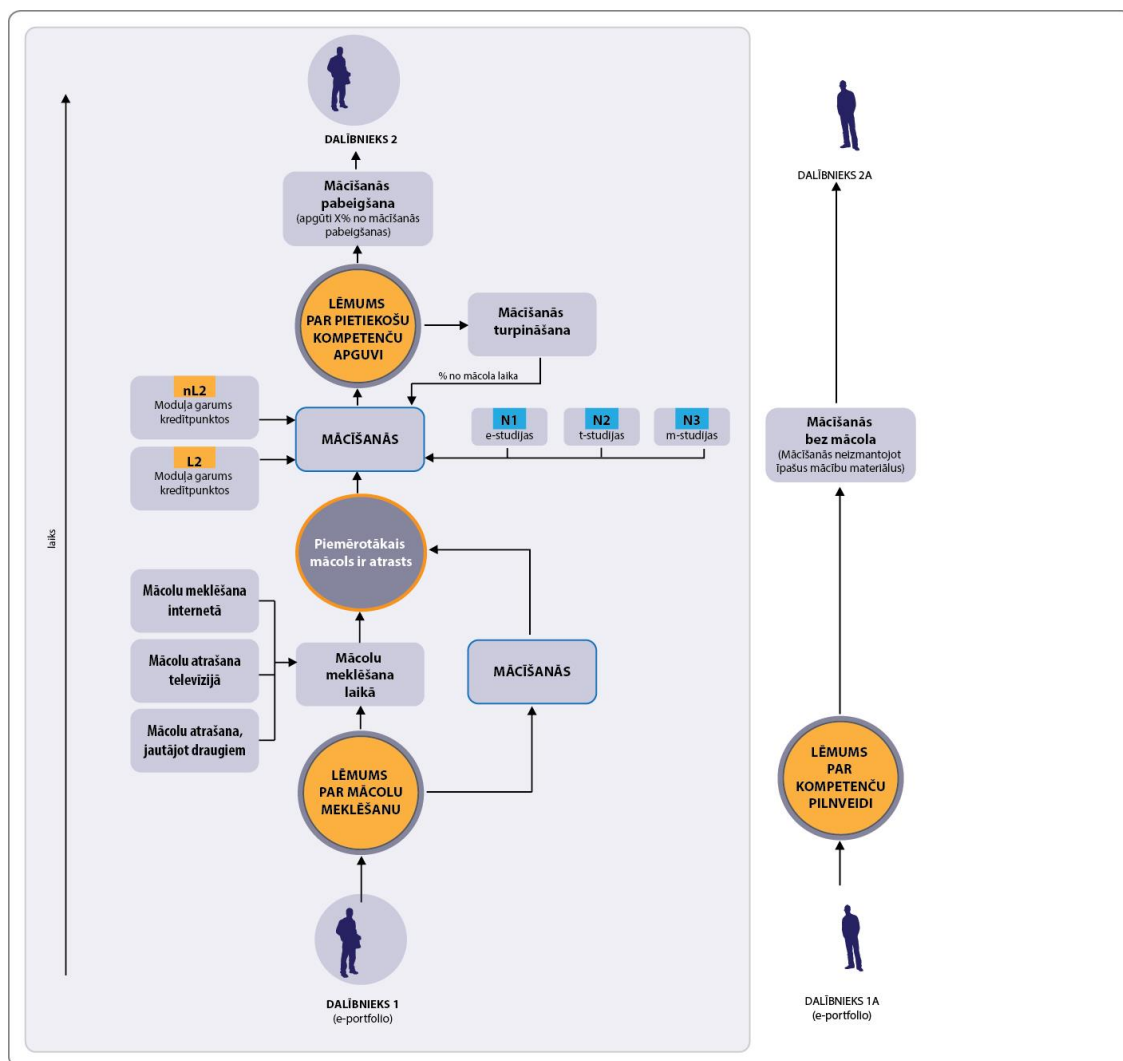
Konceptuālais modelis tika izstrādāts 2 posmos. Sākotnēji tika analizētas tradicionālās sistēmu analīzes un konceptuālās darbības atspoguļojuma metodes. Tās tika salīdzinātas un izvēlēta atbilstošākā metode konceptuālā modeļa izstrādei tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam.

Novērtējot metodoloģiju alternatīvos variantus, autore secina, ka tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa koncepcijas analīzei vispiemērotākā pieeja būtu divu metožu kombinēšana, kas ir Zachmana arhitektūra un socio-instrumentālu servisu modelēšanas pieeja. Šāda pieeja nodrošina visu kritēriju sasniegšanu un komponentu iekļaušanu tālākizglītības IT ekosistēmas atbalsta konceptuālajā modelī.

Tālākizglītības IT ekosistēmas darbības principi ir atspoguļoti 3.1.attēlā. Attēlā ir parādīti divi galvenie sistēmas robežgadījumi (par kuriem sīkāk ir izklāstīts 2.nodaļā):

- situācija, kad nav zināšanu satura, un cilvēks mācās, neizmantojot īpašus mācību materiālus, šajā gadījumā kompetenču apguve notiek apmēram 10 reizes lēnāk, nekā gadījumā, kad šāds materiāls eksistē;
- situācija, kad mācību materiāls („mācols”) atspoguļo tālāko mācīšanās satura meklēšanu, piemērotākā mācīšanās atrašanu, kā arī kompetenču apguvi tālākizglītības IT ekosistēmā.

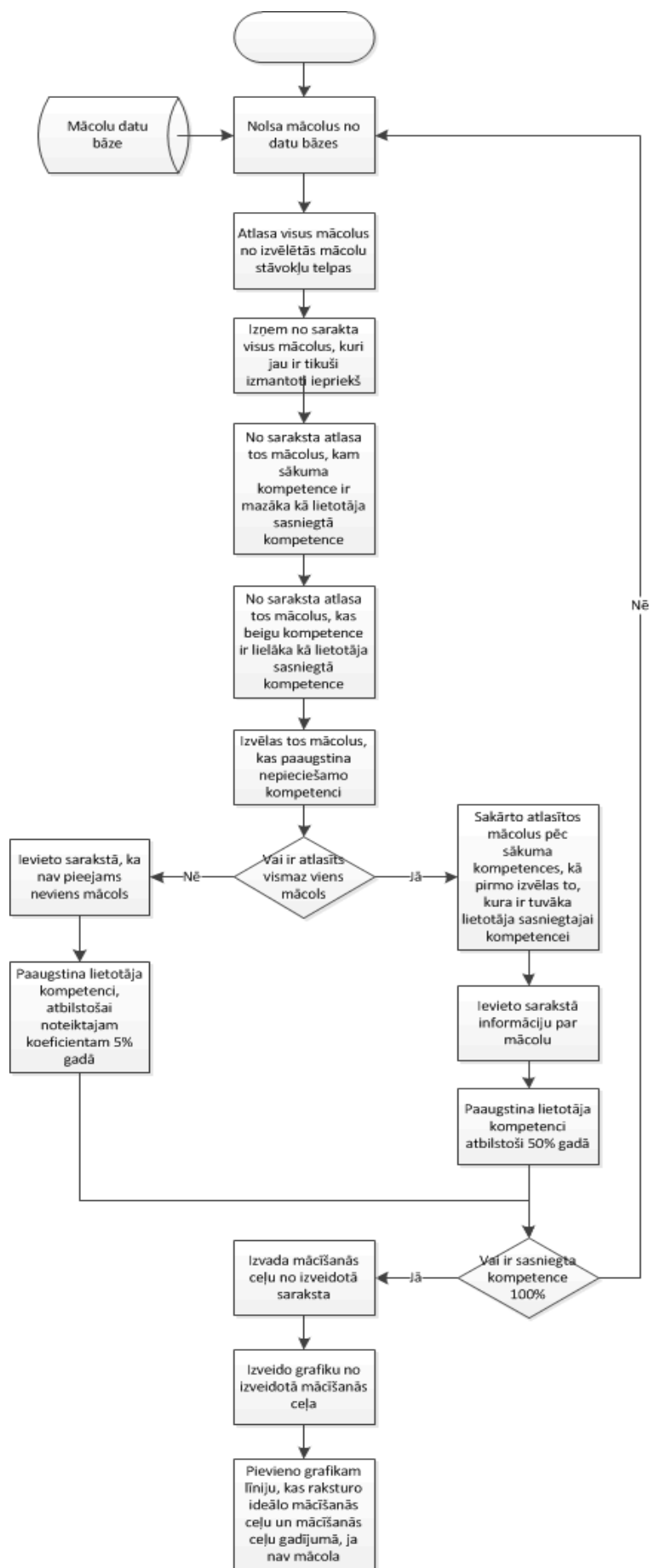
3.1.attēlā atspoguļotajā tālākizglītības IT ekosistēmas darbības principu shēmā ir parādīts, ka sākotnēji students pieņem lēmumu par mācīšanās meklēšanu, pēc tam tālāk notiek mācīšanās meklēšana, kuras laikā students mācās, attīstot savas metakompetences. Tehnoloģijas šajā gadījumā var palīdzēt mācīšanās meklēšanai. Kad atbilstošais mācīšanās materiāls ir atrasts, notiek pats mācīšanās process, kura rezultātā tiek pilnveidotas kompetences. Šajā gadījumā mācīšanās saturs tiek piedāvāts, izmantojot e-studiju, t-studiju un m-studiju tehnoloģijas. Pēc mācīšanās procesa pabeigšanas tiek izvērtēts, vai turpināt kompetenču pilnveidi vai arī beigt mācīšanos. Šajā gadījumā noderīga ir zināšanu plūsmu analīzes sistēma, kas parāda tālākās kompetenču pilnveides perspektīvas un iespējas.



3.1.att. Tālākizglītības IT ekosistēmas darbības principi

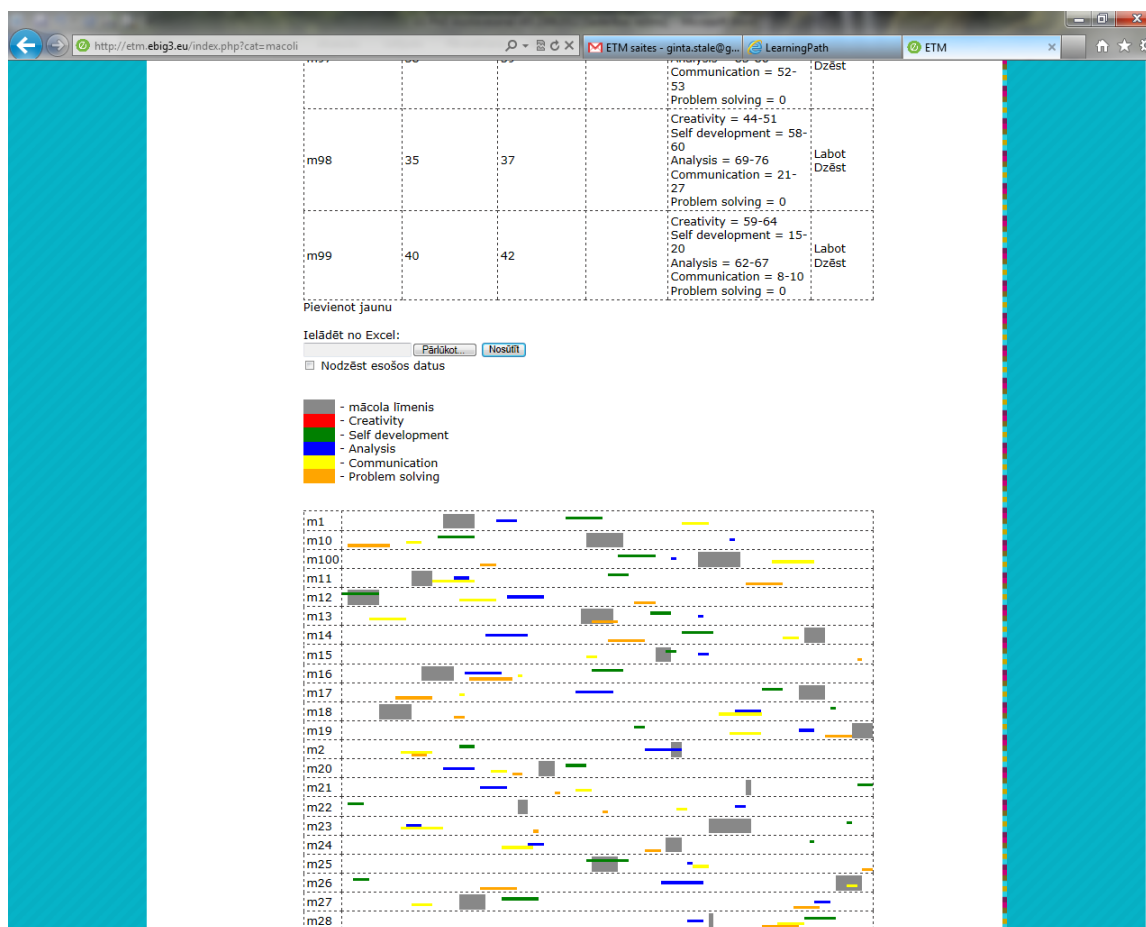
3.2. Zināšanu plūsmas analīzes programmas prototips tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam

Sistēmas galvenā darbība ir atspoguļota 3.2.attēlā, kurā ir parādīts veids, kādā sistēma izvērtē iespējamās mācīšanās ceļus, izskaitļojot iespējamās mācīšanās ilgumus esošajā sistēmā, kā arī atrodot lietotājam izdevīgāko ceļu kompetences un metakompetences sasniegšanai. 3.2. attēlā ir atspoguļots, ka sākotnēji tiek nolasīti zināšanu satura („mācību”) metadati no zināšanu bāzes. Tālāk tiek veikta mācību metadatu analīze atbilstoši to kompetences līmeņiem, izvēloties tos mācību, kas paaugstina nepieciešamo kompetenci. Nākošais solis – sistēmā tiek sakārtoti mācību atbilstoši to sākuma kompetencēm, izvēloties tuvāko mācību atbilstoši likumam, kas nosaka lietotājiem piedāvāt „mācību”, kuru sākotnējā kompetence nav lielāka kā 50 % no studenta iegūtās kompetences atbilstošajā jomā. Tālāk sistēmā notiek visu iespējamo mācīšanās ceļu noteikšana un izdevīgākā ceļa atrašana studentam.



3.2.att. Zināšanu plūsmu novērtēšanas sistēmas prototips tālākizglītības IT ekosistēmā

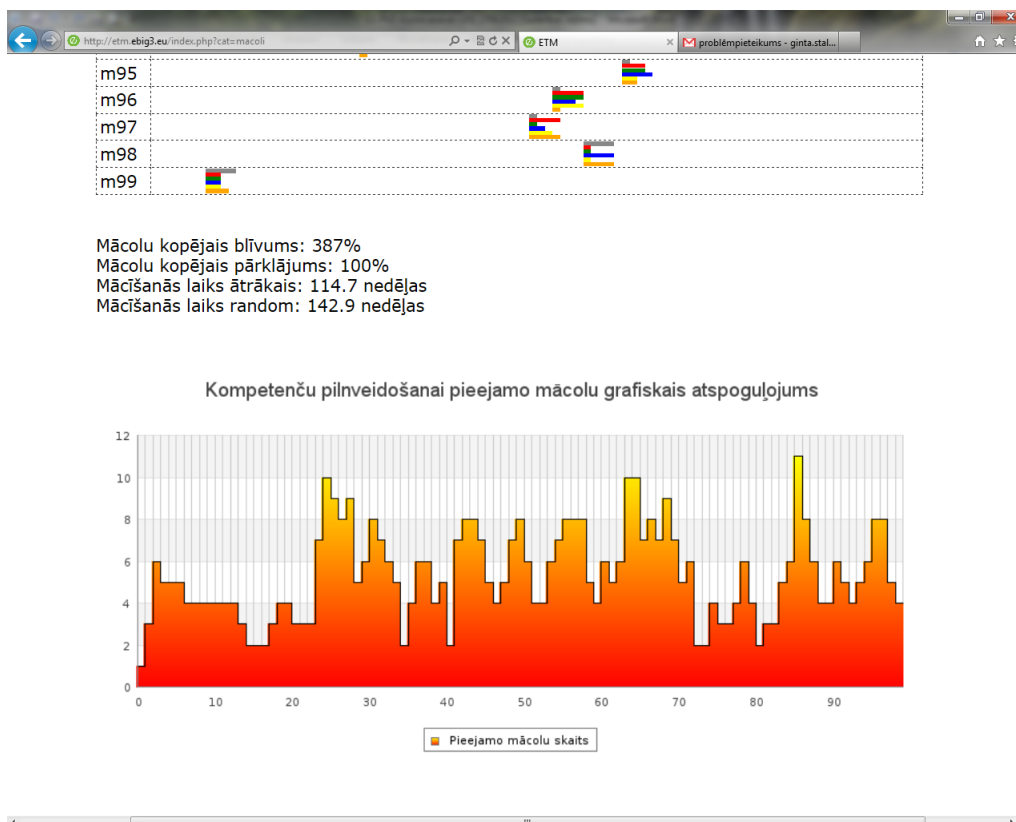
3.3.attēlā ir parādīts mācību satura („mācolu”) pārklājuma lauka grafiskais attēls. Tajā ir parādīts mācolu sniegto kompetenču un metakompetenču diapazons atbilstoši tā sistēmā importētiem metadatiem.



3.3.att. Zināšanu pārklājuma lauka grafiskais atspoguļojums

3.4.attēlā ir atspoguļots zināšanu blīvuma un pārklājuma grafiks, kurā ir atspoguļoti kompetenču pilnveidošanai pieejamie mācoli. Katram mācolam tā metadatos tiek glabāti atbilstošie kompetences līmeņi. Dotajā attēlā tiek atspoguļots pieejamo mācolu skaits noteiktajā kompetences līmenī. Šāds grafiks dod iespēju pārskatīt mācolu lauku un pārredzēt iztrūkstošos mācolus kādā no kompetences līmeņiem.

Izstrādātais programmatūras prototips tika novērtēts studentu grupā Vidzemes Augstskolā. Programmatūras prototips tika novērtēts 2 kārtās. Pirmajā kārtā tas tika demonstrēts studentu grupā, lai noskaidrotu studentu viedokli par šādas programmatūras lietderību, kā arī par funkcionalitāti un saprotamību. Pēc pirmās kārtas rezultātiem, tas tika uzlabots un papildināts.



3.4.att. Zināšanu blīvuma un pārklājuma grafiks

3.3. Kopsavilkums un secinājumi par konceptuālā modeļa un programmatūras atbalsta izstrādi

Šajā promocijas darba nodaļā ir izanalizētas metodoloģijas tālākizglītības IT ekosistēmas izstrādei un ir izvēlēta Zachman arhitektūras pieeja. Izstrādātais modelis ietver 2 daļas: programmatūras daļu un sistēmas daļu.

Nodaļas ietvaros paveiktais:

- izanalizētas metodoloģijas tālākizglītības IT ekosistēmas modeļa izstrādei;
- izstrādāts modelis zināšanu plūsmu veicināšanai tālākizglītībā;
- izstrādātais modelis ir novērtēts gan ekspertu grupā, gan arī mērķa grupā;
- lai novērtētu modeli, tika izmantota padziļinātās intervijas metode, un rezultāti atspoguļo mērķauditorijas novērtējumu;
- šajā promocijas darba nodaļā ir izstrādāts programmatūras prototips zināšanu plūsmu analīzei tālākizglītības IT ekosistēmā. Izstrādātais prototips ir izmēģināts arī mērķa grupā un novērtēts kā atbilstošs sākotnēji izvirzītajiem mērķim.

Secinājumi:

- izstrādātais tālākizglītības IT ekosistēmas modelis dod iespēju novērtēt atbilstošu sistēmu zināšanu plūsmu veicināšanai;
- zināšanu plūsmu efektivitātes un kompetenču pilnveides atbalsts ir atkarīgs no zināšanu plūsmu izvērtēšanas;
- tālākizglītības IT ekosistēmas zināšanu plūsmu atbalsta prototipā ir jāiekļauj kompetenču analīze un mācīšanās ceļu piedāvājums tālākizglītības procesa dalībniekam;
- izstrādātais programmatūras prototips analizē studentu kompetenču spektru un izvērtē tam atbilstošāko mācīšanās ceļu;
- izstrādātais prototips dod iespēju studentam precīzāk un ātrāk atrast atbilstošāko kompetenču pilnveides ceļu.

SECINĀJUMI

Promocijas darbā tika izvirzīts **mērķis** - izstrādāt informācijas tehnoloģiju ekosistēmas modeli tālākizglītības atbalstam.

Īstenojot izvirzītos uzdevumus tika iegūti šādi **teorētiskie rezultāti**:

- izpētīti un analizēti ar tālākizglītības IT ekosistēmu saistītie jēdzieni un definēti jauni šī promocijas darba kontekstā;
- izstrādāts teorētiskais pamatojums IT ekosistēmas nodrošināšanai tālākizglītības procesa atbalstam no šī pakalpojuma saņēmēja (turpmāk studenta) aspekta;
- definēts zināšanu plūsmas jēdziens un izstrādāts teorētiskais modelis tās laika prognozei no studenta aspekta tālākizglītības IT ekosistēmas kontekstā;
- izstrādāts teorētiskais pamatojums IT ekosistēmas modeļa izstrādei tālākizglītības procesa atbalstam no studenta aspekta;
- apkopoti un zinātniski pamatoti pētījuma rezultāti par tehnoloģiju ietekmi uz kompetenču pilnveidi tālākizglītības IT ekosistēmā;
- izstrādāts un novērtēts IT ekosistēmas modelis tālākizglītības procesa atbalstam no studenta aspekta;
- izstrādāts un novērtēts algoritms zināšanu plūsmu prognozei un īsākā mācīšanās ceļa atrašanai tālākizglītības IT ekosistēmā;
- definētas programmatūras prasības tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam no studenta aspekta.

Īstenojot izvirzītos uzdevumus tika iegūts šāds **praktiskais rezultāts**:

- ir izstrādāts un novērtēts programmatūras prototips zināšanu plūsmu analīzei tālākizglītības IT ekosistēmā, kas dod iespēju to izmantot turpmākiem pētījumiem tālākizglītības jomā.

Īstenojot promocijas darbā izvirzītos uzdevumus un aprobējot iegūtos rezultātus ir radušies šādi **secinājumi**:

- citu pētnieku rezultātu spektrs ir plašs, un katrs no izstrādātajiem modeļiem, tehnoloģijām vai metodoloģijām raksturo konkrētu izglītības situāciju un kādas noteiktas tehnoloģijas lietojumu, taču tas nedod zinātniski un

metodoloģiski pamatotas atbildes, kādu tehnoloģiju kopumu izmantot cilvēka konkrētas kompetences pilnveidošanā;

- no literatūras pārskata autore secina, ka tehnoloģiju izmantošana tālākizglītības modeļos aprobežojas ar tradicionālās tālākizglītības pieredzes ieviešanu informācijas tehnoloģijās, bet nav izstrādāts modelis, kas dotu iespēju novērtēt konkrētas tehnoloģijas piemērotību atbilstošā tālākizglītības situācijā, kā arī dotu iespēju noteikt prasības jaunas tehnoloģijas izstrādei vai esošās uzlabošanai;
- autori savos darbos ir pētījuši un atspoguļojuši atsevišķa veida tehnoloģijas un to lietojumu dažādās tālākizglītības situācijās, bet nav pazīstami modeļi, kuri pietiekami iekļautu tehnoloģiju sinerģiju un visaptverošu pielietojumu;
- autori, kuri ir pētījuši atsevišķa veida tehnoloģiju lietojumus dažādās tālākizglītības situācijās, uzsver visaptverošas IT ekosistēmas modeļa nozīmīgumu tālākizglītībā;
- citu zinātnieku darbos ir veikti pētījumi un risināti jautājumi par IT ekosistēmas attīstību kopumā, kā arī dažādos izglītības kontekstos, bet nav pētīta tālākizglītības joma, kurā būtu raksturotas sistēmas komponentes to savstarpējā mijiedarbībā un pētītas zināšanu plūsmas, lai gan, aptaujājot praktiķus, kas Latvijā ir iesaistīti mūžizglītības jautājumu risināšanā, tie atdzina šāda pētījuma nepieciešamību;
- ir analizētas dažādas tehnoloģijas un veikti pētījumi par dažādu tehnoloģiju lietojumiem, bet nav pazīstami tālākizglītības modeļi IT ekosistēmā;
- zināšanu plūsmas IT ekosistēmā ir atkarīgas no vairāku faktoru sinerģijas, kuri ietver cilvēka meta-kompetences, kompetences, tehnoloģiju atbilstošu lietojumu zināšanu plūsmu veicināšanai, zināšanu saturu;
- IT ekosistēma ar zināšanu plūsmu analīzi var būtiski samazināt laika patēriņu mācīšanās aktivitātēm;
- zināšanu plūsmu veicināšanai svarīgs ir tieši tehnoloģiskais atbalsts, bet pētījumi parādīja, jo cilvēkam ir augstāka izglītība jo tehnoloģiskais atbalsts ir nepieciešams mazāks;
- izmantojot dažādas tehnoloģijas tālākizglītības IT ekosistēmas situācijā, multimediju izmantošanai ir liela nozīme, ko apliecina pētījuma rezultāti, jo vairāk zināšanu plūsmas veicināšanai tiek izmantotas dažādi multimediju elementi, jo mazāk ir nepieciešamas klātienē tikšanās auditorijās;

- intensīvāka zināšanu plūsma tālākizglītības IT ekosistēmas situācijā ir tad, ja cilvēka ikdienas darbs ir saistīts ar zināšanu plūsmas tematiku;
- zināšanu plūsmas intensitāte ir atkarīga no meta-kompetenču līmeņa, jo augstāks visu meta-kompetenču līmenis, jo mazāks ir nepieciešams dažāda veida tehnoloģiskais un metodoloģiskais atbalsts kompetenču apguvei;
- izstrādātais tālākizglītības IT ekosistēmas modelis atspoguļo prasības atbilstoša programmatūras prototipa izstrādei;
- tālākizglītības IT ekosistēmas zināšanu plūsmas atbalsta prototipā ir jāiekļauj kompetenču analīze un mācīšanās ceļu piedāvājums tālākizglītības procesa dalībniekam;
- izstrādātais programmatūras prototips analizē studentu kompetenču spektru un izvērtē tam atbilstošu īsāko mācīšanās ceļu;
- izstrādātais prototips dod iespēju precīzāk un ātrāk studentam atrast īsāko kompetenču pilnveides ceļu;
- izstrādātais programmatūras prototips dod iespēju novērtēt zināšanu pārklājumu un laiku tālākizglītības IT ekosistēmā.
- tālākizglītības IT ekosistēmas galvenās komponentes ir:
 - students kā galvenais ekosistēmas dalībnieks, par kuru dati tiek saglabāti sistēmas portfolio;
 - zināšanu saturs, kas nodrošina mācīšanās aktivitāti tālākizglītības IT ekosistēmā;
 - tālākizglītības pakalpojuma sniedzējs, kas izstrādā un nodrošina tālākizglītības saturu;
 - zināšanu plūsma, kuru nodrošina informācijas tehnoloģijas;
 - tālākizglītības pakalpojuma saņēmēja tehnoloģijas, kas nodrošina studenta mācīšanās aktivitāti;
 - informācijas tehnoloģiju savstarpējās mijiedarbības, adaptācijas un pašorganizācijas pieejas;
- zināšanu plūsmas nodrošināšanai tālākizglītībā būtiska nozīme ir tehnoloģiju, metožu, kā arī zināšanu satura piedāvājumam atkarībā no lietotāja portfolio un mācīšanās aktivitātē izmantotajām tehnoloģijām;
- izmantotās tehnoloģijas ir nozīmīgas zināšanu plūsmas efektivitātes nodrošināšanai tālākizglītības IT ekosistēmā;
- promocijas darbā veiktie novērojumi un pētījumi liecina, ka izmantotajām informācijas tehnoloģijām ir būtiska nozīme mācīšanās aktivitātes

veicināšanā, tomēr no zināšanu plūsmas viedokļa būtisks ir zināšanu pārklājums un studenta sasniegto metakompetenču līmenis;

- tālākizglītības IT ekosistēmas galveno komponentu mijiedarbību nosaka:
 - izvirzītie mācību mērķi;
 - mācību daudzums un pārklājums eEkosistēmā;
 - eEkosistēmas dalībnieku metakompetences;
- lielāks zināšanu pārklājums tālākizglītības IT ekosistēmā nodrošina īsāku iespējamo laika patēriņu kompetences sasniegšanai;
- lai zināšanu plūsma būtu efektīva un students kompetences apgūtu pēc iespējas īsā laika posmā, ir nepieciešams nodrošināt 100 % zināšanu satura pārklājumu, kā arī jāveic pēc iespējas precīzāka mācīšanās iespējamo ceļu analīze noteiktai tālākizglītības situācijai;
- izstrādātais programmatūras prototips dod iespēju analizēt studenta iespējamās mācīšanās ceļus, tādējādi veicinot iespējami īsākā mācīšanās ceļa atrašanu atbilstoši studenta meta-kompetenču un kompetenču līmenim;
- mācīšanās satura izvēles raksturu nosaka metakompetenču attīstības līmenis, augstākas metakompetences saīsina kompetenču iegūšanas laiku eEkosistēmā.

Turpmāko pētījumu iespējamie virzieni:

- zināšanu plūsmu analīze arī no tālākizglītības satura veidotāja aspekta;
- sociālo tīklu iespēju izmantošana zināšanu plūsmu analīzei tālākizglītības IT ekosistēmā;
- zināšanu objektu (mācību) metadatu automātiska izguve un glabāšana tālākizglītības IT ekosistēmas kopējā datu bāzē;
- dažādu tālākizglītības situāciju pētīšana tālākizglītības IT ekosistēmas zināšanu plūsmu kontekstā;
- tālākizglītības IT ekosistēmas integrācija personīgo zināšanu pārvaldībā.

Promocijas darba pētījuma novitāte:

- definēts tālākizglītības IT ekosistēmas teorētiskais ietvars (definīcijas, sakarības, komponentu savstarpējā atkarība);
- izstrādāts un novērtēts tālākizglītības IT ekosistēmas modelis;
- izstrādāts programmatūras prototips zināšanu plūsmu novērtēšanai un prognozei tālākizglītības IT ekosistēmā.

Promocijas darba teorētiskais nozīmīgums:

- tālākizglītības IT ekosistēmas teorētiskie aspekti nodrošina teorētisko bāzi turpmākajiem pētījumiem šajā problēmsfērā;
- izstrādātais tālākizglītības IT ekosistēmas modelis atspoguļo jaunu tehnoloģiju izstrādes nepieciešamību un prasības zināšanu plūsmas sekmēšanai un tālākizglītības pakalpojuma attīstīšanai;
- izstrādātais programmatūras prototips tālākizglītības IT ekosistēmas atbalstam nodrošina iespēju analizēt zināšanu pārklājumu un novērtēt studenta mācīšanās ceļu.

Promocijas darba **praktiskais nozīmīgums** ir sekojošs:

- IT ekosistēmas modelis tālākizglītības procesa atbalstam dod iespēju analizēt un prognozēt zināšanu plūsmu atkarībā no studenta meta-kompetenču līmeņa, tas savukārt nodrošina tālākizglītības aktivitātes veicināšanu;
- izstrādātais tālākizglītības IT ekosistēmas programmatūras prototips var tikt izmantots indivīda personīgo kompetenču attīstīšanas plānošanā, kā arī var atvieglot īsākā mācīšanās ceļa atrašanu konkrētajā situācijā;
- izstrādātais programmatūras prototips dod iespēju arī novērtēt zināšanu pārklājumu un iespējamus mācīšanās ceļus tālākizglītības IT ekosistēmā.
- izstrādātais tālākizglītības IT ekosistēmas modelis dod iespēju plānot mūžizglītību nacionālā un universitātes mērogā, izstrādājot un īstenojot dažādus attīstības projektus.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- [1.] Adomavicius G., Bockstedt C.J., Gupa A., Kauffman R.J. Making Sense of Technology Trends in the Information Technology Landscape: A Design Science Approach. *MIS Quarterly* Vol.32 No 4., pp.779-809 (2008)
- [2.] Adomavicius G., Bockstedt J., Gupta A., Kauffman R.J. Technology Roles and Path of Influence in an Ecosystem Model of Technology Evaluation. *Information Technology Management*, Vol. 8. Springer, 2007, pp. 185 – 202.
- [3.] Adomavicius G., Bockstedt J., Gupta A., Kauffman R.J. Understanding Evolution in Technology Ecosystems. *Communications of the ACM*, Vol. 51., No. 10, 2008, pp. 117 – 122.
- [4.] Adomavicius G., Tuzhilin A. Personalization Technologies: A Process-Oriented Perspective. *Communications of the ACM*, Vol. 48, No. 10, October 2005, pp. 83 – 90.
- [5.] Albrehta D. (1998). *Pētīšanas metodes pedagogijā*. Rīga, Mācību Grāmata.
- [6.] Anohina A. *Adaptīvas apmācības un zināšanu vērtēšanas intelektuāla atbalsta sistēmas izstrādāšana*. Promocijas darbs. Rīga, RTU, 2007
- [7.] Anohina A., Stale G., Pozdnakovs D. Intelligent system for student knowledge assessment. *Scientific proceedings of Riga Technical University, Computer science, 5th series*. Riga: RTU, 2006, Vol.26, pp.132-143.
- [8.] Berlanga A. J., Sloep P. B., Brouns F., Bitter M., Koper R. Towards a TENCompetence ePortfolio. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, vol 3, 2008, pp. 24 – 28.
- [9.] Bian L. Information Technology and Its Application in E-learning. *Proceedings of the International Conference on Networking and Digital Society 2009*. IEEE Computer Society, 2009, pp. 293 – 296.
- [10.] Bo G.M., Luccini A., Dicerto M. Knowledge Resources Management and Sharing in the TENCompetence Project. In R.Koper & K. Stefanov (Eds.), *Proceedings of the 2006 International Workshop on Learning Networks for Lifelong Competence Development*. Sofia, Bulgaria: INCOMA Ltd, 2006, pp. 6 – 10.
- [11.] Broek C., Dohmen L., Hooff B. *Changing IT in Six. A framework for organizational Change in the Fifth Technology Revolution*. Royal Van Gorcum, 2010.
- [12.] Bubenko, J. A., jr, Persson A., Stirna J. User guide of the Knowledge Management approach using Enterprise Knowledge Patterns, Royal Institute of Technology (KTH) and Stockholm University, Stockholm, Sweden, 2001, http://www.dsv.su.se/~js/ekd_user_guide.html, accessed April 30, 2006.
- [13.] Buzan T. *Use Your Head. Innovative Learning and Thinking Techniques to Fulfill Your Mental Potential*. – UK: BBC Active, 2007, pp.160.
- [14.] Caffarella R., Merriam B.Sh. Linking the Individual Learner to the Context of Adult Learning. Ed. Wilson A.L., Hayes E.R. *Handbook of Adult and Continuing Education*. John Wiley & Sons, USA, 2000, pp.735
- [15.] Chang, V., Guelt, C., *E-Learning Ecosystem (ELES) – A Holistic Approach for the Development of more Effective Learning Environment for Small-and-Medium Sized Enterprises (SMEs)*, In: *Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*, pp. 420--425. IEEE Press (2007)
- [16.] Cheung K.S., Lam J., Im, T., Szeto, R. Framework of an E-learning Environment in Continuing Education Institutions. *2009 International Conference on Electronic Computer Technology*. IEEE, 2009, pp. 43 – 46.

- [17.] Chin K. L., Chang E. Sustainable ICT Education Ecosystem. Proceedings of 3rd International Conference on Digital Ecosystem and Technologies 2009. IEEE, 2009, pp. 271. – 277.
- [18.] Davenport T.H., Prusak L. Working Knowledge. 2nd Edition. Harvard Business Press, 2000, pp. 240.
- [19.] DePaulo R. Qualitative Research Sample Size. Quirk Enterprises Inc., 2000, pp.10.
- [20.] Eiropas mūžizglītības vides izveidošana. Eiropas Komisijas ziņojums / Internets. - <http://www.titc.lv/info/doc/LV/emvi.htm>, apmeklēta 11.04.2012.
- [21.] Fan I., Lee R. A Complexity Framework on the Study of Knowledge Flow, Relational Capital and Innovation Capacity. Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organizational Learning, 2009, pp.115 – 123.
- [22.] Gadus, J., Gadusova, Z., Haskova, A., Specifics of Adult Continuing Education. Ninth DELOS Workshop. Digital Libraries for Distance Learning. Brno, 1999, pp.37 – 41.
- [23.] Guetl, C., Pivec, M., Trummer, C., Garcia-Barrios, V., M., Modritscher, F., Pripfl J. and Umgeher, M., AdeLE (Adaptive e-Learning with Eye-Tracking): Theoretical Background, System Architecture and Application Scenarios. In: European Journal of Open, Distance and E-Learning (2005)
- [24.] Hansman C.A., Mott V.W. Adult Learners. Handbook of Adult Continuing Education. Edited by Kasworm C.E., Rose A.D., Ross-Gordon J.M. Sage Publications, Inc., 2010, pp. 13 – 23.
- [25.] Hernandez-Leo D. Methodology for Implementing Lifelong Competence Development Situations Based on TenCompetence Outcomes. Deliverable of the Project TENCompetence, IST-2005-027087, 2010, pp. 30.
- [26.] Huggins R., Johnston A. Knowledge Flow and Inter-firm Networks: The Influence of Networks Resources, Spatial Proximity and Firm Size. Entrepreneurship & Regional Development, Vol. 22, No. 5, Reutledge Taylor & Francis Group, 2010, pp. 457 – 484.
- [27.] Jorgensen S.E. Integration of Ecosystem Theories: A Pattern. Springer, 1992, pp. 440.
- [28.] Jorgensen S.E. Muller F., Ecosystems as Complex Systems. Handbook of Ecosystem Theories and Management. Muller F., Jorgensen S.E. (Ed.),CRC Press LCC, 2000, pp. 5 – 20
- [29.] Karampiperis P. Lifelong Competence Development: Towards a Common Metadata Model for Competencies Description - The Case Study of Europass Language Passport. Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies, IEEE, 2006, pp. 677 – 681.
- [30.] Kasworm C.E., Rose D.A., Ross-Gordon J. M. Adult and Continuing Education. A Publication of the American Association for Adult and Continuing Education. Sage Publications, Inc., 2010, pp. 493.
- [31.] Koper R., Specht M. TenCompetence. Life-Long Competence Development and Learning. In Competencies in Organizational E-learning: Concepts and Tools. Sicilia M.A. Eds. Information Science Publishing, 2006, pp. 234-251.
- [32.] Kumar S., Gankotiya A.K., Dutta K. A comparative study of moodle with other e-learning systems. Proceedings of 3rd International Conference on Electronics Computer Technology (ICECT 2011), Vol. 5. IEEE Xplore, 2011, pp. 414 – 418.
- [33.] Leistner F. Mastering Organizational Knowledge Flow. How to Make Knowledge Sharing Work. SAS Institut, 2010, pp. 183.
- [34.] Leong P., Miao Ch., Ubiquitous Digital E-Learning Ecosystem. In: Inaugural

- IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies, pp. 346--351. IEEE Press (2008)
- [35.] Maier R., 2010. Knowledge Management Systems. Information and Communication Technologies for Knowledge Management. Third Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, pp.720.
- [36.] Markkula M., Sinko M. Knowledge economies and innovation society evolve around learning. / Internets. - <http://www.elearningeuropa.info/en/article/Knowledge-economies-and-innovation-society-evolve-around-learning?>, apmeklēta 15.05.2012.
- [37.] Michailova S., Mustaffa Z. Subsidiary Knowledge Flows in Multidimensional Corporations: Research Accomplishments, Gaps, and Opportunities. Journal of World Business, 2011, pp. 1 – 14.
- [38.] Mūžizglītības memorands / Internets. - http://www.muzizglitiba.lv/view_52271.html, apmeklēta 16.06.2012
- [39.] Nacionālās attīstības plans. LR Ministru kabinets. Interneta resurs: <http://www.nap.lv/>, apmeklēta 11.06.2012.
- [40.] Nissen M.E. Harnessing Knowledge Dynamics: Principled Organizational Knowing and Learning. IRM Press, USA, 2006, pp.278.
- [41.] Nonaka I., Toyama R., Hirata T., Bigelow S.J. Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm. Palgrave Macmillan, 2008, pp. 288.
- [42.] Rausch A., Muller J.P., Niebuhr D., Herold S., Goltz U. IT ecosystems: A new paradigm for engineering complex adaptive software systems. Proceedings of 6th IEEE International Conference on Digital Ecosystems Technologies (DEST, 2012). IEEE Xplore Digital Library 2012, pp. 1 – 6.
- [43.] Richards L.G. Work in progress — Design and assessment of an asynchronous on-line graduate Statistics course. 2010 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE 2010, pp. 1 – 2.
- [44.] Romero M.C., Baena C., Gomez I.M., Parra M.P., Sivianes F., Valencia M. Innovative learning and teaching methodology in electronic technology area: A case of study in Computer Science University degrees. Education Engineering (EDUCON 2010), IEEE, 2012, pp. 1217 – 1224.
- [45.] Qiong W., Biao M. Knowledge Requirements Modeling for Personalized E-learning on Business Process. 2010 International Conference on E-Business and E-Government. IEEE, Computer Society, 2010, pp. 1832 – 1835.
- [46.] Selwyn N., Gorard S., Furlong J. Adult Learning in the Digital Age. Information Technology and the Learning Society. Routlind Taylor&Francis Group, New York, 2005, pp.229.
- [47.] Sharples M., Taylor J., Vavoula G. A Theory of Learning for the Mobile Age. The Sage Handbook of E-learning Research. Edited by Andrews R. and Haythornthwaite C. Sage Publication, 2007, pp.221-245.
- [48.] Song E., Petrushyna Z., Cao Y., Klamma R. Learning Analytics at Large: The Lifelong Learning Network of 160000 European Teachers. In Towards Ubiquitous Learning. 6th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2011, Proceedings Series: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6964, 2011, pp. 398-411.
- [49.] Stale G., Cakula S. Application of Enterprise Modeling Method for Continuing Education Design and Development. WSEAS International Conference on Visualization, Imaging and Simulation (VIS '10), Faro, 2010. Lpp.86 – 92. ISBN 978-960-474-246-2
- [50.] Stale G., Cakula S., Kapenieks A. Application of a Modelling Method for Knowledge Flow Analysis in an Educational IT Ecosystem. Virtual and Augmented Reality in Education (VARE 2011), Valmiera, Latvija, 2011, pp. 92 – 97. ISBN 978-9984-633-18-3

- [51.] Stale G. IT Ecosystem Based Model for Ubiquitous Continuing Education. Proceedings of 13th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems, Doctoral Consortium, 2009, pp. 485 - 494.
- [52.] Stale G. IT “Ecosystem” for the Continuing Education. Proceedings of the International Conference Interactive Computer Aided Learning, 2008. September, Austria, Villach. – Villach: Kassel University Press, 2008, pp.1-6.
- [53.] Stale G., Kirikova M., Application of Knowledge Management Methods for Acquiring Project Management Skills, in: Proceedings of the First International Conference on Research Challenges in Information Science, C Rolland, O.Pastor, J-L. Carero (Eds.), 2007, pp. 247-252.
- [54.] Stale G. Madsen P.P. Behaviour and Context Awareness in an Educational IT Ecosystem. Published in the Annual Proceedings of Vidzeme University College „ICTE in Regional Development”. Valmiera, 2009. – Valmiera: Vidzeme University College, 2009.
- [55.] Stale G., Majors I. Applying Knowledge Management Methods and Enterprise Modelling Solution to the IT “ecosystem” for Continuing Education in SME’s. In: Proceedings of Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies. IEEE DEST, 2009, pp. 161 – 166.
- [56.] Tchounikine P. Computer Science and Educational Software Design. Springer, 2011, pp. 180.
- [57.] Tsai T. Ch., Lin H.T., Hung H.M. Lin F. Ch. Yuan S. M. Exchanging Course Content Mechanism for Moodle LMS. 2010 International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC), IEEE Xplore, 2010, pp. 464 – 467
- [58.] Uden L., Damiani E. The future of E-learning: E-learning ecosystem. Proceedings of Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies. IEEE DEST 2007, pp. 113 – 117.
- [59.] Zhuge H. Discovery of Knowledge Flow in Science. Communication if the ACM, Vol. 49, No. 5, 2006, pp. 101 – 107.