



Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Latvia University of Agriculture

Informācijas tehnoloģiju fakultāte
Faculty of Information technology



Mg.sc.comp., Mg.sc.soc. **Jānis Judrups**

MĀCĪBU UN KOMPETENČU PĀRVALDĪBAS RISINĀJUMA IZSTRĀDE

DEVELOPMENT OF LEARNING AND COMPETENCE MANAGEMENT SOLUTION

Promocijas darba KOPSAVILKUMS
Dr.sc.ing. zinātiskā grāda iegūšanai

SUMMARY
of the Doctoral thesis for the scientific degree of *Dr.sc.ing.*

Jānis Judrups

Paraksts / Signature

Jelgava
2017

INFORMĀCIJA

Darba izpildes vieta Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Informācijas tehnoloģiju fakultāte, Vadības sistēmu katedra, Lielā iela 2, Jelgava, Latvija.

Eksperimentālā darba izpildes vieta

- 1) Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Informācijas tehnoloģiju fakultāte,
Vadības sistēmu katedra, Lielā iela 2, Jelgava, Latvija.
- 2) "Baltijas Datoru akadēmija" SIA, Tallinas iela 4, Rīga, Latvija.

Promocijas darba zinātniskais vadītājs *Dr.sc.ing.*, profesore **Irina Arhipova**.

Darbs akceptēts Latvijas Lauksaimniecības universitātes Informāciju Tehnoloģijas fakultātes Vadības sistēmu katedras paplašinātā akadēmiskā sēdē 2016. gada 13. oktobrī, protokols Nr.8.

Darbs daļēji tika izstrādāts IT Kompetenču centra projektā "Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju kompetenču centrs" (līgums Nr. No. L-KC-11-003) veiktā pētījuma 1.17. "Uz e-mācībām balstīta zināšanu vadības risinājuma izstrāde" ietvaros, ko līdzfinansēja Eiropas reģionālās attīstības fonds.

Oficiālie recenzenti:

- 1) Vīdzemes augstskolas profesore, *Dr.paed.* Sarma Cakula;
- 2) Latvijas Lauksaimniecības universitātes profesore, *Dr.sc.comp.* Rudīte Čevere;
- 3) Latvijas Universitātes profesors, *Dr.sc.comp.* Māris Vītiņš.

Promocijas darba aizstāvēšana notiks LLU Informācijas tehnoloģiju nozares promocijas padomes atklātajā sēdē 2017. gada 26. maijā Jelgavā, Lielā ielā 2, Informācijas Tehnoloģiju fakultātes 218. auditorijā plkst. 12:00.

Ar promocijas darbu var iepazīties LLU Fundamentālajā bibliotēkā, Lielā ielā 2, Jelgavā un http://llufb.llu.lv/promoc_darbi.html.

Atsauksmes sūtīt Promocijas padomes sekretārei – Lielā ielā 2, Jelgavā, LV-3001; tālrunis: 63 02 25 84; e-pasts: tatjana.tabunova@llu.lv.

Atsauksmes vēlams sūtīt skenētā veidā ar parakstu.

Padomes sekretāre LLU lektore, *Mg.paed.* Tatjana Tabunova.

DOI: 10.22616/LLUthesis/2017.005

SATURA RĀDĪTĀJS

Ievads	4
Darba problemātika	4
Promocijas darba mērķis un uzdevumi.....	6
Pētījuma metodes	6
Zinātniskais jauninājums un praktiskā vērtība	6
Promocijas darba struktūra un apjoms	7
Darba aprobācija	8
1. Zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija	9
2. Integrētās mācību pārvaldības modelis un metodika.....	11
3. Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēma	14
4. Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma formalizācija, ieviešana un validācija.....	17
Secinājumi.....	23
Galvenie darba rezultāti	23
Secinājumi un attīstības perspektīvas	23
Literatūras avotu saraksts	49

IEVADS

Darba problemātika

Modernās ekonomikas apstākļos uzņēmumu veiksmi daudz mazākā mērā nosaka tradicionālās konkurētspējas priekšrocības – kapitāls, zeme, izejvielas un tehnoloģijas. Par organizāciju svarīgākajiem resursiem ir kļuvuši darbinieki ar savām kompetencēm, zināšanām, kontaktiem un idejām. Viena no šīs tendences izpausmēm ir cilvēkresursu pārvaldības un attīstības pieaugošā loma organizācijas pārvaldībā. Latvijas Nacionālās attīstības plānā 2014. – 2020. gadam ir norādīts: „Augstas kvalitātes nodrošināšana un darba ražīguma kāpināšana ir viens no svarīgākajiem nosacījumiem mūsu uzņēmēju konkurētspējas paaugstināšanai, tādēļ uzņēmēji tiek mudināti regulāri vērtēt savu resursu izmantošanas efektivitāti, darbinieku darba ražīgumu un inovāciju potenciālu.” (“Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014. – 2020. gadam,” 2012).

Rūpējoties par konkurētspēju, organizācijas saviem darbiniekiem cenšas nodrošināt nepieciešamo attīstību, šim mērķim plaši izmantojot mācību centru pakalpojumus gan organizāciju iekšienē, gan iesaistot ārējus mācību nodrošinātājus. Organizāciju un mācību centru sadarbībā bieži nākas saskarties ar grūtībām nodrošināt mācību lietderību. Ar mācību lietderību šajā darbā tiek saprasta organizācijas darbā nepieciešamo kompetenču apguves nodrošināšana pamatoti izvēlētiem darbiniekiem organizācijai izdevīgā veidā. Mācību lietderības nodrošināšanai jāatrīsina šādi uzdevumi:

- 1) mācību vajadzību identificēšana un mācību mērķu definēšana – noteikt ko nepieciešams mācīt;
- 2) apmācāmo darbinieku identificēšana – noteikt kam un kas tieši ir jāmācā;
- 3) mācību sagatavošana un nodrošināšana klientam izdevīgā veidā – noteikt kā mācīt un kā organizēt šādas mācības;
- 4) sasniegto rezultātu novērtēšana un mācību kvalitātes nodrošināšana.

Šajā promocijas darbā lietderīgu mācību nodrošināšanas problēma tiek risināta mācību centru kontekstā. Ieviešot mācību lietderības jēdzienu, mainīs mācību nodrošināšanas akcenti, uzsverot nepieciešamību radīt pozitīvu ietekmi gan klienta organizācijā kopumā, gan katras mācību dalībnieka darbā. Mācību lietderība ietver mācību kvalitātes nodrošināšanu, kas nozīmē visu mācību procesu kvalitatīvu īstenošanu, tai skaitā nodrošinot kvalitatīvus mācību procesu izpildes rezultātus un izvirzīto mācību mērķu sasniegšanu.

Problēmas ar organizāciju darbinieku kvalitatīvu un efektīvu mācību nodrošināšanu nav jaunas un tām laika gaitā ir izveidotas savas risināšanas pieejas un tehnikas. Mācību izstrādes un nodrošināšanas uzdevumu risināšanai ir iespējams izmantot instruktāžas projektēšanas pieejas. Līdz ar IKT attīstību modernas un efektīvas mācības nav iedomājās bez e-mācību izmantošanas. Organizācijas un tās

darbinieku zināšanu veidošanā, koplietošanā un praktiskā pielietošanā būtiska loma ir zināšanu pārvaldībai.

Zināšanu pārvaldību un e-mācības ir pieņemts uzskatīt par tuvām, taču nošķirtām disciplīnām, kaut gan to kopīga izmantošana mācību nodrošināšanai var sniegt papildu ieguvumus un radīt sinergiju, kad kopā tiek iegūts vairāk nekā vienkārši summējot katras disciplīnas devumu (Liebowitz and Frank, 2011). Kopīgi izmantojot zināšanu pārvaldības un e-mācību piejas un tehnikas ir sagaidāmi uzlabojumi un ieguvumi darbinieku attīstības procesā. Abu disciplīnu kopīgais saskarsmes punkts ir mācīšanās un mācību nodrošināšana, kam var būt lietderīgi izmantot instruktāžas projektēšanas procesu.

Izmantojot zināšanu pārvaldības un e-mācību integrāciju kā teorētisku platformu, iespējams izveidot praktiski pielietojamu mācību pārvaldības metodiku. Papildinot šo metodiku ar kompetencēs balstītu, personalizētas attīstības pieeju tiek risināti darbinieku vienotas vērtēšanas un mācību personalizācijas jautājumi. Šādas metodikas praktiskas pielietošanas nodrošināšanai nepieciešama atbilstoša informācijas komunikācijas tehnoloģiju (IKT) sistēma. Rezultātā tiek iegūts vienots Mācību un kompetenču pārvaldības risinājums (MKP risinājums), ko veido metodiskas vadlīnijas mācību un kompetenču pārvaldībai kopā ar nepieciešamo informācijas sistēmu atbilstošo procesu nodrošināšanai.

MKP risinājuma mērķa auditorija ir mācību centri, kas orientējas uz klientu organizāciju stratēģiskajiem mērķiem un optimālā veidā sagatavo darbiniekus darba uzdevumu veikšanai. Praksē mācību centri var būt organizācijas iekšēja struktūrvienība vai ārēja mācību iestāde.

Izpētot zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas iespējas, autors identificēja konceptuālus, tehniskus un organizatoriskus kavēķus abu disciplīnu integrācijai, taču šo kavēķu pārvarēšanas un sekmīgas integrācijas gadījumā ir sagaidāmi būtiski uzlabojumi darbinieku attīstībai. Literatūrā aprakstītie zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeļi lielākoties piedāvā tikai teorētiskas integrācijas idejas, tiem trūkst tehniskas detalizācijas, skaidrības par praktisku realizāciju un sagaidāmajiem ieguvumiem. Izvērtējot šo modeļu praktiskas pielietošanas iespējas, autors konstatēja, ka modeļi nav piemēroti realizācijai mācību centru kontekstā. Vairums piedāvāto modeļu ir teorētiski un bez metodikas to praktiskai pielietošanai, kas izskaidro organizāciju nevēlēšanos šos modeļus realizēt praksē uzņēmējdarbības vidē.

Šādā situācijā darba autors pieņema lēmumu izstrādāt mācību centru kontekstam piemērotu zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeli, kas veidotu teorētisku pamatu praktiska Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma izveidei. Sekmīgu rezultātu sasniegšanu noteica šādu apstākļu sakritība:

- 1) SIA “Baltijas datoru akadēmija” ir ieinteresēta finansēt mācību nodrošināšanas metodikas izstrādi, kura izmanto zināšanu pārvaldības un e-mācību integrāciju;
- 2) Pētījuma teorētiskās daļas realizēšanai ir rasta iespēja izmantot Eiropas Reģionālā Attīstības fonda finansējumu;

- 3) SIA “Baltijas datoru akadēmija” piekrīt finansēt pētījuma praktiskā risinājuma izstrādi un validāciju.

Promocijas darba mērķis un uzdevumi

Darba hipotēze: zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija sekmē mācību lietderību.

Darba mērķis ir izveidot mācību un kompetenču pārvaldības risinājumu, kurā realizētā zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija uzlabo organizācijas mācību lietderību.

Darba uzdevumi:

- 1) izpētīt zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas iespējas un modeļus;
- 2) izveidot teorētisku mācību lietderības uzlabošanas modeli, kurā izmantota zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija;
- 3) izstrādāt metodiku mācību lietderības uzlabošanas modeļa praktiskai pielietošanai mācību centros;
- 4) izstrādāt informācijas sistēmas projektējumu mācību un kompetenču pārvaldības risinājumam;
- 5) izveidot risinājumu mācību un kompetenču pārvaldībai, kurā realizēta mācību lietderības uzlabošanas metodika;
- 6) ieviest mācību un kompetenču pārvaldības risinājumu mācību centrā;
- 7) veikt mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma validāciju mācību centrā un novērtēt risinājuma sniegtos ieguvumus.

Pētījuma metodes

Literatūras apskats, analīze un sinteze, klasifikācija, ekspertu intervijas, anketēšana, statistiskā analīze, prototipēšana.

Zinātniskais jauninājums un praktiskā vērtība

Zinātniskā novitāte

- Izstrādāts teorētisks mācību lietderības uzlabošanas modelis, kurā izmantota zināšanu pārvaldības un e-mācību integrāciju.
- Izstrādāta metodika mācību lietderības uzlabošanas modeļa praktiskai pielietošanai.
- Formalizēts vienots mācību un kompetenču pārvaldības risinājums, izmantojot mācību un kompetenču pārvaldības metodikas un informācijas sistēmas projektējumu;
- Uzlabota mācību lietderība, realizējot zināšanu pārvaldības un e-mācību integrāciju.

Pētījuma tēzes

- Zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija uzlabo mācību lietderību, tai skaitā mācību izmērāmību un kvalitāti.
- Mācību lietderības uzlabošanas modelis nodrošina zināšanu pārvaldības un e-mācību disciplīnu integrāciju.
- Zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija mācību un kompetenču pārvaldības risinājumā nodrošina mācību lietderību.

Praktiskā vērtība

- Integrētās mācību pārvaldības (IMP) modelis dod teorētisku pamatu organizācijas mācību lietderības nodrošināšanai - mācību mērķu pārvaldībā, mācību kvalitātes nodrošināšanā un mācību izmērāmībā.
- Integrētās mācību pārvaldības metodika nodrošina IMP modeļa praktisku pielietošanu mācību centros.
- Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēma (IS MKP) nodrošina procesu automatizāciju, kā arī informāciju argumentētai lēmumu pieņemšanai un operatīvai reaģēšanai, kas garantē nepieciešamo mācību kvalitāti.
- Mācību un kompetenču pārvaldības risinājums (MKP risinājums) mācību iestādēm ļauj uzlabo mācību kvalitāti un procesu izmērāmību.

Dalība ar promocijas darbu saistītajos projektos

Darbs daļēji tika izstrādāts IT Kompetenču centra projektā “Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju kompetenču centrs” (līgums Nr. No. L-KC-11-003) veiktā pētījuma 1.17. “Uz e-mācībām balstīta zināšanu vadības risinājuma izstrāde” ietvaros, ko līdzfinansēja Eiropas reģionālās attīstības fonds.

Promocijas darba struktūra un apjoms

Promocijas darba struktūra ir veidota atbilstoši hipotēzei, mērķim un uzdevumiem, un sastāv no četrām nodaļām.

Pirmajā nodaļā ir sniegts ieskats darba problemātikā un ir aplūkoti zināšanu pārvaldības un e-mācību disciplīnu uzdevumi un procesi, analizētas abu disciplīnu integrācijas iespējas, kā arī apkopoti un analizēti zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeļi un to praktiskas pielietošanas iespējas mācību centros.

Otrajā nodaļā ir apskatīts autora izveidota teorētiskais zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modelis mācību lietderības uzlabošanai, un ir aprakstīta autora izveidotā metodika šī modeļa praktiskai pielietošanai.

Trešajā nodaļā ir apskatīta informācijas sistēma, kas nodrošina mācību lietderības nodrošināšanas metodikas izmantošanu mācību centros. Autors ir izveidojis šīs sistēmas prasību aprakstu, identificējis sistēmā nepieciešamo e-mācību tehnoloģiju atbalstu un izstrādājis sistēmas projektējumu.

Ceturtajā nodaļā ir apskatīts autora veidotais vienotais mācību un kompetenču pārvaldības risinājums, kas satur gan rīcības metodikas, gan nepieciešamo informācijas sistēmu šīs metodikas pielietošanas atbalstam. Nodaļā ir apskatīta mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma ievišana mācību centrā, aprakstīta risinājuma validācija un tās rezultāti piecos validācijas projektos. Autora veiktā validācijas rezultātu analīze parāda promocijas darba mērķa sasniegšanu un pierāda izvirzīto hipotēzi, ka zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija sekmē mācību lietderību.

Darba apjoms ir 212 lappuses, tas ietver 26 tabulas, 38 attēlus un 6 pielikumus. Darbā izmantoti 104 literatūras avoti, tai skaitā 101 angļu valodā.

Darba aprobācija

Promocijas darbā veikto pētījumu rezultāti ir atspoguļoti šādās publikācijās:

- 1) Judrups, J., Kazakovs, M., Zandbergs, U., 2016. *Learning and competence management solution*. In Proceedings of 15th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. pp. 839-844. Jelgava. (SCOPUS)
- 2) Judrups, J., 2016. *Knowledge Management and E-learning Integration Model (KMELI)*. In {ICEIS} 2016 - Proceedings of the 18th International Conference on Enterprise Information Systems, 1, pp. 588-593. (SCOPUS)
- 3) Judrups, J., Zandbergs, U., Arhipova, I., Vaisnore, L., 2015. *Architecture of a Competence-Based Human Resource Development Solution*. Procedia Computer Science, 77, pp. 184-190. Valmiera. (SCOPUS, Web of Science)
- 4) Judrups, J., Zandbergs, U., Kazakovs, M., 2015. *Competence based human resource development solution*. In Proceedings of 14th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, pp. 669-674. Jelgava. (SCOPUS)
- 5) Zandbergs, U., Judrups, J., 2015. *Evaluating competences with computerized tests*. In Proceedings of 14th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. pp. 625-630. Jelgava. (SCOPUS)
- 6) Judrups, J., 2015. *Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Approaches*. In S. Hammoudi, L.A. Maciaszek, and E. Teniente, eds. {ICEIS} 2015 - Proceedings ofP the 17th International Conference on Enterprise Information Systems, Volume 2, Barcelona, Spain, 27-30 April, 2015. SciTePress, pp. 451-456. (SCOPUS)
- 7) Judrups, J., 2015. *Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Models*. Procedia Computer Science, 43, pp. 154-162. Valmiera. (SCOPUS, Web of Science)

Pētījumos iegūtie rezultāti tika prezentēti šādās konferencēs:

- 1) Engineering for Rural Development, 25.-27.05.2016 Jelgava, Latvija. Referāts: "Learning and competence management solution".
- 2) Research for Rural Development 18.-20.05.2016, Jelgava, Latvija. Referāts: "Architecture of Competence-Based Human Resource Development Solution".
- 3) International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 25.-28.04.2016, Roma, Itālija. Referāts: "Knowledge Management and E-learning Integration Model (KMLEI)".
- 4) Engineering for Rural Development, 20.-22.05.2015, Jelgava, Latvija. Referāts: "Evaluating competences with computerized tests".
- 5) International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 27.-30.04.2015, Barselona, Spānija. Referāts: "Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Approaches".
- 6) „12th International Conference on Perspectives in Business Informatics Research” BIR 2013, 23.09-25.09.2013, Varšava, Polija Referāts: "Knowledge Management and E-Learning Integration SWOT Analysis".

1. ZINĀŠANU PĀRVALDĪBAS UN E-MĀCĪBU INTEGRĀCIJA

Modernajā zināšanu ekonomikā spēja pārvaldīt zināšanas iegūst arvien lielāku lomu (Dalkir, 2005). Uzņēmumos zināšanas ir vērtība, kas tiek iestrādāta produktos vai mīt mobilos darbiniekos.

Zināšanu pārvaldība ir organizācijas sistemātiskas rūpes, lai lautu informācijai un zināšanām pieaugt, plūst un radīt vērtības. Šī disciplīna nodrošina procesus, lai īstās zināšanas nonāktu pie īstajiem darbiniekiem īstajā laikā un palīdzētu cilvēkiem dalīties un pielietot informāciju ar mērķi uzlabot organizācijas sniegumu.

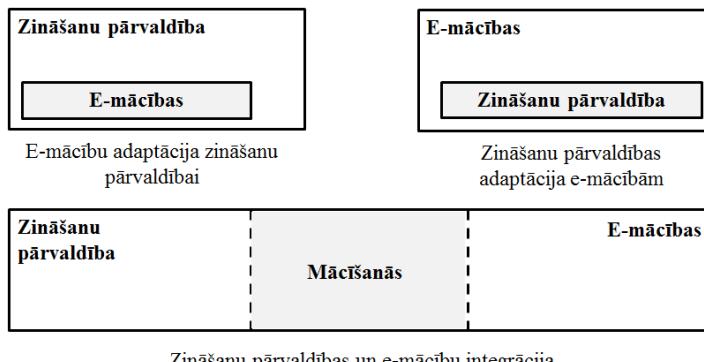
Ar e-mācībām tiek saprasts mācību process, kurā izmanto elektroniskus mācību materiālus un informācijas un komunikācijas tehnoloģijas. E-mācības ir ļoti plašs jēdziens, tāpēc noteiktu e-mācību aspektu izcelšanai izmanto precīzākus terminus, piemēram, tiešsaistes mācības, virtuālās mācības, tīmeklī balstītās mācības, datorā balstītās mācības, datora atbalstītās mācības, mobilās mācības.

Galvenie ar e-mācību sniegtie ieguvumi ir īsāks mācībām patēriņtais laiks, mazākas mācību izmaksas, labāki mācīšanās rezultāti, apgūto zināšanu noturība, iespēja mācīties paša izvēlētā vietā, laikā un tempā.

Zināšanu pārvaldības un e-mācību attīstības vēsture ir ar kopīgiem saskares punktiem un to tālāka attīstība dabīgi ved pie abu disciplīnu ciešākas tuvināšanās, jo to kopīgais darbības lauks ir saistīts ar mācīšanos. Zināšanu pārvaldība lielākoties akcentē neformālo, grupu un organizācijas mācīšanos, un ir tendēta uz organizācijas stratēģisko mērķu sasniegšanu. Savukārt e-mācības vairāk orientējas

uz individuālo mācīšanās aspektu un koncentrējas uz tuvākiem mērķiem un uzdevumiem.

Šajā darbā ar zināšanu pārvaldības un e-mācību integrāciju saprot situāciju, kad zināšanu pārvaldība un e-mācības tiek traktētas kā divas līdzvērtīgas disciplīnas un notiek to kopīga un saskaņota izmantošana (1.1. att.).



1.1. att. ZP un EM adaptācijas un integrācijas iespējas

Avots: (autora veidots)

Autora veiktā zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas SVID analīze parāda virkni konceptuālu, organizatorisku un tehnisku problēmu, kas var kavēt integrāciju. Ja šīs problēmas tiek atrisinātas, ir iespējams sagaidīt virkni uzlabojumu - lietderīgāks resursu izlietojums, elastīgāki mācību nodrošināšanai risinājumi un labāka organizācijas mācīšanās.

Galvenie zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas virzieni ir mācību objektu attīstība (atkārtota izmantojamība, savietojamība, ilglaičīgums un pieejamība), dinamisku zināšanu pasniegšanas iespēja, kā arī zināšanu saglabāšana, koplietošana un izmantošana e-mācību moduļu veidošanai.

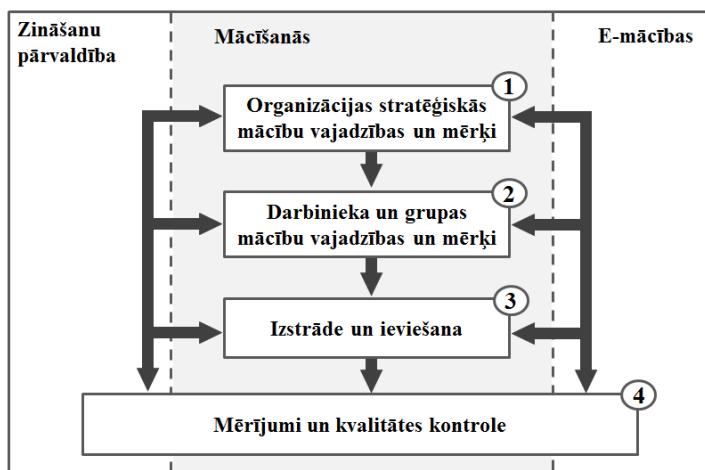
Autora veiktā zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeļu izpēte parādīja, ka šādai integrācijai nav viena vispāratīta risinājuma un integrāciju nepieciešams veidot atbilstoši konkrētās organizācijas videi, specifikai un vajadzībām.

Zinātniskajā literatūrā biežāk aprakstītie zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeļi nav pielietoti praksē, jo tiem ir nepietiekama tehniskā detalizācija un nav atbalsta praktiskai īstenošanai. Zināmie zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeļi nav piemēroti izmantošanai šī pētījuma kontekstā mācību centros, tāpēcdarba autors pieņema lēmumu izstrādāt mācību centru kontekstam piemērotu zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas modeli, kas veidotu teorētisku pamatu praktiska Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma izveidei.

2. INTEGRĒTĀS MĀCĪBU PĀRVALDĪBAS MODELIS UN METODIKA

Autora izveidotais **Integrētās mācību pārvaldības (IMP)** modelis apraksta pieju lietderīgu mācību nodrošināšanai. Modeļa centrā ir mācību procesu organizācija ar izteiku akcentu uz mācību mērķu, kvalitātes un izmērāmības nodrošināšanu. Organizācijas mācību procesā IMP modelis izdala četrus posmus (2.1. att.):

- 1) mācību vajadzību un mērķu definēšana organizācijas stratēģiskajā līmenī;
- 2) mācību vajadzību un mērķu precizēšana darbinieku un grupu līmenī;
- 3) mācību izstrāde, ieviešana un realizācija;
- 4) mērījumi un kvalitātes kontrole.



2.1. att. Integrētās mācību pārvaldības (IMP) modelis

Avots: (autora veidots)

Mācību process organizācijā (2.1. att.) sākas ar mācību vajadzību un mērķu definēšanu organizācijas stratēģiskajā līmenī (1. posms). Tas ļauj paaugstināt e-mācību tradicionāli individuālo mācību aspektu un nodrošināt plašāku mācību kontekstu, saistot mācību rezultātus ar organizācijas stratēģiskajiem mērķiem un uzdevumiem. Organizācijā definētās kompetences kalpo kā vienots standarts, kas ļauj formalizēt mācību mērķus un saistīt tos ar noteiktām darbinieku grupām.

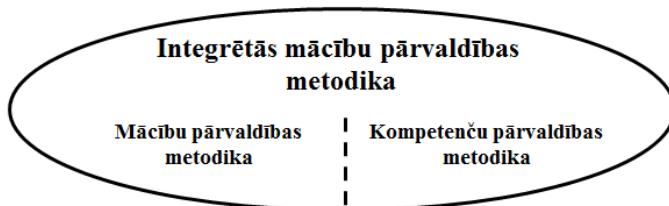
Mācību vajadzības un uzdevumi tālāk tiek precizēti individuālu darbinieku un grupu līmenī (2. posms). Darbinieku konteksta (personīgās mācīšanās iezīmes, veicamie darba uzdevumi, lomas un procesi, u. c.) ievērošana ļauj personalizēt mācību risinājumu, labāk iesaistīt viņus mācību procesos un sekmīgāk sasniegt mācību rezultātus. Organizācijas darbinieku pienākumu veikšanai nepieciešamās

zināšanas un prasmes ir aprakstītas vienotā veidā, izmantojot organizācijā definētās kompetences. Darbiniekam nepieciešamās kompetences un to novērtējums ir izmantots personalizētu mācību plānu veidošanai.

Mācību izstrādes, ieviešanas un realizācijas posmā (3. posms) tiek sagatavotas un veiktas mācības, nodrošinot nepieciešamo zināšanu iegūšanu, izplatīšanu un pielietošanu organizācijā. Visu trīs minēto posmu laikā tiek veikta kvalitātes kontrole ar izvēlēto mērījumu palīdzību (4. posms). Modelī šis process ir attēlots kā bloks, kas iziet ārpus zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācijas kopīgās daļas (mācīšanās), jo kvalitātes kontroles procesam ir jānodrošina visa realizētā zināšanu pārvaldības un e-mācību darbība.

Mērījumu un kvalitātes kontroles procesa tieša mijiedarbība ar pārējiem modeļa darbības posmiem ļauj padarīt IMP modeļa darbību iteratīvu. Katrā kvalitātes kontroles posmā tiek pieņemti lēmumi, vai darbības rezultātu kvalitāte atbilst izvirzītajiem kritērijiem un prasībām. Pozitīvas atbildes gadījumā mācību procesi tiek turpināti. Konstatējot neapmierinošus kvalitātes mērījumu rezultātus, tiek pieņemts lēmums par korektīvu rīcību, kas var nozīmēt atgriešanos uz kādu no iepriekšējiem modeļa posmiem.

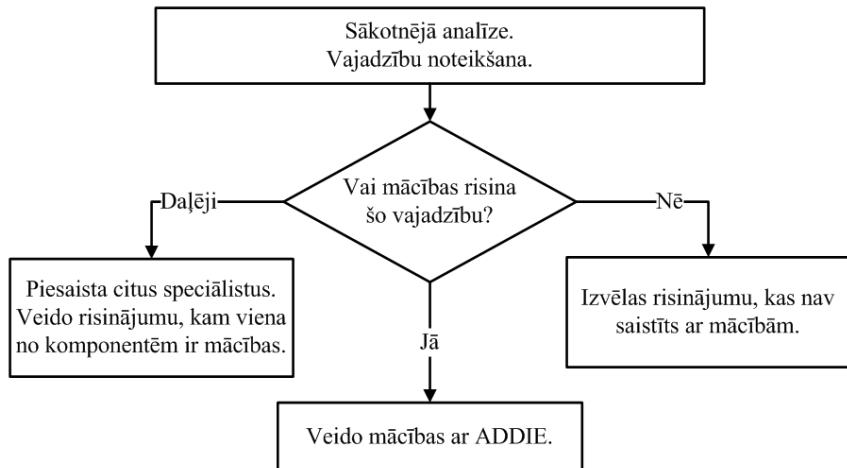
IMP modeļa praktisku pielietošanu nodrošina autora izveidotā **Integrētās mācību pārvaldības metodika**, ko veido divas daļas – Mācību pārvaldības metodika un Kompetenču pārvaldības metodika (2.2. att.).



2.2. att. Integrētās mācību pārvaldības metodika

Avots: (autora veidots)

Mācību pārvaldības metodika ir saistīta ar mācību plānošanu, izstrādi un nodrošināšanu. Tā ir veidota atbilstoši ADDIE instruktāžas projektēšanas procesa modelim, papildinot to ar sākotnējās analīzes posmu, lai nošķirtu mācību vajadzības no citām organizācijas darba veikspējas problēmām (2.3. att.).



2.3. att. Sākotnējā analīze un mācību vajadzības noteikšana

Avots: (Judrups, 2016)

Kompetenču pārvaldības metodika ir saistīta ar kompetenču modeļa izveidi, kompetenču definēšanu, darbinieku kompetenču profilu izveidi, kompetenču lietojumu mācību izstrādei un nodrošināšanai. Darbinieku vienoto vērtēšanas kritēriju izveidei izmanto kompetences, kur ar kompetenci tiek saprastas darbiniekam nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes kas izpaužas rīcībā. Kompetenču pārvaldība mācību centrā balstās uz deviņu soļu kompetenču attīstības procesu (2.4. att.).



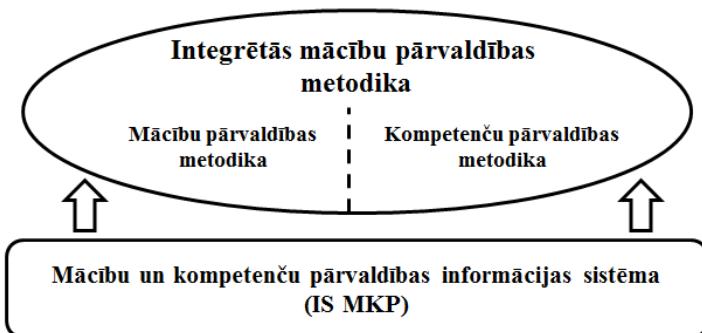
2.4. att. Kompetenču attīstības process

Avots: (Judrups, 2015d)

Organizācijā definētās kompetences, amata kompetenču profili un identificētie kompetenču izstrūkumi palīdz organizācijas mācību vajadzību identificēšanai un mācību mērķu definēšanai. Darbinieku individuālie kompetenču izstrūkumi palīdz definēt un precizēt darbinieka un darba grupas mācību mērķus.

3. MĀCĪBU UN KOMPETENČU PĀRVALDĪBAS INFORMĀCIJAS SISTĒMA

Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēma (IS MKP) nodrošina Integrētās mācību pārvaldības metodikas praktisku realizāciju mācību centros. Atbilstoši autora veidotajam projektējumam, IS MKP pamata uzdevums ir atbalstīt mācību organizēšanas un cilvēkresursu attīstīšanas procesus organizācijā (3.1. att.).

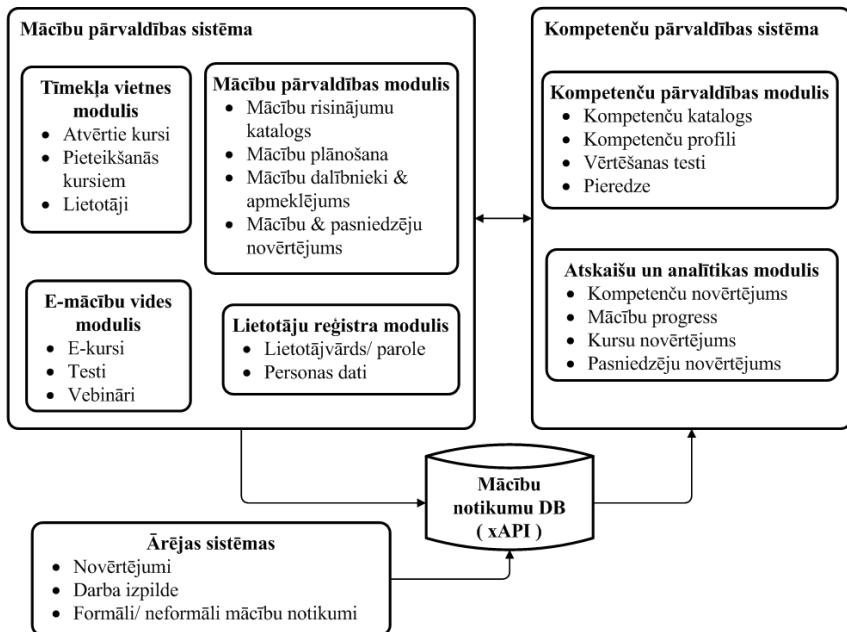


3.1. att. IMP metodikas darbības nodrošināšanas informācijas sistēma IS MKP
Avots: (autora veidots)

IS MKP nodrošina sešu e-mācību pamata tehnoloģiju (mācību vadības sistēmas, datorizēti testi, e-mācību moduļi, video, mobilās mācības un xAPI) izmantošanu. IS MKP ir veidota ar modulāru un atvērtu arhitektūru, kas nodrošina iespēju pievienot citu e-mācību tehnoloģiju atbalstu un ieviest IS MKP mācību centros ar dažādām izmantotajām informācijas sistēmām.

IS MKP veido divi pamata bloki – Mācību pārvaldības sistēma un Kompetenču pārvaldības sistēma (3.2. att.). Mācību pārvaldības sistēma nodrošina mācību kursu un citu mācību aktivitāšu organizēšanu un pārvaldību. Kompetenču pārvaldības sistēma nodrošina kompetenču izmantošanu, kā arī atskaišu un analīzes funkcionalitāti.

Datu apmaiņa starp IS MKP pamata blokiem notiek tieši vai ar Mācību notikumu datu bāzes starpniecību, kurā tiek apkopoti xAPI standartam atbilstoši mācību pieredzes notikumi. Tas ļauj detalizēti izsekot un analizēt kompetenču novērtējumus, veiktās mācību aktivitātes un mācību rezultātus.



3.2. att. IS MKP arhitektūra

Avots: (autora veidots)

Mācību pārvaldības sistēmas bloka funkcionalitāte raksturo tradicionālu mācību nodrošinātāja informācijas sistēmu, kuras centrā ir attīstības/ mācību notikumu pārvaldība un norises atbalsts. Savukārt kompetenču pārvaldības sistēmas bloks nodrošina tieši kompetences balstītas pieejas izmantošanu. Izvēloties realizēt IS MKP pilno funkcionalitāti un ieviešot arī kompetenču pārvaldības sistēmu, organizācija iegūst krietni funkcionālāku rīku un iespēju strādāt saskaņā ar IMP metodiku pieejām. Galvenie IS MKP moduļi un to skaidrojumi apkopoti 3.1. tabulā.

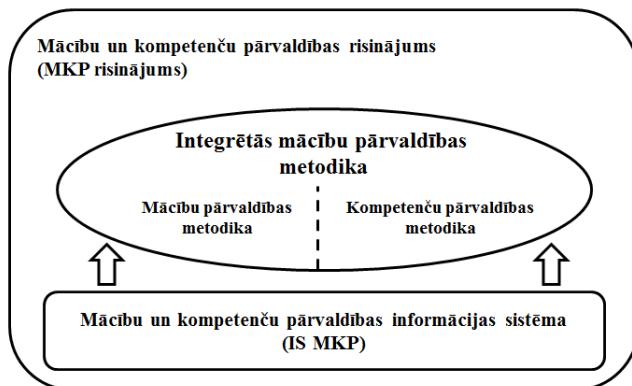
Mācību notikumu datu bāze (MNDB) ir paredzēta IS MKP kompetenču vērtēšanas, mācību aktivitāšu veikšanas un mācību notikumu rezultātu glabāšanai un pārvaldībai un nodrošina Experience API (xAPI) standarta prasību izpildi. Uz xAPI balstīts datu unifikācijas risinājums IS MKP ļauj nodrošināt atbalstu nākotnes mācību notikumu un darba izpildes datiem, kā arī lauj saistīt atšķirīgu datu veidus un struktūras, kas ir būtiski veidojot atvērtu sistēmas arhitektūru.

3.1. tabula. IS MKP galvenie moduļi

IS MKP modulis	Skaidrojums
Mācību pārvaldības modulis	Mācību pārvaldības modulis paredzēts mācību plānošanai un pārvaldībai. Tas iekļauj mācību plānu veidošanu un realizāciju, mācību risinājumu pārvaldību, mācību rezultātu un efektivitātes atsekošanu. Mācību aktivitātes ir gan dažāda veida klātienes un e-mācību kursi, gan cita veida mācību risinājumi. Mācību risinājumu pārvaldībā ietilpst iespējas aplūkot un redīgēt mācību risinājumus un tiem piesaistīto informāciju, ieplānot konkrētus aktivitātes norises laikus, reģistrēt mācību dalībniekus un faktisko mācību apmeklējumu, sniegt vērtējumu par mācību aktivitāti un pasniedzējiem.
Lietotāju reģistra modulis	Lietotāju reģistra modulis paredzēts reģistrēto lietotāju kontu un datu glabāšanai.
Tīmekļa vietnes modulis	Tīmekļa vietne paredzēta mācību nodrošinātāja informācijas publiskošanai klientiem un partneriem. Tīmekļa vietnē iespējams aplūkot piedāvātos mācību risinājumus, izveidot lietotāja kontu, reģistrēties mācībām un plānot personīgās mācības.
E-mācību vides modulis	E-mācību vides modulis sniedz mācību nodrošinātājam nepieciešamo mācību vadības sistēmas un e-mācību funkcionalitati, tai skaitā, e-kursu izstrāde, publicēšana un vadīšana, datorizētu testu izpilde, saziņa starp mācību dalībniekiem un pasniedzēju, vērtējumu un atgriezeniskās saites iegūšana.
Kompetenču pārvaldības modulis	Kompetenču pārvaldības modulis paredzēts organizācijas kompetenču vārdnīcas pārvaldībai, individu kompetenču datu apkopošanai, kompetenču profili pārvaldībai, kompetenču vērtēšanas risinājumu pārvaldībai un vērtēšanas rezultātu reģistrēšanai.
Atskaišu un analīzes modulis	Atskaišu un analīzes modulis nodrošina vispārējus un detalizētus darba rezultātus un statistiku, tai skaitā, ieplānotos un realizētos mācību risinājumus, kompetenču vērtēšanas rezultātus, kompetenču profilus un iztrūkumus, mācību plānus, mācību aktivitāšu un pasniedzēju vērtējumus.
Mācību notikumu datu bāze	Mācību notikumu datu bāze ir mācību pieredzes krātuve (angliski – Learning Records Store (LRS)) atbilstoši xAPI standarta prasībām. Tajā uzkrāj pierakstus par kompetenču vērtēšanu, mācību aktivitāšu veikšanu un rezultātiem.
Arējas sistēmas	Mācību nodrošinātāja izmantotas informācijas sistēmas, kas tiek integrētas IS MKP un nodot informāciju uz Mācību notikumu datu bāzi.

4. MĀCĪBU UN KOMPETENČU PĀRVALDĪBAS RISINĀJUMA FORMALIZĀCIJA, IEVIEŠANA UN VALIDĀCIJA

Apvienojot Integrētās mācību pārvaldības metodiku un Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēmu (IS MKP), darba autors izveido vienotu Mācību un kompetenču pārvaldības risinājumu (MKP risinājums) (4.1. att.). Minēto komponenšu apvienošana kopējā risinājumā ir vērtējama kā MKP risinājuma formalizācija, jo neparedz atsevišķu komponenšu vai kopējās funkcionalitātes izmaiņas.



4.1. att. Mācību un kompetenču pārvaldības risinājums

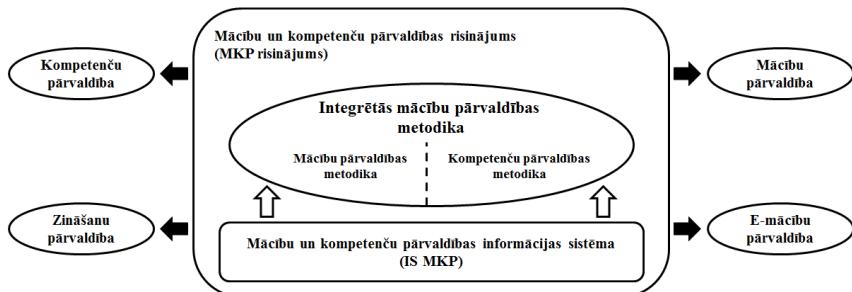
Avots: (autora veidots)

MKP risinājuma galvenais uzdevums ir mācību centros nodrošināt kvalitatīvus mācību procesus, tai skaitā mācību mērķu, kvalitātes un izmērāmības pārvaldībai. MKP risinājumam ir četri pielietošanas aspekti – mācību, kompetenču, e-mācību un zināšanu pārvaldība (4.2. att.) (Judrups, 2015d).

MKP risinājumā zināšanu pārvaldība ir organiski iekļauta risinājuma arhitektūrā, nodrošinot šādu zināšanu pārvaldības pieeju izmantošanai:

- mācību objekti;
- ekspertīzes atrašana;
- dinamiskas zināšanas;
- pieredzes portfolio.

MKP risinājums balstās uz sešām e-mācību pamata tehnoloģijām - datorizēti testi, mācību vadības sistēmas, e-mācību moduļi, video, mobilās mācības un xAPI. Risinājuma atvērtā arhitektūra nodrošina iespēju to papildināt ar citām e-mācību tehnoloģijām un zināšanu pārvaldības pieejām.

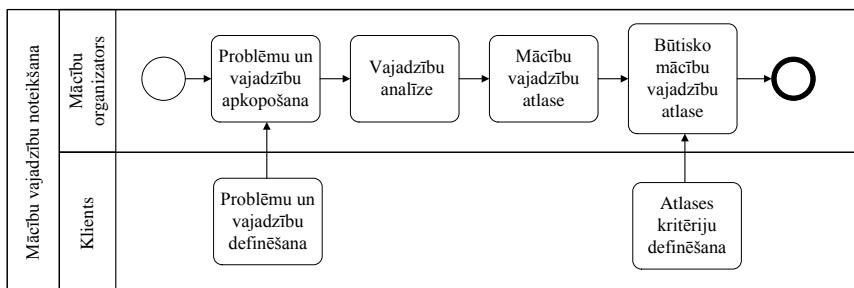


4.2. att. MKP risinājuma četri pieleidošanas aspekti

Avots: (autora veidots)

Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma (MKP risinājums) validācija tika veikta SIA “Baltijas Datoru akadēmija” (BDA) piecos mācību un kompetenču novērtēšanas projektos. Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma ieviešanas projektā BDA notika esošo mācību procesu uzlabošana atbilstoši Integrētās mācību pārvaldības metodikas vadlīnijām. Tā rezultātā darba autora vadībā tika mainīti esošie un izveidoti jauni mācību procesi:

- mācību vajadzību noteikšana (4.3. att.);
- mācību personalizācija;
- pirmskursa un pēckursa zināšanu novērtēšana;
- pēckursa anketēšana;
- mācību izstrāde ar zināšanu pārvaldības elementiem;
- kompetenču pārvaldība.



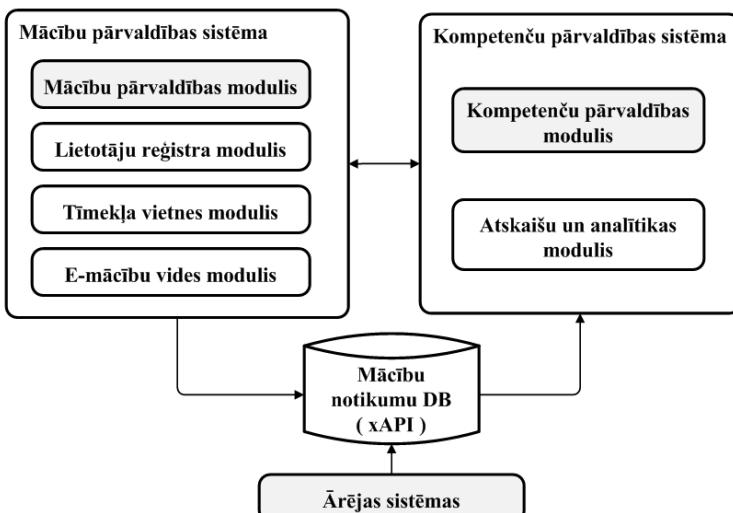
4.3. att. Mācību vajadzību noteikšanas process

Avots: (autora veidots)

MKP risinājuma validācijas vajadzībām uz BDA produkcijas informācijas sistēmu bāzes ir izveidots Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēmas (IS MKP) prototips, ko veidoja četras BDA produkcijas informācijas

sistēmas (4.4. att.) - Mācību pārvaldības, Tīmekļa vietnes, Lietotāju pārvaldības un E-mācību vides moduļi.

IS MKP verifikācija un validācija tika veikta kopējā MKP risinājuma verifikācijas un validācijas ietvaros, izmantojot BDA izveidoto IS MKP prototipu. Darba autors MKP risinājuma ieviešanas projektā BDA vadīja IS MKP izstrādes un jaunu mācību procesu ieviešanu, kā arī veica daļu no IS MKP konfigurēšanas darbiem.



4.4. att. IS MKP prototipa arhitektūra*

Avots: (autora veidots)

* Tumšāk iezīmētie moduļi realizēti ar ierobežotu funkcionalitāti vai prototipu veidā.

Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma validācijai tika izmantoti trīs BDA pamata darbības scenāriji, kuros tika vērtēta gan katras MKP risinājuma daļas, gan kopējā risinājuma darbība.

- **Standarta mācības.** Standartizētu mācību scenārijs paredz izmantot universālus mācību kursus, lai dažādu klientu organizāciju darbiniekus sagatavotu tipisku darba pienākumu veikšanai. Kursu mērķi, plāns un saturs tiek noteikti iepriekš, kursu norises laikā to programmu iespējams koriģēt minimālā apjomā. Apmācību metodikas pamatā ir pasniedzēja vadītas klāties nodarbības.
- **Specifiskas mācības.** Scenārijā mācības tiek sagatavotas un veiktas atbilstoši konkrētās klienta organizācijas vajadzībām un prasībām. Kursu mērķi, plāns, saturs un metodika tiek izvēlēti un sagatavoti ciešā sadarbībā ar klientu. Šādā scenārijā IMP metodika tiek realizēta pilnā apjomā.

- Novērtēšana un plānošana.** Scenārijā tiek veikta darbinieku kompetenču vērtēšana un mācību plānu sastādīšana konkrētai klienta organizācijai. Organizatoriski šis scenārijs ir daļa no specifisku mācību scenārija, kurā netiek realizēta mācību sagatavošana un realizēšana.

MKP risinājuma validācija tika veikta BDA, realizējot piecus mācību un vērtēšanas projektus laikā no 2015. gada janvāra līdz 2016. gada janvārim (4.1. tabula):

- VP1 - kompetencēs balstītu standarta mācību izstrāde un veikšana;
- VP2 - standarta mācību izstrāde un veikšana;
- VP3 - kompetencēs balstītu specifisku mācību izstrāde un veikšana;
- VP4 - specifisku mācību izstrāde un veikšana;
- VP5 - kompetencēs balstīta vērtēšana un mācību plānošana.

Darba autors MKP risinājuma validācijas projektos sniedza atbalstu IMP metodikas pielietošanai, vadīja e-mācību risinājumu izstrādi, kā arī apkopoja un analizēja validācijas rezultātus.

4.1. tabula. Validācijas projektu apkopojums*

Galvenās komponentes	Validācijas scenāriji un projekti				
	Standarta mācības		Specifiskas mācības		Vērtēšana
	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5
Mācību vajadzību noteikšana	0.5	0.5	1	0	1
Mācību personalizācija	0.5	0.5	1	0.5	0.5
Kompetenču preeja	1	0	1	0	1
Zināšanu pārvaldības izmantošana	1	1	1	1	1
E-mācību izmantošana	0.5	1	1	0	0.5
Mācību pieredzes notikumi (xAPI)	0	0	1	0	0
Datorizēta testēšana	1	0	1	1	1
Anketēšana	1	1	1	1	0
NPS	1	1	1	1	0

* 1 – komponente realizēta pilnā apjomā, 0.5 – daļēji, 0 – netika realizēta.

Lai novērtētu Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma nodrošinātos ieguvumus darba autors izveidoja MKP risinājuma validācijas metodi, kas balstās uz 25 validācijas indikatoriem. Indikatori ļauj salīdzināt mācību nodrošināšanu mācību centrā ar un bez MKP risinājuma izmantošanas. Indikatori ir izvēlēti ērti lietojami un uztverami, turklāt ļauj vienkārši identificēt ar MKP risinājuma izmantošanu saistītas izmaiņas un uzlabojumus.

Validācijas indikatori veido trīs grupas, kas ļauj vērtēt visa Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma darbību - mācību izstrāde un realizēšana, kvalitāte un mērāmība, IS MKP funkcionalitāte. Validācijas indikatoram validācijas procesā tiek piešķirta vērtība 1, ja komponente realizēta pilnā apjomā,

0.5 – daļēji, 0 – netika realizēta. Summējot visu validācijas indikatoru vērtības tiek iegūts konkrētā validācijas projekta kopējais vērtējums, kas ļauj to salīdzināt ar situāciju bez MKP risinājuma izmantošanas (situācija iepriekš) un ar citiem validācijas projektiem. Augstāks validācijas kopējais novērtējums norāda uz lielākiem ieguvumiem mācību procesā un mācību lietderības uzlabošanu.

Visu validācijas projektu validācijas izvērtēšanas indikatoru vērtības apkopotas 4.2. tabulā. Katram validācijas projektam norādīta atbilstošā standarta situācija (kolonna *Bez MKP*), kas raksturo šāda projekta realizāciju BDA bez MKP risinājuma izmantošanas, kopā ar validācijas projektā saņemto validācijas indikatoru kopējo novērtējumu (kolonna *MKP*).

Visos validācijas projektos ir sasniegti uzlabojumi visās trīs validācijas vērtēšanas indikatoru grupās. Validācijas kopējā novērtējumā MKP risinājuma izmantošana ļauj sasniegt 40% relatīvo uzlabojumu un 68% absolūto uzlabojumu.

4.2. tabula. Validācijas projektu izvērtēšanas indikatoru apkopojums

Indikatoru grupa	VP1		VP2		VP3		VP4		VP5	
	Bez MKP	MKP	Bez MKP	MKP	Bez MKP	MKP	Bez MKP	MKP	Bez MKP	MKP
Mācību izstrāde un realizēšana	1	4.5	1	4	1	7.5	0	2	0.5	5
Kvalitāte un mērāmība	1.5	5	1.5	3	2	5	1.5	3	1	1
IS MKP funkcionalitāte	2.5	7.5	2.5	5	3.5	9.5	2.5	5.5	2	6
Kopā	5	17	5	12	6.5	22	4	10.5	3.5	12

Salīdzinot katrā validācijas projektā sasniegto uzlabojumus ar standarta situāciju bez MKP risinājuma izmantošanas, tiek iegūts procentos izteikts relatīvais uzlabojums (4.3. tabula). Redzams, ka kopējais validācijas projektu relatīvais uzlabojums bijis robežas no 58% - 71%. Būtiski, ka augstāki vērtējumi saņemti projektos, ar kompetenču pieejas izmantošanu (VP1, VP3 un VP5).

4.3. tabula. Relatīvais uzlabojums validācijas projektos

Indikatoru grupa	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	Kopā
Mācību izstrāde un realizēšana	78%	75%	87%	100%	90%	85%
Kvalitāte un mērāmība	70%	50%	60%	50%	50%	59%
IS MKP funkcionalitāte	67%	50%	63%	55%	67%	61%
Kopā	71%	58%	70%	62%	71%	68%

Validācijas rezultātu salīdzinājums ar potenciāli pilnu MKP risinājuma pielietojumu parāda absolūtais uzlabojums (4.4. tabula). Arī šādā griezumā mācību izstrāde un realizēšana ir ar augtāko novērtējumu (49%). Kvalitātes un

izmērāmības, kā arī IS MKP funkcionalitātes grupu realizācija bijusi krietni zemākā līmenī – atbilstoši 37% un 33%. Jāievēro, ka ne katrā projektā nepieciešams izmantot visas iespējamās mērīšanas tehnikas. Tā VP5 8% absoluūto uzlabojumu parāda, ka tika veikti uzlabojumi detalizētāku kompetenču novērtējumu iegūšanai, kas šai projektā nodrošināja nepieciešamo rezultātu precizitāti un kopējo kvalitāti.

4.4. tabula. Absoluūtais uzlabojums validācijas projektos

Indikatoru grupa	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	Kopā
Mācību izstrāde un realizēšana	44%	38%	81%	25%	56%	49%
Kvalitāte un mērāmība	58%	25%	50%	25%	8%	33%
IS MKP funkcionalitāte	45%	23%	55%	27%	36%	37%
Kopā	48%	28%	62%	26%	34%	40%

IMP metodikas izmantošana sniedz reālus mācību procesu uzlabojumus, kas saistīti ar mācību pamatošību un mērķu izvēli, mācību personalizāciju, mācību rezultātu izmērāmību, kvalitātes kontroli un uzlabošanu. Validācijas procesā IMP metodikas pielietošana nodrošina mācību rezultātus un kvalitātes līmeni, kas atbilst vai pārsniedz BDA standartus.

Kompetencēs balstīta pieeja nodrošina detalizētu apmācāmo vērtēšanas standartu un sniedz informāciju mācību kvalitātes un progresu novērtēšanai. Projektos bez kompetenču piejas izmantošanas ir vērojamas grūtības ar apmācāmo novērtēšanu, atlasi un mācību plānošanu.

IS MKP prototips sekmīgi nodrošina paredzētās funkcijas (kompetenču vārdnīca, profili, datorizēta vērtēšana, kompetenču izstrūkums, mācību gaitas atsekošana, rezultātu novērtēšana, analītikas atskaites). Tas atvieglo kompetenču un mācību pārvaldības uzdevumus, ietaupa darba laiku, operatīvi nodrošina detalizētus mācību dalībnieku kompetenču vērtēšanas rezultātus un analītisko informāciju par mācību norisi.

xAPI standarta mācību notikumu izmantošana ļauj iegūt informāciju par e-kursu moduļu izmantošanu un saturu apguves specifiku. Šī informācija mācību laikā uzlabo diskusiju kvalitāti un ļauj sniegt individuālu atbalstu mācību dalībniekiem.

Kvalitātes kontroles procesā izmantotie mērīšanas rīki nodrošina operatīvu mācību kvalitātes novērtēšanu un ātru nepieciešamo korekciju veikšanu. Validācijas projektu laikā veiktie mācību procesu un materiālu uzlabojumi paaugstināja sasniegto mācību rezultātus.

SECINĀJUMI

Galvenie darba rezultāti

Mācību lietderības nodrošināšanai autors darbā izstrādā teorētisku Integrētās mācību pārvaldības (IMP) modeli. Šis modelis tālāk kalpo par pamatu praktiski lietojamas metodikas un tās darbības nodrošināšanai nepieciešamās informācijas sistēmas projektējuma izstrādei (Judrups, Zandbergs, and Kazakovs, 2015).

Rezultātā darba autors izveido vienotu Mācību un kompetenču pārvaldības risinājumu (MKP risinājums), ko veido mācību un kompetenču pārvaldības metodikas kopā ar atbilstošu IKT informācijas sistēmu šo procesu nodrošināšanai (Judrups et al., 2016). MKP risinājuma mērķa auditorija ir mācību centri, kas orientējas uz klienta organizāciju stratēģiskajiem mērķiem un optimālā veidā sagatavo organizācijas darbiniekus darba uzdevumu veikšanai.

Darba autora tiešais ieguldījums Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma izveidē ir šāds:

- 1) integrētās mācību pārvaldības modeļa izstrāde;
- 2) integrētās mācību pārvaldības metodikas izstrāde;
- 3) mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēmas projektējuma izstrāde;
- 4) mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma formalizēšana.

Secinājumi un attīstības perspektīvas

- 1) Promocijas darbā izvirzītā hipotēze, ka zināšanu pārvaldības un e-mācību integrācija sekmē mācību lietderību ir apstiprinājusies. To apstiprina rezultāti, kas iegūti pētījumā izstrādātā Mācību un kompetenču pārvaldības risinājuma validācijā.
- 2) Integrētās mācību pārvaldības (IMP) modelis demonstrē mācīšanos kā zināšanu pārvaldības un e-mācību kopīgi saskarsmes punktu. Tas veido teorētisku pamatu lietderīgu mācību nodrošināšanai organizācijā ar izteiku akcentu uz mācību mērķu, kvalitātes un izmērāmības nodrošināšanu.
- 3) IMP metodika nodrošina teorētiskā IMP modeļa praktisku pielietošanu. Tas ir veidots atbilstoši ADDIE instruktāžas projektēšanas procesa modelim, papildinot to ar sakontējās analīzes fāzi, lai nošķirtu mācību vajadzības no citām organizācijas darba veikspējas problēmām un vajadzībām.
- 4) Mācību un kompetenču pārvaldības risinājumu (MKP risinājums) veido praktiski pielietojama Integrētās mācību pārvaldības metodika kopā ar Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēmu (IS MKP).
- 5) MKP risinājuma galvenais uzdevums ir mācību centros nodrošināt lietderīgas mācības, tai skaitā, mācību mērķu, kvalitātes un izmērāmības pārvaldībai.

- 6) Mācību un kompetenču pārvaldības informācijas sistēma IS MKP nodrošina informāciju argumentētai lēmumu pieņemšanai un operatīvai reaģēšanai, kas garantē nepieciešamo mācību kvalitāti.
- 7) Mācību vajadzību izvēle, mācību mērķu definīšana un pielāgošana organizācijas un darbinieka mērķiem paaugstina mācību motivāciju, kvalitāti un lietderību.
- 8) Pētījuma ietvaros izstrādāto Mācību un kompetenču pārvaldības risinājumu var sekmīgi izmantot lietderīgu mācību nodrošināšanai iekšējos un ārējos mācību centros.

Priekšlikumi un turpmākie pētījumi

- 1) Nepieciešams pilnā apjomā realizēt MKP risinājumu produkcijas vidē un novērtēt tā izmantošanas rezultātus.
- 2) Turpmākajos pētījumos būtu lietderīgi pārbaudīt izveidotā MKP risinājuma izmantošanas iespējas ne tikai mācību centros, bet arī citās mācību iestādēs, tai skaitā augstākās izglītības jomā.
- 3) Turpmākajos pētījumos nepieciešams atrast iespēju, kā mācību centriem praktiski novērtēt (t. i. iegūt atgriezenisko saiti) mācību ietekmi uz mācību dalībnieku darba rezultātiem un organizācijas mērķu sasniegšanu.

PARTICULARS

Research was executed at: Latvia University of Agriculture, Faculty of Information Technologies, Department of Management Systems, Liela st. 2, Jelgava, Latvia.

Experimental research was executed at:

- 1) Latvia University of Agriculture, Faculty of Information Technologies, Management Systems Department, Liela st. 2, Jelgava, Latvia.
- 2) "Baltijas Datoru akadēmija" Ltd., Tallinas st. 4, Riga, Latvia.

Scientific Advisor of the Doctoral Thesis: *Dr.sc.ing. Irina Arhipova*, Professor, Latvia University of Agriculture.

The thesis was approved at the expanded academic session of the Management Systems Department of the Faculty of Information Technologies of the Latvia University of Agriculture on 13 October, 2016. Minutes No. 8.

The doctoral thesis was produced with the assistance of project „Competence Centre of Information and Communication Technologies” run by IT Competence Centre, contract No. L-KC-11-003, co-financed by European Regional Development Fund.

Official Reviewers:

- 1) Professor of Vidzeme University of Applied Sciences, *Dr.paed. Sarma Cakula*;
- 2) Professor of Latvia University of Agriculture, *Dr.sc.comp. Rudite Cevere*;
- 3) Professor of University of Latvia, *Dr.sc.comp. Maris Vitins*.

The defense of the doctoral thesis will take place at the open session of the Promotion Council in the field of Information Technologies of LUA at 12:00 on 26th of May 2017, Room No. 218, Faculty of Information Technologies, Liela st. 2, Jelgava.

You are welcome to send your comments, signed and in a scanned form to secretary of Promotion Council – Liela st. 2, Jelgava, LV-3001; phone (+371) 63 02 25 84; e-mail: tatjana.tabunova@llu.lv.

Council Secretary: lecturer, *Mg.paed. Tatjana Tabunova*.

TABLE OF CONTENTS

Introduction	27
Research Problem.....	27
Goal and Objectives of the Thesis.....	29
Research Methods	29
Scientific Novelty and Practical Value.....	30
PhD Thesis Structure and Volume	30
Approbation of PHD Thesis	31
1. Integration of Knowledge Management and E-Learning	32
2. Model and Methodology of Integrated Learning Management.....	34
3. Information System of Learning and Competence Management	37
4. Formalisation, Implementation, and Validation of the Learning and Competence Management Solution.....	40
Conclusions	47
Main Results of the Paper	47
Conclusions and Development Prospects.....	47
Bibliography	49

INTRODUCTION

Research Problem

In conditions of the modern economy, success of the businesses is much less determined by traditional advantages of competitiveness: capital, land, raw materials and technologies. Now, the most crucial resources of organisations are their employees with their expertise, knowledge, contacts, and ideas. One of the expressions of this trend is the increasing role of human resources management and development in the management of an organisation. National Development Plan of Latvia for 2014 – 2020 states the following: “Ensuring high quality and raising productivity constitute some of the most important preconditions for increasing the competitiveness of our businesses, which is why entrepreneurs are encouraged regularly to assess the effectiveness of their use of resources and the productivity and innovation potential of their employees.” (“Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014. – 2020. gadam,” 2012).

Concerned about their competitiveness, organisations try to ensure the necessary development for their employees, and for this purpose they use services of training centres both within the framework of organisations and by involving external training providers. In the course of cooperation between organisations and training centres the difficulties often arise in the area of ensuring learning expediency. For the purposes of this paper, learning expediency shall mean providing acquisition of competences required for the work of organisation for purposefully selected employees in a manner that is beneficial for the organisation. In order to ensure learning expediency, the following tasks should be solved:

- 1) identification of learning needs and defining the learning goals: determining what needs to be taught;
- 2) identification of employees to be trained: who needs to be taught and what exactly they need to be taught;
- 3) preparation of training and providing in a way that is beneficial to the customer: determining how to teach and how to organise such training;
- 4) assessment of the outcome and ensuring the quality of learning.

In this thesis, the problem of providing expedient learning shall be solved in the context of training centres. By introducing the concept of learning expediency, the training provision focus is shifted; thus, emphasising the necessity to create positive influence both in the customer’s organisation overall, as well as in the work of each training participant. Learning expediency includes providing quality training, meaning quality in implementing all learning processes, including provision of qualitative execution outcome of learning processes and achieving the set learning goals.

Problems with providing qualitative and effective training to employees of organisations are not new, and in the course of time approaches and techniques for

solving this issue have been developed. Instructional design approaches may be used to solve the tasks of training development and provision. Along with development of ICT, modern and effective training cannot be imagined without using e-learning. Knowledge management has a crucial role in formation, shared use and practical application of knowledge acquired by the organisation and its employees.

Knowledge management and e-learning are considered as related, yet separate disciplines, even though their joint use in provision of training may offer additional benefits and create synergy, when joint use provides more than simple sum of each discipline separately (Liebowitz and Frank, 2011). By joint use of knowledge management and e-learning approaches and techniques, improvements and benefits for the development process of employees may be expected. Common ground of both disciplines is provision of learning and training, whereby the use of instructional design process may be expedient.

The use of integration of knowledge management and e-learning as a theoretical platform may provide a basis for development of practically applicable methodology of learning management. By supplementing this methodology with personalised development approach based on competences, issues of uniform assessment of employees and personalisation of learning are solved. In order to ensure practical application of such methodology, a suitable system of information and communication technology (ICT) is necessary. As a result, a uniform Learning and Competence Management solution (LCM solution) is obtained, formed by methodological guidelines for management of learning and competences along with the necessary information system for ensuring the respective processes.

The target audience of LCM solution are training centres oriented towards strategical goals of customer organisations and by optimal means preparing employees for performance of their work tasks. In practice, training centres may be an internal structural unit of the organisation or an external training establishment.

When researching the integration possibilities of knowledge management and e-learning, the author identified conceptual, technical, and organisational obstacles to integration of both disciplines; however, if these obstacles may be overcome and disciplines could be successfully integrated, significant improvements to the employee development could be expected. Integration models of knowledge management and e-learning described in literature mostly offer only theoretical integration ideas and lack technical details, clarification regarding practical implementation, and the expected benefits. When assessing the possibilities of practical application of these models, the author found that the models are not suitable for implementation in the context of training centres. Most of the offered models are theoretical and without methodology for practical application thereof; thus, it explains unwillingness of organisations to implement these models in practice in the business environment.

In this situation, the author of the paper made a decision to develop a model for integration of knowledge management and e-learning that would be suitable in

the context of training centres and would form a theoretical basis for development of practical Learning and Competence Management solution. Achievement of successful results was conditioned by a confluence of the following circumstances:

- 1) SIA Baltijas Datoru Akademija is interested in financing the development of methodology for training provision that would use integration of knowledge management and e-learning;
- 2) For purposes of implementing the theoretical part of research, a possibility to use funding of European Regional Development Fund was found.
- 3) SIA Baltijas Datoru Akademija agrees to finance the development and validation of the practical solution of research.

Goal and Objectives of the Thesis

Thesis statement: integration of knowledge management and e-learning increases the efficiency of learning.

Aim of the thesis: to develop a learning and competencies management solution where the integration of knowledge management and e-learning improves the efficiency of the learning process of an organisation.

Objectives of the thesis

- 1) To study the opportunities and models of knowledge management and e-learning integration;
- 2) To create a theoretical model of improving the learning efficiency, which uses the integration of knowledge management and e-learning;
- 3) To develop a methodology for a practical application of the model of improving the learning efficiency in learning centres;
- 4) To develop an information system design for the learning and competencies management solution;
- 5) To develop a solution for learning and competencies management that involves the learning efficiency improvement methodology;
- 6) To implement the learning and competencies management solution in a learning centre;
- 7) To validate the learning and competencies management solution in a learning centre and assess the benefits of the solution.

Research Methods

Literature review, analysis and synthesis, classification, interviews with experts, questionnaires, statistical analysis, prototyping.

Scientific Novelty and Practical Value

Scientific Novelty

- A theoretical learning expediency improvement model has been developed, wherein integration of knowledge management and e-learning has been used.
- Methodology was developed for practical application of learning expediency improvement model.
- A uniform solution of learning and competence management has been formalised by using management methodologies of learning and competences and information system design.
- Learning expediency has been improved by implementing integration of knowledge management and e-learning.

Research theses

- Integration of knowledge management and e-learning improves learning expediency, including measurability of learning and quality thereof.
- Learning expediency improvement model ensures integration of knowledge management and e-learning disciplines.
- Integration of knowledge management and e-learning into the learning and competence management solution ensures learning expediency.

Practical value

- Model of Integrated Learning Management (ILM) provides a theoretical basis for ensuring learning expediency of the organisation: in management of learning goals, ensuring of learning quality, and measurability of learning.
- Integrated Learning Management Methodology ensures practical application of ILM model in the training centres.
- Information System of Learning and Competence Management (IS LCM) ensures automation of the processes, as well as information for argumented decision-making and operative response guaranteeing the required quality of learning.
- Learning and Competence Management solution (LCM solution) provides an opportunity for the training establishments to improve the learning quality and measurability of the processes.

PhD Thesis Structure and Volume

The thesis consists of 203 pages, 25 tables, 38 pictures, and 6 appendices. A total of 104 sources of literature, including 101 in English, have been used for the development of the thesis.

The thesis is structured according to the thesis statement, aim and objectives, and consists of four chapters.

The first chapter offers an insight into the problem of the thesis, describes the objectives and processes of knowledge management and e-learning, analyses the possibilities of integration of both disciplines, as well as summarises and analyses knowledge management and e-learning integration models and practical application thereof in learning centres.

The second chapter covers the description of a theoretical knowledge management and e-learning integration model for improving the learning efficiency and the methodology for a practical application of this model created by the author.

The third chapter describes the information system that ensures the application of the methodology for ensuring learning efficiency in learning centres. The author has created a description of the system requirements, has identified the required e-learning technology support in the system, and has developed the design of the system.

The fourth chapter covers a complete learning and competences management solution created by the author, which includes both the methodology and the required information system. The chapter describes the implementation of the learning and competences management solution in a learning centre, validation of the solution, and its results in five validation projects. The analysis of the validation results performed by the author indicates that the aim of the thesis was reached and proves the thesis statement that the integration of knowledge management and e-learning increases the efficiency of learning.

Approbation of PHD Thesis

The research results of PhD thesis are presented in the following publications:

- 1) Judrups, J., Kazakovs, M., Zandbergs, U., 2016. *Learning and competence management solution*. In Proceedings of 15th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. pp. 839-844. Jelgava. (SCOPUS)
- 2) Judrups, J., 2016. *Knowledge Management and E-learning Integration Model (KMELI)*. In {ICEIS} 2016 - Proceedings of the 18th International Conference on Enterprise Information Systems, 1, pp. 588-593. (SCOPUS)
- 3) Judrups, J., Zandbergs, U., Arhipova, I., Vaisnore, L., 2015. *Architecture of a Competence-Based Human Resource Development Solution*. Procedia Computer Science, 77, pp. 184-190. Valmiera. (SCOPUS, Web of Science)
- 4) Judrups, J., Zandbergs, U., Kazakovs, M., 2015. *Competence based human resource development solution*. In Proceedings of 14th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, pp. 669-674. Jelgava. (SCOPUS)
- 5) Zandbergs, U., Judrups, J., 2015. *Evaluating competences with*

- computerized tests.* In Proceedings of 14th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. pp. 625-630. Jelgava. (SCOPUS)
- 6) Judrups, J., 2015. *Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Approaches.* In S. Hammoudi, L.A. Maciaszek, and E. Teniente, eds. {ICEIS} 2015 - Proceedings of the 17th International Conference on Enterprise Information Systems, Volume 2, Barcelona, Spain, 27-30 April, 2015. SciTePress, pp. 451-456. (SCOPUS)
 - 7) Judrups, J., 2015. *Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Models.* Procedia Computer Science, 43, pp. 154-162. Valmiera. (SCOPUS, Web of Science)

The research results were presented at the following conferences:

- 1) Engineering for Rural Development, 25.-27.05.2016 Jelgava, Latvija. Referāts: "Learning and competence management solution".
- 2) Research for Rural Development 18.-20.05.2016, Jelgava, Latvija. Referāts: "Architecture of Competence-Based Human Resource Development Solution".
- 3) International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 25-28.04.2016, Roma, Itālijā. Referāts: "Knowledge Management and E-learning Integration Model (KMELI)".
- 4) Engineering for Rural Development, 20.-22.05.2015, Jelgava, Latvija. Referāts: "Evaluating competences with computerized tests".
- 5) International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 27-30.04.2015, Barselona, Spānija. Referāts: "Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Approaches".
- 6) „12th International Conference on Perspectives in Business Informatics Research” BIR 2013, 23.09-25.09.2013, Varšava, Polija Referāts: "Knowledge Management and E-Learning Integration SWOT Analysis".

1. INTEGRATION OF KNOWLEDGE MANAGEMENT AND E-LEARNING

Ability to manage knowledge gains an increasing role in the modern knowledge economy. (Dalkir, 2005) In businesses, knowledge is a value worked into the products or dwelling in mobile employees.

Knowledge management means systematic care on the part of the organisation in order to allow the information and knowledge to grow, flow, and create values. This discipline ensures processes, so that the right knowledge would reach the right employees at the right time and would help people to share and use information with a purpose to improve the performance of the organisation.

E-learning shall mean the learning process, by using electronic training materials and information and communication technologies. E-learning is a very wide term; thus, for focus on specific e-learning aspects more accurate terms are used, for example, online learning, virtual learning, web-based learning, computer-based learning, computer-supported learning, mobile tlearning.

Main benefits provided by e-learning are less time spent on training, decreased training costs, better learning outcome, stability of acquired knowledge, possibility to learn at the location, time and pace chosen by the learner

Development history of knowledge management and e-learning has common ground, and further development thereof naturally leads to both disciplines drawing closer to each other because the common field of action is linked to learning. Knowledge management mostly emphasises informal, group and organisational learning and is aimed at reaching the strategic goals of the organisation. On the other hand, e-learning is more oriented towards the individual aspect of learning and focuses on closer goals and tasks.

For the purposes of this paper, integration of knowledge management and e-learning shall mean a situation when knowledge management and e-learning are treated as two disciplines of equal value, and joint and coordinated use of both takes place (Figure 1.1).

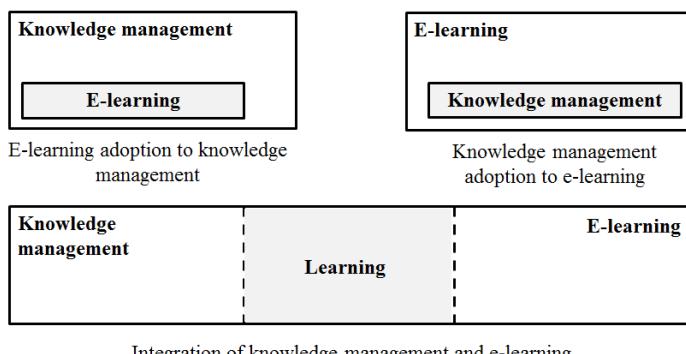


Figure 1.1. KM and EM adoption and integration approaches

Source: (author created)

SWOT analysis of integration of knowledge management and e-learning performed by the author reveals several conceptual, organisational and technical problems that may impede integration. If these problems are solved, several improvements may be expected: a more expedient use of resources, more flexible solutions for provision of training, and better organised learning.

The main directions of integrated knowledge management and e-learning are development of learning objects (repeated use, compatibility, durability and accessibility), possibility of dynamic presentation of knowledge, as well as

preservation, shared use and application of knowledge for creation of e-learning modules.

Research of models of integrated knowledge management and e-learning performed by the author showed that such integration does not have one established solution, and integration should be formed according to the environment, specification and needs of the specific organisation.

Models of integrated knowledge management and e-learning described in the scientific literature have not been applied in practice because they have insufficient technical details and have no support for practical implementation. Known models of integrated knowledge management and e-learning are not suitable for use in the training centres in the context of this research; therefore, the author of the paper made a decision to develop a model for integration of knowledge management and e-learning that would be suitable in the context and training centres and would form a theoretical basis for development of practical Learning and Competence Management solution.

2. MODEL AND METHODOLOGY OF INTEGRATED LEARNING MANAGEMENT

Model of **Integrated Learning Management (ILM)** created by the author describes an approach to provision of expedient learning. The core of the model is organisation of the learning processes with a marked emphasis on ensuring goals, quality of learning and measurability. In the organisational learning process, ILM model separates four stages (Figure 2.1.):

- 1) defining learning needs and goals at the strategic level of organisation;
- 2) specification of learning needs and goals at the level of employees and groups;
- 3) training development, implementation and application;
- 4) measurements and quality control.

Learning process in the organisation (Figure 2.1.) begins with defining learning needs and goals at the strategic level of organisation (stage 1). It allows to increase the traditional individual learning aspect of e-learning and ensure a wider context of learning by linking learning outcome to the strategic goals and tasks of organisation. Competences defined at the organisation serve as a uniform standard allowing to formalise learning goals and link them to specific groups of employees.

Afterwards learning needs and tasks are specified at the level of individual employees and groups (stage 2). Observing the context of employees (personal learning characteristics, work tasks to be executed, roles and processes, etc.) allows for personalisation of learning solution, better involvement of employees in the learning processes and more successful achievement of learning outcome. Knowledge and skills required for performance of duties by the employees of the organisation are described in a uniform way by using competences defined by the

organisation. Competences needed for the employee and assessment thereof is used for creation of personalised learning plans.

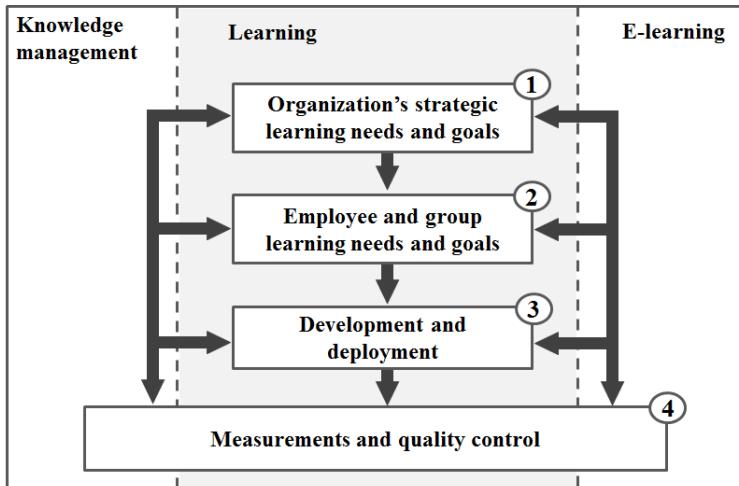


Figure 2.1. Integrated learning management (ILM) model

Source: (author created)

At the stage of training development, implementation and application (stage 3) training is prepared and performed by ensuring the acquisition, distribution and application of the necessary knowledge in the organisation. During all three mentioned stages quality control is performed by using the selected measurements (stage 4). The model reflects this process as a block extending beyond the common part of integrated knowledge management and e-learning (learning) because the process of quality control should ensure the operation of the whole implemented knowledge management and e-learning.

Direct interaction of measurement and quality control process with the other stages of the operation of the model allow to make the operation of ILM model iterative. At each stage of quality control decisions are made whether the quality of operational results correspond to the set criteria and requirements. In case of positive response learning processes are continued. Upon detection of unsatisfactory results of quality measurements, a decision is made to apply a corrective action that might mean return to one of the previous stages of the model.

Practical application of ILM model is ensured by **Integrated Learning Management Methodology** created by the author that consists of two parts: Learning Management Methodology and Competence Management Methodology (Figure 2.2.).



Figure 2.2. Integrated learning management methodology

Source: (author created)

Learning Management Methodology is linked to planning, development and provision of training. It has been created according to ADDIE instructional design process model by supplementing it with the stage of initial analysis in order to separate learning needs from other work performance problems of the organisation (Figure 2.3.).

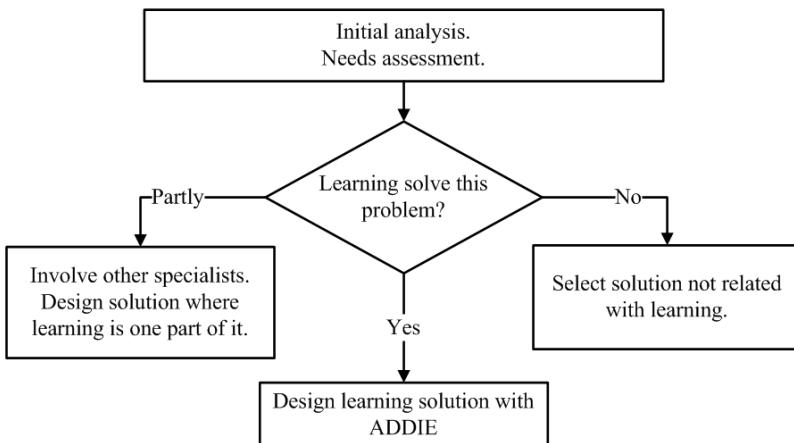


Figure 2.3. Inotial analysis and learning needs assessment

Source: (Judrups, 2016)

Competence Management Methodology is linked to creation of competence model, definition of competences, creation of employee competence profiles, use of competences for development and provision of training. For creation of uniform assessment criteria of employees are used competences, wherein by competence is meant knowledge, skills and attitudes required for the employee and that are expressed in actions. Competence management in the training centre is based on a competence development process consisting of nine steps (Figure 2.4.).

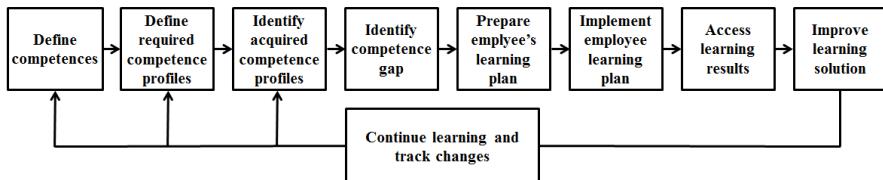


Figure 2.4. Competence development proces

Source: (Judrups, 2015d)

Competences, office competence profiles and identified lack of competences defined by the organisation will aid the identification of training needs of the organisation and definition of the learning goals. Individual lack of competences of the employees help to define and specify learning goals for the employee and the working group.

3. INFORMATION SYSTEM OF LEARNING AND COMPETENCE MANAGEMENT

Information System of Learning and Competence Management (IS LCM) ensures practical implementation of Integrated Learning Management Methodology in the training centres. According to the design formed by the author, the main task of IS LCM is to support the processes of organising learning and development of human resources in the organisation (Figure 3.1.).

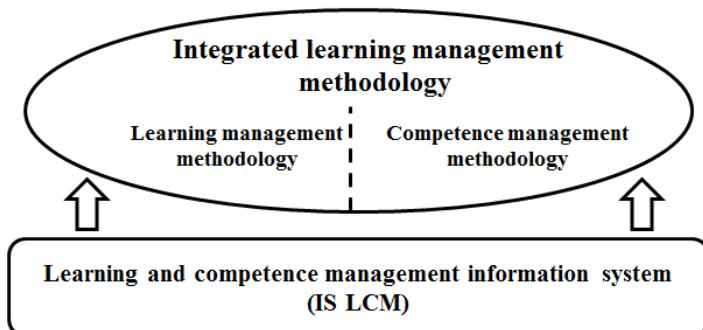


Figure 3.1. ILM methodology and supporting information system IS LCM
Source: (author created)

IS LCM provides the use of six basic technologies of e-learning (learning management systems, computerised tests, e-learning modules, video, mobile learning and xAPI). IS LCM has been created with modular and open architecture

providing a possibility to add the support of other e-learning technologies and to implement IS LCM in the training centres with various used information systems.

IS LCM is formed on two fundamental blocks: Learning Management System and Competence Management System (Figure 3.2.). Learning Management System ensures organisation and management of training courses and other training activities. Competence Management System ensures the use of competences, as well as functionality of reports and analysis.

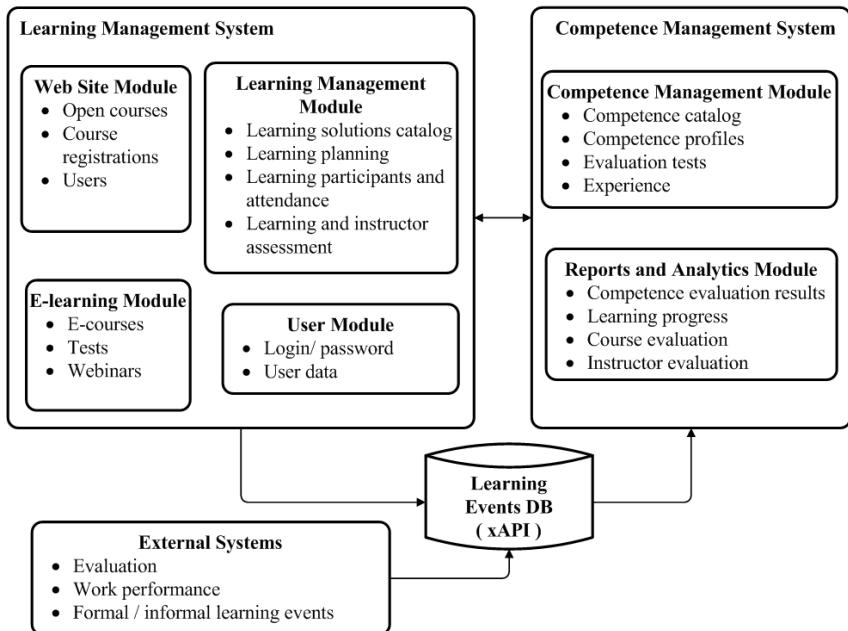


Figure 3.2. Architecture of IS LCM

Source: (author created)

Data exchange between the fundamental blocks of IS LCM takes place directly or by mediation of Training Events Database that collects training experience events corresponding to xAPI standard. It provides a possibility for detailed tracking and analysis of competence assessments, conducted training activities and training outcomes.

Functionality of the Learning Management System block characterises a traditional information system of the training provider, based on development/training events management and process support. On the other hand, Competence Management System block ensures the use of approach directly based on competences. By choosing to implement the full functionality of IS LCM and introducing the competence management system as well, organisation receives a

much more functional tool and ability to work according to ILM methodology approaches. Main modules of IS LCM and explanations thereof are summarised in Table 3.1.

Table 3.1. Main Modules of IS LCM

IS LCM Module	Explanation
Learning management module	Learning management module is intended for planning and management of training. It includes creation and implementation of training plans, management of learning solutions, tracking of learning results and effectiveness. Training activities are both various on-site and e-training courses and learning solutions of other types. Learning solution management includes opportunities to view and edit learning solutions and information linked to it, plan specific activity times, register training participants and actual attendance of the training, provide assessment regarding training activity and teachers.
User register module	User register module is intended for storage of registered user accounts and data.
Website module	Website is intended for publishing the information of the training provider for customers and partners. On the website it is possible to view the offered learning solutions, create the user account, register for training and plan personal training.
E-learning environment module	E-learning environment module offers to the training provider the functionality of the necessary learning management system and e-learning, including development, publishing and management of e-courses, completion of computerised tests, communication between the training participants and teacher, access to assessment and feedback.
Competence management module	Competence management module is intended for the management of organisation's competence dictionary, collection of competence data of individuals, management of competence profiles, management of competence assessment solutions, and recording of assessment results.
Reports and analysis module	Reports and analysis module ensures general and detailed work results and statistics, including planned and implemented learning solutions, competence assessment results, competence profiles and deficiencies, training plans, assessment of training activities and teachers.
Training events database	Training events database is the Learning Records Store that corresponds to the requirements of xAPI standard. It collects records on competence assessment, performance and results of training activities.
External systems	Information systems used by the training provider and integrated into IS LCM and transferring information to the Training Events Database.

Training Events Database (TED) is intended for storage and management of competence assessment, training activities and training events outcome and ensures performance of requirements of Experience API (xAPI) standard. Data unification standard based on xAPI allows IS LCM to provide support to data of future training events and work performance, as well as allows to link types and structures of different data, thus significantly creating an open system architecture.

4. FORMALISATION, IMPLEMENTATION, AND VALIDATION OF THE LEARNING AND COMPETENCE MANAGEMENT SOLUTION

By combining Integrated Learning Management Methodology and Information System of Learning and Competence Management (IS LCM), the author of the paper creates a unified Learning and Competence Management solution (LCM solution) (Figure 4.1.). Consolidation of the mentioned components into a unified solution should be regarded as formalisation of LCM solution because it does not require changes to separate components or common functionality.

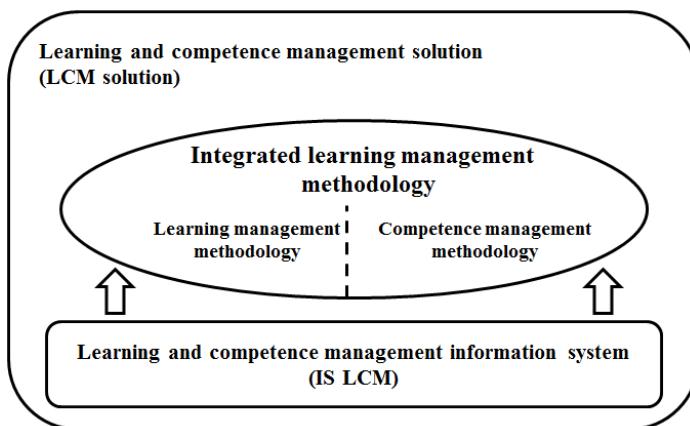


Figure 4.1. Learning and competence management solution
Source: (author created)

The main task of LCM solution is to ensure quality learning processes in the training centres, including management of learning goals, quality and measurability. LCM solution has four aspects of application: management of learning, competences, e-learning, and knowledge (Figure 4.2.) (Judrups, 2015d).

LCM solution organically includes knowledge management into the solution architecture, thus providing the use of following knowledge management:

- learning objects;
- finding expertise;
- dynamic knowledge;
- experience portfolio.

LCM solution is based on six basic e-learning technologies: computerised tests, learning management systems, e-learning modules, video, mobile learning and xAPI. Open architecture of the solution provides an opportunity to supplement it with other e-learning technologies and knowledge management approaches.

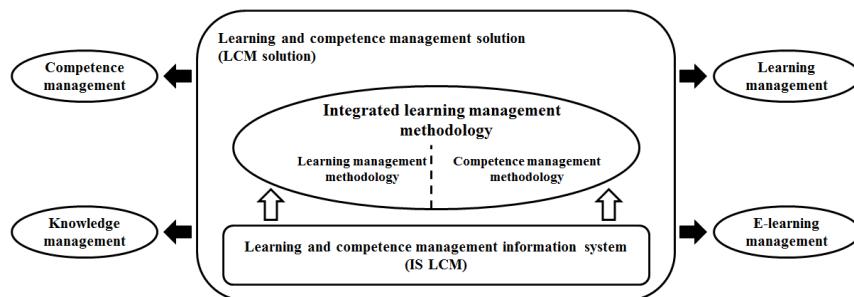


Figure 4.2. Four usage approaches of LCM solution

Source: (author created)

Validation of Learning and Competence Management solution (LCM solution) is conducted by SIA Baltijas Datoru Akademija (BDA) in five learning and competence assessment projects. Within the framework of project for implementation of learning and competence management solution, in BDA improvement of current learning processes took place according to guidelines of Integrated Learning Management Methodology. As a result, under the guidance of the author of this paper current learning processes were changed and new processes were created:

- identification of learning needs (Figure 4.3.);
- personalisation of training;
- assessment of pre-course and post-course knowledge;
- post-course questionnaires;
- training development with knowledge management elements;
- competence management.

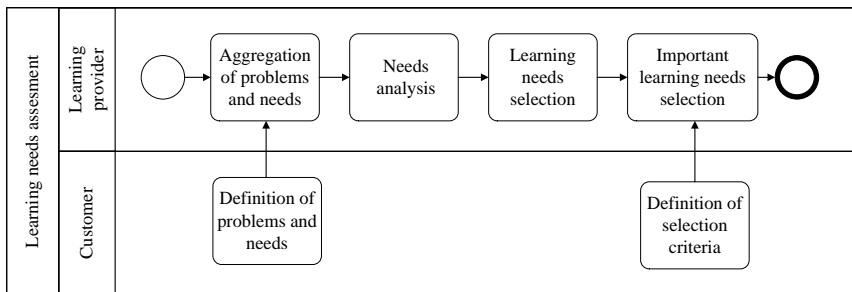


Figure 4.3. Learning needs assessment proces

Source: (author created)

For the needs of validating LCM solution, on the basis of BDA produced information systems a prototype of Information System of Learning and Competence Management (IS LCM) was created and consisted of four BDA produced information systems (Figure 4.4.) - Learning Management, Website, User Management and E-Learning Environment modules.

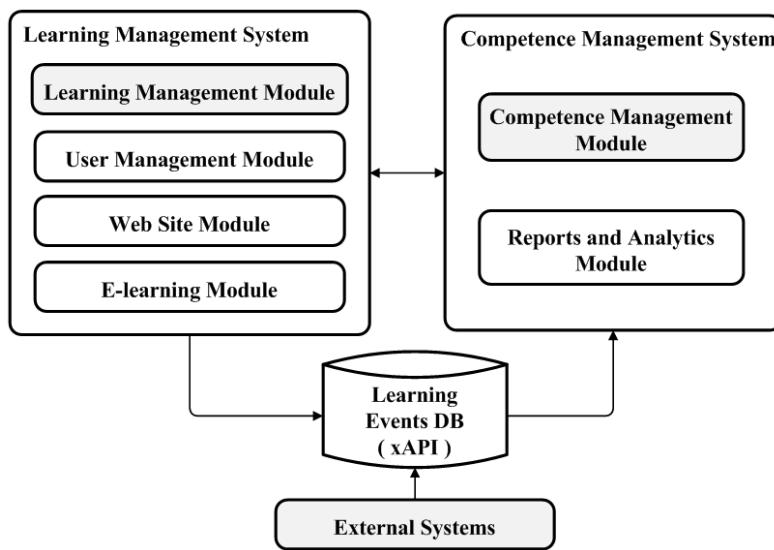


Figure 4.4. Architecture of IS LCM prototype *

Source: (author created)

* Darker modules was realized as prototypes.

Verification and validation of IS LCM was performed within the framework of verification and validation of the joint LCM solution by using IS LCM prototype

developed at BDA. In the project of implementation of LCM project at BDA, author of the paper supervised the implementation process of development of IS LCM and new learning processes, as well as performed a part of configuration works of IS LCM.

For the purposes of validation of Learning and Competence Management solution were used three BDA basic operational scenarios, in which the operation of each part of LCM solution and whole solution were assessed.

- **Standard Training.** Scenario of standardised training provides the use of universal training courses in order to prepare the employees of various customer organisations for performance of typical work duties. Goals, plan, and content of the courses are determined beforehand; during the courses the programme may be corrected to the minimum amount. At the basis of the training methodology are on-site classes under the supervision of a teacher.
- **Specific Training.** In this scenario, training is prepared and conducted according to needs and requirements of a specific customer organisation. Goals, plan, content, and methodology of the courses are selected and prepared in close cooperation with the customer. In this scenario, ILM methodology is fully implemented.
- **Assessment and Planning.** In this scenario, assessment of employee competences and preparation of training plans for a specific customer organisation takes place. On organisational level, this scenario is a part of specific training scenario, wherein preparation and implementation of training takes place.

Validation of LCM solution was performed at BDA by implementing five learning and assessment projects in the period from January of 2015 to January of 2016 (Table 4.1.).

- 1) VP1 - development and implementation of standard training based on competences;
- 2) VP2 - development and implementation of standard training;
- 3) VP3 - development and implementation of specific training based on competences;
- 4) VP4 - development and implementation of specific training;
- 5) VP5 - assessment and planning of training on the basis of competences.

During the validation projects of LCM solution, the author of the paper provided support to application of ILM methodology, supervised development of e-learning solutions, as well as collected and analysed validation results.

In order to assess the benefits provided by Learning and Competence Management solution, author of the paper created the validation method of LCM solution on the basis of 25 validation indicators. Indicators allow to compare provision of training at the training centre with and without the use of LCM solution. Indicators have been selected to be conveniently used and understood; furthermore, they ensure that changes and improvements linked to the use of LCM solution may be easily identified.

Table 4.1. Summary of validation projects *

Main components	Validation scenarios and projects				
	Standard learning		Custom learning		Assessment
	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5
Learning needs assessment	0.5	0.5	1	0	1
Learning personalization	0.5	0.5	1	0.5	0.5
Competence approach	1	0	1	0	1
Use of knowledge management	1	1	1	1	1
Use of E-learning	0.5	1	1	0	0.5
Learning records (xAPI)	0	0	1	0	0
Computerized tests	1	0	1	1	1
Surveys	1	1	1	1	0
NPS	1	1	1	1	0

* 1 – component fully implemented, 0.5 – partly, 0 – not implemented.

Validation indicators comprise three groups for assessment of the operation of the whole Learning and Competence Management solution: training development and implementation, quality and measurability, functionality of IS LCM. During the validation process, validation indicator is assigned a value 1, if the component has been fully implemented; 0.5 - if it is implemented partly; and 0 if it was not implemented. By summing up values of all validation indicators, the total assessment of the specific validation project is obtained, and thus it may be compared with the situation where LCM solution was not used (previous situation) and other validation projects. Higher total assessment of validation indicates greater benefit in the learning process and improvement of learning expediency.

Values of validation assessment indicators of all validation projects are compiled in Table 4.2. The respective standard situation has been indicated for each validation project (column A), characterising implementation of such project at BDA without the use of LCM solution, along with the total assessment of validation indicators received during the validation project (column B).

Table 4.2. Summary of evaluation indicators of validation projects*

Group of indicators	VP1		VP2		VP3		VP4		VP5	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Learning development and implementation	1	4.5	1	4	1	7.5	0	2	0.5	5
Quality and measurability	1.5	5	1.5	3	2	5	1.5	3	1	1
IS LCM functionality	2.5	7.5	2.5	5	3.5	9.5	2.5	5.5	2	6
Total	5	17	5	12	6.5	22	4	10.5	3.5	12

* A – situation without LCM solution, B – implemented LCM solution.

In all three validation projects improvements have been achieved in all three groups of validation assessment indicators. In a total assessment of validation, use of LCM solution provided the ability to reach 40% of the relative improvements and 68% of absolute improvements.

In comparison, improvements achieved in each validation project with standard situation without the use of LCM solution, the percentage of relative improvement is obtained (Table 4.3.). It may be seen that the total relative improvement of validation projects was within the boundaries of 58% and 71%. It is crucial that higher assessment was received in the projects with the use of competence approach (VP1, VP3, and VP5).

Table 4.3. Relative improvement in validation projects

Group of indicators	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	Total
Learning development and implementation	78%	75%	87%	100%	90%	85%
Quality and measurability	70%	50%	60%	50%	50%	59%
IS LCM functionality	67%	50%	63%	55%	67%	61%
Total	71%	58%	70%	62%	71%	68%

Comparison of validation results with potentially complete application of LCM solution is shown by absolute improvement (Table 4.4.). In this aspect as well training development and implementation reached the highest assessment (49%). Implementation of quality and measurability, as well as IS LCM functionality groups was at a much lower level, respectively 37% and 33%. It should be noted that all possible measurement techniques should be applied to every project. Thus, 8% of absolute improvements of VP5 show that improvements were made for acquisition of more detailed assessment of competences that ensured in this project the required accuracy and total quality.

Table 4.4. Absolute improvement in validation projects

Group of indicators	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	Total
Learning development and implementation	44%	38%	81%	25%	56%	49%
Quality and measurability	58%	25%	50%	25%	8%	33%
IS LCM functionality	45%	23%	55%	27%	36%	37%
Total	48%	28%	62%	26%	34%	40%

Use of ILM methodology provides real improvements to the learning processes linked to legitimacy of training and choice of goals, personalisation of training, measurability of learning results, quality control and improvement. In the validation process, the use of ILM methodology ensures learning results and the level of quality corresponding to or exceeding BDA standards.

Approach based on competences provides a detailed assessment standard of the learners and provides information for assessment of learning quality and

progress. Difficulties with assessment, selection of learners and planning of training could be observed in the projects without the use of competence approach.

Prototype of IS LCM successfully provides the intended functions (competence dictionary, profiles, computerised assessment, lack of competences, tracking of the learning process, assessment of results, and analytical reports). It provides support to the competence and learning management tasks, saves the working time, efficiently provides detailed competence assessment results of the training participants and analytical information regarding the learning process.

Use of xAPI standard training events helps to obtain information on the use of e-course modules and specification of the content learning. During the training, this information improves the quality of discussions and helps to provide individual support to the training participants.

Measurement tools used in the quality control process provide efficient learning quality assessment and fast performance of necessary corrections. Improvements to the learning processes and materials made during the validation projects increased the achieved training results.

CONCLUSIONS

Main Results of the Paper

For the purposes of provision of learning expediency, the author in his paper develops theoretical model of Integrated Learning Management (ILM). This model can further be used as the basis for provision of practically applicable methodology and its operation for development of the necessary information system design (Judrups, Zandbergs, and Kazakovs, 2015).

As a result, the author of the work creates a uniform Learning and Competence Management solution (LCM solution) consisting of learning and competence management methodology along with a suitable ICT information system for ensuring these processes (Judrups et al., 2016). The target audience of LCM solution are training centres oriented towards strategical goals of customer organisations and by optimal means preparing employees of the organisation for performance of their work tasks.

Direct contribution of the author of the paper to development of Learning and Competence Management solution is the following:

- 1) development of the model of integrated learning management;
- 2) development of the methodology of integrated learning management;
- 3) development of the design for information system of the learning and competence management;
- 4) formalisation of the learning and competence management solution.

Conclusions and Development Prospects

- 1) Hypothesis presented in the thesis that integration of knowledge management and e-learning promotes learning expediency has been proven. The evidence to it are results obtained during the validation of Learning and Competence Management solution developed during the research.
- 2) Model of Integrated Learning Management (ILM) demonstrates learning as common ground of knowledge management and e-learning. It forms a theoretical basis for provision of expedient learning for organisation with a marked emphasis on ensuring goals, quality of learning and measurability.
- 3) ILM methodology ensures practical application of the theoretical ILM model. It has been created according to ADDIE instructional design process model by supplementing it with the stage of initial analysis in order to separate learning needs from other work performance problems and needs of the organisation.
- 4) Learning and Competence Management solution (LCM solution) consists of practically applicable Integrated Learning Management methodology along

with the Information System of Learning and Competence Management (IS LCM).

- 5) The main task of LCM solution is to ensure expedient learning processes in the training centres, including management of learning goals, quality and measurability.
- 6) Information System of Learning and Competence Management (IS LCM) ensures information for argumented decision-making and operative response guaranteeing the required quality of learning.
- 7) Choice of learning needs, definition and adaptation of learning goals for the purposes of organisation and employee increases the motivation, quality and expediency of learning.
- 8) Learning and Competence Management solution developed within the framework of the research may be successfully used for ensuring expedient learning at internal and external training centres.

Suggestions and Further Research

- 1) LCM solution needs to be fully implemented in production environment and the results of its use should be assessed.
- 2) In further research, it would be useful to test the capacity of using the created LCM solution not only at the training centres, but also in other educational institutions, including in the area of higher education.
- 3) In further research, it is necessary to find an opportunity for the training centres to practically assess (i.e., receive feedback) the effect of learning on work results of training participants and achievement of the organisation's goals.

LITERATŪRAS AVOTU SARAKSTS

BIBLIOGRAPHY

- Bates, T. (2014). 2020 Vision: Outlook for online learning in 2014 and way beyond. Retrieved March 3, 2015, from <http://www.tonybates.ca/2014/01/12/2020-vision-outlook-for-online-learning-in-2014-and-way-beyond/>
- Benmahamed, D., Ermine, J.-L., and Tchounikine, P. (2005). From MASK Knowledge Management Methodology to Learning Activities Described with IMS – LD. In K.-D. Althoff, A. Dengel, R. Bergmann, M. Nick, and T. Roth-Berghofer (Eds.), *Third Biennial Conference, WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April 10-13, 2005, Revised Selected Papers* (Vol. 3782, pp. 165–175). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11590019_20
- Boughzala, I., and Dudezert, A. (2012). *Enterprise Strategies Knowledge Management 2.0: Organizational Models and Enterprise Strategies*. IGI Global.
- Brown, J. S., and Adler, R. P. (2008). Minds on Fire: Open Education , the Long Tail , and Learning 2 . 0. *Learning*, 43(1), 1–19. Retrieved from http://webpages.csus.edu/~sac43949/PDFs/minds_on_fire.pdf
- Brown, J. S., Collins, A., and Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42. <https://doi.org/10.2307/1176008>
- Brusilovsky, P., and Vassileva, J. (2003). Course sequencing techniques for large-scale web-based education. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 13(1–2), 75–94.
- Campion, M. A., Fink, A. A., Ruggeberg, B. J., Carr, L., Phillips, G. M., and Odman, R. B. (2011). Doing competencies well: Best practices in competency modeling. *Personnel Psychology*, 64(1), 225–262.
- Chau, M. (2008). The Effects of Electronic Books Designed for Children in Education. *Scroll*, 1(1).
- Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update 2014–2019. (2015). CISCO. Retrieved from http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html
- Clark, D. (2013a). ADDIE Model. Retrieved from http://www.nwlink.com/~donclark/history_isd/addie.html
- Clark, D. (2013b). Definitions in Instructional Design. Retrieved from <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/definitions.html>
- Clark, D. (2013c). ISD as a Design Science. Retrieved from http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/design_science.html
- Clark, R. C., and Mayer, R. E. (2008). *E-Learning and the Science of Instruction*:

- Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning.* Elearning (Vol. 2). Pfeiffer. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-8254-8>
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge management in theory and practice*. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Denning, P. J. (1992). Educating a new engineer. *Commun. ACM*, 35(12), 82–97. <https://doi.org/10.1145/138859.138870>
- Devedžić, V. (2006). *Semantic Web and education*. Springer. Retrieved from http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Rjdpb5wQu38C&oi=fnd&pg=PP6&dq=Semantic+Web+and+Education&ots=_pgpJ5huih&sig=qO5zOsqUCe3EoYdcdyuwQYdJ4Jo
- Downes, B. S. (2005). E-learning 2.0. *eLearn Magazine*, (October). Retrieved from <http://elearnmag.acm.org/featured.cfm?aid=1104968>
- Duhon, B. (1998). It's all in our heads. *Inform*, 12(8), 8–13. Retrieved from <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=1692790>
- Dunn, P., and Iliff, M. (2005, October 24). Learning Light At Cross Purposes Why e-learning and knowledge management don't get along.
- E-learning. (2013). Retrieved from <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning#History>
- Easterby-Smith, M., and Lyles, M. A. (2003). *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*. Blackwell.
- Ellis-Christensen, T. (2015). What Is Virtual Education? Retrieved from <http://www.wisegeek.com/what-is-virtual-education.htm>
- Elsworth, S. (n.d.). History of eLearning. Retrieved from http://www.ehow.co.uk/about_6697762_history-elearning.html
- Epiclearninggroup. (2012). Organisational benefits of e-learning. Retrieved from http://epiclearninggroup.com/uk/files/2012/08/WP_organisational_benefits1.pdf
- Foreman, S. (2015). Learning and Performance Ecosystems: Current State and Challenges. The eLearning Guild.
- Forsberg, K., Mooz, H., and Coterm, H. (2005). *Visualizing Project Management. Models and frameworks for mastering complex systems*. Project Management Journal (3rd ed.). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Gagne, R. M. (1987). *Instructional technology: Foundations*. Routledge.
- Garg, A. (2010). Future of Learning Technology – 2015. Retrieved March 3, 2015, from <http://www.upsidelearning.com/blog/index.php/2010/05/07/future-of-learning-technology-2015/>
- Harryson, S. J. (2002). Why Know-Who Trumps Know-How. *Strategy+business*, (27). Retrieved from <http://www.strategy-business.com/article/18332?gko=d62a0>
- Yacci, M. (2005). The Promise of Automated Interactivity. In K.-D. Althoff, A. Dengel, R. Bergmann, M. Nick, and T. Roth-Berghofer (Eds.), *Professional Knowledge Management SE - 24* (Vol. 3782, pp. 214–221). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11590019_24
- Yong, R. (2012). Knowledge Management in 2012? Probably Dead. Retrieved from <http://www.knowledgetimes.com/knowledge-management-in-2012-probably-dead.html>

- from <http://www.cmswire.com/cms/social-business/knowledge-management-in-2012-probably-dead-014352.php>
- Yordanova, K. (2007). Integration of Knowledge management and E-learning – common features. *CompSysTech 07 Proceedings of the 2007 International Conference on Computer Systems and Technologies*.
- Irfan, R., and Shaikh, M. U. (2008). Framework for Embedding Tacit Knowledge in Pedagogical Model to Enhance E-Learning. In *NTMS'08* (pp. 1–5).
- Islam, M., and Kunifugi, S. (2011). Adopting Knowledge Management in an E-Learning System: Insights and Views of KM and EL Research Scholars. *Knowledge Management & E-Learning*, 3(3), 375–398.
- Jantke, K. P., Lunzer, A., and Fujima, J. (2005). Subjunctive Interfaces in Exploratory e-Learning. *PROFESSIONAL KNOWLEDGE MANAGEMENT*, 3782, 176–188.
- Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models* (Vol. 2, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.
- Judrups, J. (2014). Uz e-mācībām balstīta zināšanu vadības risinājuma izstrāde. ZVEMAM teorētiskā modeļa praktiskas pielietošanas ietvars. Rīga: IT KC.
- Judrups, J. (2015a). Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Approaches. In S. Hammoudi, L. A. Maciaszek, and E. Teniente (Eds.), *{ICEIS} 2015 - Proceedings of the 17th International Conference on Enterprise Information Systems, Volume 2, Barcelona, Spain, 27-30 April, 2015* (pp. 451–456). SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0005462704510456>
- Judrups, J. (2015b). Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Models. *Procedia Computer Science*, 43, 154–162. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.12.021>
- Judrups, J. (2015c). Uz e-mācībām balstīta zināšanu vadības risinājuma izstrāde. E-mācību tehnoloģiju pielietošana ZVEMAM pielietošanas ietvara kontekstā. Rīga: IT KC.
- Judrups, J. (2015d). Uz e-mācībām balstīta zināšanu vadības risinājuma izstrāde. Zināšanu vadības risinājuma izveide. Riga: IT KC.
- Judrups, J. (2016). Knowledge Management and E-learning Integration Model (KMELI). In *ICEIS 2016 - Proceedings of the 18th International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 588–593).
- Judrups, J., Kazakovs, M., and Zandbergs, U. (2016). Learning and competence management solution. In *Proceedings of 15th International Scientific Conference Engineering for Rural Development* (pp. 839–844). Jelgava.
- Judrups, J., Zandbergs, U., Arhipova, I., and Vaisnore, L. (2015). Architecture of a Competence-Based Human Resource Development Solution. *Procedia Computer Science*, 77, 184–190. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.382>
- Judrups, J., Zandbergs, U., and Kazakovs, M. (2015). Competence based human resource development solution. In *Proceedings of 14th International Scientific Conference Engineering for Rural Development* (pp. 669–674).

- Jelgava. Retrieved from
http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2015/Papers/108_Judrups.pdf
- Kazakovs, M., Verdina, A., and Arhipova, I. (2015). Automation of Human Resources Development Planning. *Procedia Computer Science*, 77, 234–239. Retrieved from
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915038892>
- Kilby, T. (2009). Learning Objects: Trends. Retrieved from
http://www.wbtic.com/trends_objects.aspx
- Knowledge management. (2015). Retrieved October 10, 2015, from
<http://knowledge.apm.org.uk/bok/knowledge-management>
- Koenig, M. E. D. (2012). What is KM? Knowledge Management Explained. Retrieved from <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/What-Is-.../What-is-KM-KnowledgeManagement-Explained-82405.aspx>
- Koenig, M. E. D. (2013). What is KM? Knowledge Management Explained. Retrieved from <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/What-Is-.../What-is-KM-Knowledge-Management-Explained-82405.aspx>
- Kruse, K. (2007). The Benefits and Drawbacks of e-Learning. Retrieved October 10, 2016, from
http://www.corebiztechnology.com/software_dubai_company.htm
- Kunze, J. (2001). A Metadata Kernel for Electronic Permanence. *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, 0(0). Retrieved from
<http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/656>
- Landorfs, D., and Stepanova, K. (2012). Kas un kāda ir digitālā paaudze Latvijā? Retrieved from www.lasamgabali/kas-un-kada-ir-digitala-paaudze-latvija
- Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014. – 2020. gadam. (2012). Retrieved from
http://www.nap.lv/images/NAP2020_dokumenti/20121220_NAP2020_Saeimā_apstiprināts.pdf
- Ley, T., Lindstaedt, S., and Albert, D. (2005). Supporting competency development in informal workplace learning. In *Lecture Notes in Artificial Intelligence - Professional Knowledge Management: Third Biennial Conference, WM 2005, Revised Selected Papers* (pp. 189–202). Kaiserslautern, Germany: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11590019_22
- Lewis, B. (2002). On-Demand KM: A Two-Tier Architecture. *IT Professional*, 4(1), 27–33.
<https://doi.org/http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/6294.988698>
- Liebowitz, J., and Frank, M. S. (2011). The Synergy between Knowledge Management and E-Learning. In J. Liebowitz and M. S. Frank (Eds.), *Knowledge management and E-learning. Innovations in education and teaching international* (pp. 3–10). CRC Press.
- Liu, S., and Parmelee, M. (2002). Introduction to Knowledge Management. Retrieved from
http://www.unc.edu/~sunnyliu/inls258/Introduction_to_Knowledge_Management.html

- Maier, R. (2004). *Knowledge Management Systems: Information and Communication Technologies for Knowledge Management* (2nd ed.). Berlin: Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from <http://books.google.lv/books?id=IQD8JCxsEyEC&printsec=frontcover&dq=inauthor%22Ronald+Maier%22&hl=lv&sa=X&ei=URuwUcGZCsbe4QTpnoDIDQ&ved=0CEoQ6AEwAw#v=onepage&q&f=false>
- Maier, R., and Schmidt, A. (2007). Characterizing knowledge maturing: A conceptual process model for integrating e-learning and knowledge management. In *4th Conference on Professional Knowledge Management. Experiences and Visions.* (pp. 325–333). Berlin: GITO-Verlag.
- Malamed, C. (2012). Learning Technology Trends To Watch In 2012. Retrieved from <http://thelearningcoach.com/elearning2-0/learning-technology-trends-for-2012/>
- Marrelli, A. F., Tondora, J., and Hoge, M. A. (2005). Strategies for developing competency models. In *Administration and Policy in Mental Health* (Vol. 32, pp. 533–561).
- Mason, J. (2008). A Model for Exploring a Broad Ecology of Learning and Knowing. In *Supplementary Proceedings of the 16th International Conference on Computers in Education, Asia-Pacific Society for Computers in Education (APSCE)* (pp. 194–203). Taipei. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.153.9871&rep=rep1&type=pdf#page=203>
- McIntosh, D. (2012). Trends in Learning Technologies to Watch in 2013. Retrieved from <http://elearningindustry.com/trends-learning-technologies-2013>
- McIntosh, D. (2014). Learning Technology Trends in 2014. Retrieved March 3, 2015, from <http://www.trimeritus.com/2014Trends>
- Merrill, M. D., Drake, L., Lacy, M. J., and Pratt, J. (1996). Reclaiming instructional design. *Educational Technology*, 36(5), 5–7. Retrieved from <http://www.mdavidmerrill.com/Papers/Reclaiming.PDF>
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34–36. <https://doi.org/10.1039/c0dt00304b>
- Molenda, M., and Russell, J. D. (2006). Instruction as an Intervention. In J. A. Pershing (Ed.), *Handbook of Human Performance Technology Improvement* (3rd ed., pp. 335–369). Pfeiffer.
- Nonaka, I., and Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press, USA.
- O'Dell, C., and Hubert, C. (2011). *The New Edge in Knowledge: How Knowledge Management Is Changing the Way We Do Business* (1st ed.). Wiley.
- Online Training and E-Learning Trends Of 2015. (2015). Retrieved March 3, 2015, from <http://ofabee.com/e-learning-trends-of-2015/>
- Pappas, C. (2014a). 6 Scientifically Proven Brain Facts That eLearning Professionals Should Know - eLearning Industry. *eLearning Industry*.

- Retrieved from <http://elearningindustry.com/6-scientifically-proven-brain-facts-that-elearning-professionals-should-know>
- Pappas, C. (2014b). 7 Tips For eLearning Professionals To Enhance Knowledge Retention. Retrieved October 10, 2016, from <https://elearningindustry.com/7-tips-elearning-professionals-enhance-knowledge-retention>
- Pappas, C. (2015a). Advantages And Disadvantages Of Asynchronous Learning In Corporate Training. Retrieved October 10, 2016, from <https://elearningindustry.com/asynchronous-learning-advantages-and-disadvantages-in-corporate-training>
- Pappas, C. (2015b). The Top eLearning Statistics and Facts For 2015 You Need To Know. Retrieved March 3, 2015, from <http://elearningindustry.com/elearning-statistics-and-facts-for-2015>
- Piskurich, G. M. (2006). *Rapid instructional design : learning ID fast and right.* San Francisco: Pfeiffer.
- Plompen, M. (2013). Learning and Development: The Importance of Video. Retrieved March 3, 2015, from <https://www.efmd.org/blog/view/421-learning-and-development-the-importance-of-video>
- Ras, E., Memmel, M., and Weibelzahl, S. (2005). Integration of e-learning and knowledge management – barriers, solutions and future issues. In *Professional Knowledge Management. Third Biennial Conference, WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April 10-13, 2005, Revised Selected Papers.* Berlin: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11590019_19
- Rosenberg, M. J. (1982). The ABCs of ISD* (*Instructional Systems Design). *Training & Development Journal*, 36(9), 44.
- Sammour, G., and Schreurs, J. (2008). The role of knowledge management and e-learning in professional development. *Knowledge and Learning*, 4(5), 465–477.
- Saxena, A. (2007). Knowledge management and its applications in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(4). Retrieved from http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde28/articles/article_7.htm
- Schmidt, A. (2005). Bridging the gap between knowledge management and e-learning with context-aware corporate learning. In *Professional knowledge management. Third Biennial Conference, WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April 10-13, 2005, Revised Selected Papers* (Vol. 3782, pp. 203–213). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11590019_23
- Schufletowski, F. W. (2002). *AIR Force Handbook 36-2235 Volume 1* (Vol. 1). Retrieved from <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/edref/afh36-2235v1.pdf>
- Shank, P. (2013). Learning Technologies 2013: Where We Are Now. The eLearning Guild.
- Singh, R. P. (2014). Top 9 e-Learning Predictions for 2014. Retrieved March 3, 2015, from <http://elearningindustry.com/top-9-e-learning-predictions-for-2014>
- Sivakumar, S. C. (2006). E-Learning for Knowledge Dissemination. In D.

- Schwartz (Ed.), *Encyclopedia of knowledge management* (pp. 152–160). Idea Group.
- Smith, P. L., and Ragan, T. J. (1993). *Instructional Design*. New Yourk: Merrill. Retrieved from <http://books.google.lv/books?id=8wOfAAAAMAAJ>
- The Learning Index, 2013. (2013). Video Arts. Retrieved from http://www.videoarts.com/media/903250/The_learning_index_whitepaper_2013.pdf
- Ungaretti, A. S., and Tillberg-Webb, H. K. (2011). Assurance of Learning: Demonstrating the Organizational Impact of Knowledge Management and E-Learning. In J. Liebowitz and M. S. Frank (Eds.), *Knowledge management and E-learning. Innovations in education and teaching international* (pp. 41–60). CRC Press.
- Urdan, T., and Weggen, C. C. (2000). Corporate E-Learning : Exploring a New Frontier. *Analysis*, 88. Retrieved from <http://www.internettime.com/Learning/articles/hambrecht.pdf.pdf>
- Weggeman, M. (1997). *Kennismanagement: inrichting en besturing van kennisintensieve organisaties*. Scriptum.
- Weiss, C. (2011). Fast Forward: E-Learning in 2013. Retrieved from <http://elearninfo247.com/2011/08/27/fast-forward-e-learning-in-2013/>
- Weiss, C. (2013). Authoring Tool Trends. Retrieved March 3, 2015, from <http://elearninfo247.com/2013/09/12/authoring-tool-trends/>
- Weiss, C. (2015). Top 10 LMSs of 2015. Retrieved March 3, 2015, from <http://elearninfo247.com/2015/01/27/top-10-lmss-of-2015/>
- Wenger, E. (1988). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Werner, J. M., and DeSimone, R. L. (2012). *Human resource development* (6th ed.). South-Western. Retrieved from <http://www.voced.edu.au/node/12682>
- Wiig, K. M. (1994). *Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking - how People and Organizations Represent, Create, and Use Knowledge. Knowledge Management Foundations Thinking about Thinking how People and Organizations Represent Create and Use Knowledge*.
- Wikipedia. (2013a). Instructional design. Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Instructional_design
- Wikipedia. (2013b). Learning. Retrieved from <http://en.wikipedia.org/wiki/Learning>
- Wild, R. H., Griggs, K. A., and Downing, T. (2002). A framework for e-learning as a tool for knowledge management. *Industrial Management & Data Systems*, 102(7), 371–380. <https://doi.org/10.1108/02635570210439463>
- Williams, S. (2010). Training Return on Investment (ROI) Summary: E-Learning and Instructor Led Training Comparison. Retrieved from http://www.seerpharma.com.au/sites/default/files/cck_articles_pdf/ROI_Training_Paper_1-11.pdf
- Woelk, D., and Agarwal, S. (2002). Integration of e-Learning and Knowledge

- Management. In *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (Vol. 2002, pp. 1035–1042). Retrieved from <http://www.editlib.org/p/15338/>
- Zandbergs, U., and Judrups, J. (2015). Evaluating competences with computerized tests. In *Proceedings of 14th International Scientific Conference Engineering for Rural Development* (pp. 625–630). Jelgava.
- Zandbergs, U., and Kazakovs, M. (2016). Impact of competence fragmentation on employee development in public services in Latvia. In *Proceedings of 15th International Scientific Conference Engineering for Rural Development* (pp. 864–869). Jelgava. Retrieved from <http://tf.llu.lv/conference/proceedings2016/Papers/N163.pdf>