

Tallinna Ülikool  
Informaatika Instituut

# ÕPIANALÜÜTIKA LAHENDUSED TÖÖKOHAL ÕPPES

Magistritöö

Autor: Tuuli Perolainen  
Juhendaja: Hans Põldoja

Autor: .....“ .....“ ..... 2015  
Juhendaja: .....“ .....“ ..... 2015  
Instituudi direktor: .....“ .....“ ..... 2015

Tallinn 2015

## Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev magistritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikate ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina Tuuli Perolainen (sünnikuupäev: 23.06.1972)

1. annan Tallinna Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

### **ÕPIANALÜÜTIKA LAHENDUSED TÖÖKOHAL ÕPPES**

*(lõputöö pealkiri)*

mille juhendaja on Hans Põldoja,

säilitamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Ülikooli Akadeemilise Raamatukogu repositooriumis.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tallinnas, ..... 4.05.2015

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	5
1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE .....	8
1.1 Töökohal õpe .....	8
1.2 Õpianalüütika .....	13
1.3 xAPI spetsifikatsiooni rakendamine töökohal õppes .....	16
1.3.1 xAPI spetsifikatsiooni kirjeldus .....	16
1.3.2 xAPI ja töökohal õppimine .....	20
1.4 Kirjanduse ülevaate kokkuvõte .....	22
2 METOODIKA .....	23
2.1 Õppematerjali õppedisain .....	23
2.1.1 SAM mudeli võrdlus ADDIE mudeliga .....	23
2.1.2 SAM õppedisaini mudel .....	26
2.2 Protsessi visualiseerimine .....	28
2.2.1 Kogu lahenduse protsessi skeem .....	28
2.3 Hindamise kavandamine .....	29
3 ÕPPEMATERJALI KAVANDAMINE KA KOOSTAMINE .....	32
3.1 Õppematerjali nõuete analüüs .....	32
3.2 SAM disainimudeli rakendamine .....	33
3.2.1 Ettevalmistusfaas .....	33
3.2.2 Iteratiivne kavandamise faas .....	34
3.2.3 Iteratiivne väljatöötamise faas .....	37
3.3 Serveerimise lahenduse valik .....	38
3.4 Õpianalüütika lahenduse kavandamine .....	39
4 ÕPIANALÜÜTIKA LAHENDUSE HINDAMINE JA TULEMUSED .....	40
4.1 Iteratsiooni hindamine .....	40
4.2 Lahenduse hindamine Tallinna Lennujaama kontekstis .....	47
4.3 Tulemused .....	49
KOKKUVÕTE .....	51
KASUTATUD KIRJANDUS .....	53
SUMMARY .....	56
LISAD .....	58
Lisa 1. Esialgne plaan Õppematerjali xAPI abil jälgimiseks .....	59
Lisa 2. Näide Õppematerjali prototüübist: kontekstipõhine ja sisupõhine disain .....	60
Lisa 3. Hindamisleht õppematerjali prototüübi testijatele .....	62

## SISSEJUHATUS

Tehnoloogia kiire areng mõjutab tänapäeval kõiki eluvaldkondi. Nii on muutumas ka õppimise ja arendusvaldkonna igapäevapraktikad. Kiirete muutustega kohanemiseks ei piisa enam ettevõtetes formaalsete, struktureeritud koolituste korraldamisest, mis toimuvad tööst eraldiseisvalt. Õppimine toimub kõikjal, kombineeritult, väga erinevates situatsioonides ja erinevaid tehnoloogilisi vahendeid kasutades, olulises mahus ka töökohal. Traditsioonilistes õpiahaldussüsteemides (ÕHS) õppesisu jagamine, teadmiste ja oskuste kontrollimine ning formaalse õppimise jälgimine ei kata ära kõiki töökohal õppimise vajadusi.

Sagedaste ja erinevates õpikeskkondades toimuva episoodilise õppimise soodustamiseks ja analüüsimiseks on ka uusi tehnoloogiaid vaja. Valdkonna toimimise efektiivsusest ülevaate saamiseks on mitmeid võimalusi. Käesolevas magistritöös käsitletakse neist õpianalüütikat.

Õpianalüütika on kogum tehnikaid digitaalses keskkonnas toimuva õppeprotsessi monitoorimiseks, analüüsimiseks ja visualiseerimiseks, mille aluseks on õppijate, õppevara ja õpetajate vaheliste interaktsioonide kohta reaajas andmete kogumine, kaardistamine ja analüüs. Õpianalüütika on interdistsiplinaarne valdkond, mis kombineerib oskusteavet ja tarkvaralahendusi andmekaeve, masinõppe, tehisintellekti, infootsingu, statistika ja teadusliku visualiseerimise valdkondadest (Koitsalu, 2015).

Käesolev magistritöö on kirjutatud AS-i Tallinna Lennujaam kontekstis, millega autor on tööalaselt tuttav. Ettevõtte tegutseb väga reguleeritud ja kõrgendatud nõudmistega lennundusvaldkonnas, kus on kehtestatud reeglid muuhulgas töötajate pädevuste tagamiseks. Regulatsioonidega nõutu keskendub põhiliselt traditsioonilisele koolituse korraldamisele ja pädevuste formaalsele tõendamisele (koolituste maht, kehtivate koolitusprogrammide olemasolu, saadud tunnistused ning juhendamiste tõendamine osaleja allkirjaga). Ettevõtte üheks eesmärgiks on olla efektiivselt toimiv organisatsioon. Eesmärgist tulenevalt on oluline leida muuhulgas võimalusi õppimise valdkonna efektiivsemaks toimimiseks. Seni valdavalt formaalsele, struktureeritud õppele ülesse ehitatud koolituskorraldus ja traditsiooniline pädevuste tõendamine vastab regulatsioonides nõutule, kuid ei ennusta paraku koolituse otstarbekust ja efektiivsust. Kas ja kuidas töötajad saadud teadmisi ja oskuseid töös rakendavad? Kas koolitusel sisulises mõttes töösoorituse paranemisele on olnud mõju? Samuti on koolitustegevusega seonduvate formaalsuste nõuetekohane täitmine täna väga töömahukas ja kulukas.

Regulatsioonidega nõutud pädevuste tõendamise tagamiseks ja koolitusmaterjalide jagamiseks on ettevõttes kasutusel õpiahaldussüsteem Edutizer<sup>1</sup>. Keskkond võimaldab elektrooniliselt hallata töötajate pädevustunnistusi ja teha minimaalset õpianalüütikat (testi skoor, osaletud kursused, vaadatud õppematerjalid, õpilase viimase 30 päeva logi, testiküsimuste statistika). Õppimise efektiivsuse ja otstarbekuse analüüsimiseks ei ole antud võimalused piisavad.

---

<sup>1</sup> <http://www.edutizer.com/>

Tallinna Lennujaama kontekstis on lisaks ettevõtte töötajate pädevuste tõendamisele vaja tagada teatud valdkondades ka partnerfirmade (lennujaama kogukonna) töötajate pädevus. Partnerfirmade töötajatel puudub iseseisvalt ligipääs AS-is Tallinna Lennujaam kasutatavale õpiahaldussüsteemile ja sealsetele õppematerjalidele ning pädevuste hindamise testidele. Edutizer on arendatud ettevõtteseks kasutamiseks, mistõttu ei ole arendamisel eraldi tähelepanu pööratud küberturvalisusele. Lennujaamal, kui kõrge huviindeksiga ettevõttel, ei ole võimalik avaliku võrgu kaudu olemasolevale õpiahaldussüsteemile juurdepääsu lubada. Advanced Distributed Learning (ADL)<sup>2</sup> poolt välja töötatud Experience API (xAPI)<sup>3</sup> spetsifikatsioonile vastava õppematerjali kasutuse õpiahaldussüsteemi välise jälgimise lahenduse välja töötamine ja töökohal õppimise jälgimine, mida käesolevas magistritöös käsitletakse, võiks olla üks võimalik lahendus probleemile.

Eelnevast tulenevalt sai magistritöö teema valimise aluseks reaalne vajadus leida lahendus, kuidas õpiahaldussüsteemi väliselt õppesisu jagada, selle kasutamist jälgida ja analüüsida. Õpiahaldussüsteemi võimaluste kasutamine loob eeldused otstarbeka ja õppimist soodustava õpikeskkonna kujundamiseks.

Töö eesmärgiks on analüüsida xAPI spetsifikatsiooni võimalusi õppematerjali kasutuse jälgimiseks töökohal õppes ning leida lahendus õpiahaldussüsteemi teostamiseks ettevõtte õpiahaldussüsteemi välise õpikirjehoidla (ingl *Learning Record Store, LRS*) abil.

Uurimisküsimused, millele töö autor keskendub:

1. Millised on tehnilised võimalused töökohal toimuva õppimise analüüsimiseks?
2. Millistele tingimustele peab vastama õpiahaldussüsteemi kogumist võimaldav õppematerjal?
3. Kuidas siduda õppematerjal õpiahaldussüsteemi kogumise vahenditega?
4. Mil määral vastavad õpikirjehoidla analüütika valmislahendused ettevõtte vajadusele?

Lähtudes uurimisküsimustest püstitati ülesanded:

1. Teemakohase kirjanduse uurimine: õpiahaldussüsteemi töökohalõppes, xAPI spetsifikatsioon;
2. Õppematerjali nõuete analüüsi läbiviimine, autorvahendi valik ja õppematerjali prototüübi koostamine;
3. Õppematerjali õpiahaldussüsteemi lahenduse väljatöötamine;
4. Lahenduse hindamine.

Töö strateegiaks on arendusuuring, mille meetodikaks on SAM (ingl *Successive Approximation Model*) õppedisaini mudel (Allen & Sites, 2012). Antud mudeli eeliseks, millest lähtuvalt autor otsustas mudelit kasutada, on kontekstipõhine disain, kiire prototüüpimine ning sagedane ja juba varases arendusetapis pidev hindamine lõppkasutajate testgrupi peal.

Loodava õppematerjali teema: Erivajadustega reisijate teenindamine lennujaamas. Edaspidi „Õppematerjal“. Õppematerjali prototüübi loomiseks valis autor õppematerjali nõuete analüüsi põhjal Lectora Inspire<sup>4</sup> autorvahendi. Õppesisu jagamiseks õppijatele ja xAPI spetsifikatsioonile vastavate

---

<sup>2</sup> <http://www.adlnet.gov>

<sup>3</sup> <http://www.adlnet.gov/tla/experience-api/en>

<sup>4</sup> <http://lectora.com/products/inspire-e-learning-software/>

lausungite edastamiseks õppematerjalist õpikirjehoidlasse kasutati keskkonda SCORM Cloud<sup>5</sup>. Õpikirjehoidlana oli kasutusel Watershed LRS<sup>6</sup> testkeskkond.

Lahendus töötati välja formaalse, struktureeritud õppematerjali kasutamise jälgimisele. Võimaluste piires kasutati õpitee valikuid ja informaalset õppe elemente. Näiteks loodi Facebooki kinnine grupp õppijate poolse refleksiooni ja tagasiside soodustamiseks. Õppematerjali prototüüp publitseeriti xAPI spetsifikatsiooni toetava veebilehena. Prototüübi kasutust jälgiti SCORM Cloudi abil ning andmed edastati Watershed LRS testkeskkonda, kus genereeriti visualiseeritud raportid. Watershed LRS valiti, kuna magistritöö eesmärgil oli võimalik tasuta kasutada keskkonna valmislahendusi. Watershed õpikirjehoidlana ei sisaldanud õppesisu levitamise teenust, mistõttu valiti levitamiseks õpikirjehoidla teenuse pakkuja poolt soovitatud keskkond SCORM Cloud.

Õpikirjehoidlasse kogutud andmeid analüüsiti keskkonnas olemasolevate näidisraportite abil ning nende sobivust hinnati ettevõtte kontekstis. Lisaks kursusel osalemise edukuse näitajatele oli eesmärk jälgida õppija poolt valitud õpiteed, õpisisu kasutust ning otsiti võimalusi seoste esitamiseks õpisisu kasutuse ja õppetulemuse vahel.

Käesolev magistritöö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis antakse ülevaade töökohal õppest, õpianalüütikast ja xAPI spetsifikatsiooni olemusest. Teises peatükis käsitletakse töö aluseks oleva õppedisaini mudelit SAM. Kolmandas peatükis antakse ülevaade õppematerjali prototüübi ja õpianalüütika lahenduse kavandamisest. Neljandas peatükis keskendutakse prototüübi ja õpianalüütika lahenduse hindamisele ning esitletakse töö tulemusi.

---

<sup>5</sup> <http://scorm.com/scorm-solved/scorm-cloud-features/>

<sup>6</sup> <http://site.watershedlrs.com/what-is-an-lrs/>

# 1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Esimeses peatükis käsitletakse magistritöös kasutatavaid põhilisi mõisteid: töökohal õpe, õpianalüütika ning xAPI spetsifikatsioon.

## 1.1 Töökohal õpe

Kaasaegne töökohal õppimise maastik on muutustes. Oskused, kompetentsid ja käitumised, mille alusel eristati edukat koolitusjuhti aastal 2000, on paljuski ebasobivad aastal 2014. Õppimine organisatsioonis ei tähenda enam pelgalt tööst isoleeritud, struktureeritud ja klassiruumis (või e-õppes) toimuvate koolituskursuste korraldamisele keskendumist ning hindamislehtede (ingl *happy sheets*) läbiviimist koolituse lõppedes. Suund on pigem harvadelt ja mahukatelt kursustelt liikumine sagedaste, väikeste ja fokuseeritud õppimisosakeste poole, mida kasutatakse hetkel, kui vastavat teadmist või oskust töökohal vaja on (Paine, 2014).

Töökohal õpe koosneb kolmest mõistest: töö, koht ja õpe. Et paremini mõista toimuvaid muutusi, on vaja anda tähendus igale neist eraldi ja vaadata muutusi läbi nende mõistete. Töö tähendus on ajas muutunud ja selle lahutamatuks osadeks on õppeprotsess, töövõtted ning digitaalse tehnoloogia kasutamine. Neid komponente ei tohiks enam käsitleda erinevate valdkondadena, vaid pigem tervikuna, millel on suur mõju individuaalsele ja organisatsioonilisele õppimisele ning tähenduse loomisele (Margaryan & Littlejohn, 2014). Koht ei ole enam piiritletav ainult füüsilise kohana, see võib olla ka spirituaalne või virtuaalne, kus me kognitiivselt tegutsedes mõtleme ja õpime. Kuidas ja kus töökohal õpe ilmneb, on saanud oluliselt laiemaks käsitluse, kui see 20. sajandi lõpus oli. Pidevalt toimuvate muutustega kohanemiseks ja efektiivseks toimimiseks ei piisa enam formaalsest teadmiste ja oskuste õpetamisest töökohal (Malloch, Cairns, Evans, & O'Connor, 2011). Töövõtted on sageli kompleksed, ettearvamatud ja uused, mis muudab järjest keerulisemaks spetsiifilistele õppimisvajadustele vastava õppedisaini ja koolitusprogrammide loomise (Margaryan & Littlejohn, 2014).

Korporatiivse koolitamise valdkonna kriitika kohaselt pööratakse liialt tähelepanu sisule, mida töötajad peavad teadma, selle asemel, et panustada mõistmisele kuidas õppimine toimub. Tulemuseks on vähe pühendunud õppijad ning minimaalne õpitu rakendamine. Viimase puudumisel jäävad õppijal sügavamad teadmised ja kestva õppe tulemused omandamata (Hendel-Giller et al., 2010). Quinn (2014) täiendab eelnevat kriitikat tuues välja, et:

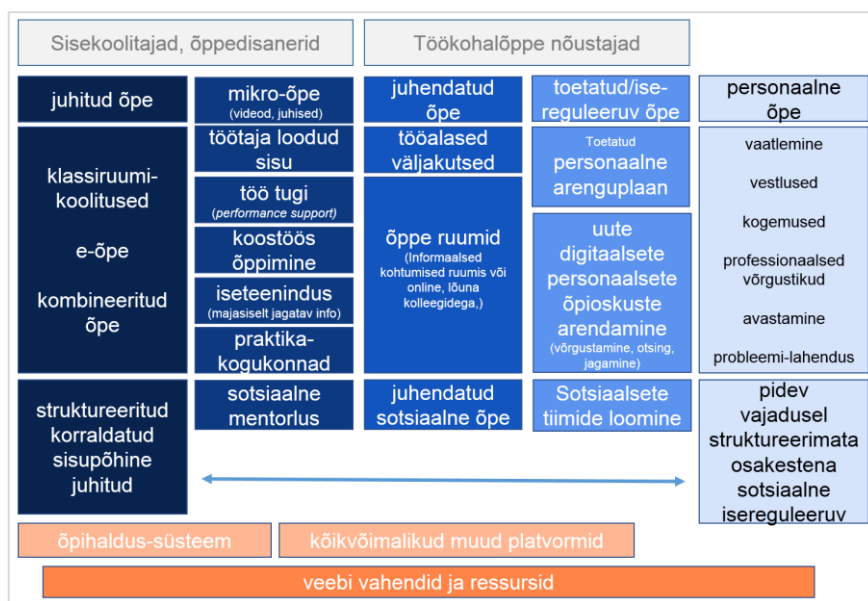
- formaalne õpe ei vasta kõigile organisatsioonilise õppimise vajadustele;
- üksikute kursuste või sündmuste korraldamise mõtteviis takistab tegeliku muutuse esilekutsumist;
- fokuseerimine teadmiste jagamisele vähendab otsuste tegemise ja tööalaste ülesannete lahendamiseks vajalike kompetentside arendamisele fokuseerimist;
- liiga vähene praktiseerimise võimalus, mil praktiseeritakse esimese eduka soorituseni, selmet, et praktiseerida seni kuni vigu ei teki;



- sageli keskendutakse õppimise õppedisaini abil huvitavamaks tegemise asemel kõikvõimalike visuaalsete tähelepanu tekitajate ja trikkide loomisele.

Rothwell ja Kazanas (2008) toovad välja, et õpetamist on mõistlik kasutada ainult siis, kui töösoorituse probleemid on tingitud vähestest teadmistest, oskustes või valedest hoiakutest ning kui õpetamine on kõige kuluefektiivsem meetod probleemi lahendamiseks. Õpetamise asemel on rida teisi töösoorituse toetamise viise, mis sõltuvalt kontekstist võivad olla oluliselt efektiivsemad ja tulemuslikumad. Näiteks tagasiside andmine, tööjuhendid (ingl *job performance aid*), tasusüsteem, personali valik ja struktuurimuudatused.

Personaalsed võrgustikud tööalaste õppetundide ja väljakutsete jagamiseks on kujunenud üheks kaasaegseks õppimise vormiks. Paine (2014) hinnangul peetakse äritulemusele ja efektiivsusele keskendumisel olulisemaks õpikeskkondade loomist ja õppimist soodustavate ressursside kättesaadavust töökohal, kui koolituskursuste loomist. Tehnoloogia roll on muutunud õppesisu levitamiselt ja struktureeritud õpetamiselt pigem tööriistakastiks, mis võimaldab inimestel jagada, luua, toetada ja juhtida oma õpet koostöös teistega, tehes seda endale sobivas kontekstis (Margaryan & Littlejohn, 2014).



Joonis 1. Kaasaegne töökohal õppimise maastik  
(Centre for Learning & Performance Technologies (C4LPT) , 2014)

Klassiruumikoolitusest ja traditsioonilisest, struktureeritud e-õppes liigutakse kombineeritud ja personaalsema õppe suunas, sealhulgas kombineeritakse õppetegevusse tehnoloogia vahendusel õppimise väga erinevaid meetodeid. Üha enam kasutatakse mitteformaalset õppimist töökohal ja soodustatakse informaalset õppe teket ning selle reflekteerimist erinevate meetodite ja keskkondade kasutamise läbi. Kõikjal, pidevalt ja õppijale vajalikul hetkel toimuva õppimise toetamiseks on õppedisainerite ja koolitajate kõrval tulemas õppimise nõustajad, kes aitavad töötajaid uute õppimisvõimalustega kohanemisel. Õppimisvõimaluste kasutamine liigub järjest enam ettevõtete õpiahaldussüsteemidest väljapoole, millest lähtuvalt suureneb vajadus jälgida väga erinevates

keskkondades ja pidevalt toimunud õpitegevusi. Töökohal õppimise võimaluste paljusust ja organisatsiooni poolt juhitud õppe kõrvale üha enam ilmuva õppija poolt juhitud õppimise maastikku illustreerib joonis 1.

Tehnoloogia vahendusel õppimine on ka Eestis levinud. Suurematel ettevõtetel on oma koolitusosakonnad, kus muuhulgas luuakse e-õppe sisu või tegeletakse õppesisu tellimisega välistelt partneritelt. Autori hinnangul, mis on kujunenud personaalse võrgustiku vahendusel teiste ettevõtete kolleegidega suheldes, on Eestis veel väga levinud sisupõhine õppedisain ja selle vahendamine õppijatele õpiahaldussüsteemide kaudu. Näiteks majasiseste e-kursuste loomisel esitatakse ettevõtte ametlikes protseduurides kirjeldatu õppijale väiksemate, visuaalselt atraktiivsemate ja kergemini haaratavate osade kaupa ning õppetegevuse lõppedes hinnatakse teadmisi testide abil. Kasutatakse erinevaid õpiahaldussüsteeme, näiteks Edutizer, Saba<sup>7</sup>, Moodle<sup>8</sup>.

Eestis on töökohal õppimist uuritud ennastjuhtiva õppija toetamise (Sõrmus, 2012) ja teadmusloome süsteemse mudeli juurutamise (Tammets, 2013) vaatenurkadest. Autoril ei õnnestunud leida Eesti kontekstis käesoleva magistritöö teemaga otseselt haakuvaid uurimusi, mistõttu toetatakse antud töös rahvusvahelisele kogemusele ja uuringutele.

Toward Maturity (2014) poolt läbi viidud uuringu andmetel on vähem kui 49% organisatsioonides olemas piisavad õppedisaini oskused. Kõigest 31% organisatsioonidest nõustus, et õppimise ja arenduse valdkonna töötajatel on olemas oskused digitaalse sisu loomiseks ning 28% pidas piisavaks uue meedia kasutamise oskust õppe disainimisel. 21% vastanutest kombineeris formaalse kursuse disainis erinevaid õppetehnoloogiaid, sh jutustust (ingl *storytelling*), interaktiivseid meetodeid, mängu ja parimate praktikate videoid. Eelnev on viinud olukorrani, kus ainult 16% õppijatest on pühendunud (ilma sunnita) veebipõhisele õppel osalemises ning 26% õppijatest peab selle põhiliseks põhjuseks igavat sisu. Eelnevalt kirjeldatud uuringu andmed on muret tekitavad ja kinnitavad autori kogemust antud valdkonnas. Hea õppedisain on väga oluline õppimise toetamisel (siinjuures ei võrdsusta autor õppimist koolitusel osalemisega), aga heade tulemusteni on jõudnud alles vähesed.

Elukestev õpe hõlmab lisaks formaalharidussüsteemile väljaspool seda pakutavat täiendus- ja ümberõpet, mitteformaalset ja informaalset õpet. Uute teadmise ja oskuste omandamise võimalusi annab töökoht ning osalemine kodanikuühiskonna organisatsioonide tegevuses või virtuaalruumis, kus saab õppida individuaalselt või koos teistega. Formaalõpe on eesmärgistatud ja toimub enamasti koolikeskkonnas ning on õppekavade alusel organiseeritud. Õpieesmärgid seatakse enamasti väljastpoolt, õppimisprotsessi jälgitakse ja hinnatakse. Mitteformaalne õpe leiab aset väljapool kooli väga erinevates keskkondades ning on ette võetud teadlikult eesmärgiga end arendada. Mitteformaalne õpe on eesmärgistatud, kuid vabatahtlik. Informaalne õpe on õppija seisukohast lähtudes eesmärgistamata õppimine igapäeva elu situatsioonides, kus õppe tulemused ei ole enamasti õppija jaoks kohe nähtavad (Elukestva Õppe Strateegia, 2014).

---

<sup>7</sup> <http://www.saba.com/us/apps/learning-work/>

<sup>8</sup> <https://moodle.org/>

Järjest enam tähelepanu pööratakse informaalsele õppimisele töökohal. Sageli on informaalne õpe (näiteks katsetamine ja sotsiaalne õppimine) õppija enese poolt juhitud ja selle toimumist ei registreerita ettevõtte infosüsteemides.

Õppimise kaasajastamise teemalises uuringus (Towards Maturity, 2014) tuuakse välja, et agiilsus (ingl *being agile*) võimaldab muutuvatele äri vajadustele kiiret reageerimist. 91% personali arenduse valdkonna professionaalidest näeb siin võimalust mobiilse õppetehnoloogia rakendamiseks. Reaalsus on aga see, et ainult 24% uuringus osalenutest on seda saavutanud ja samal ajal kui personali arenduse valdkonnas muutusi alles planeeritakse, on õppijad oma õppe toetamiseks pöördunud iseseisvalt mobiilsete äppide kasutamise poole. Ainult 15% uuringus osalenutest on mobiilsed äpid integreerinud õpihaldussüsteemidega. Siit tulenevalt puudub võimalus õppija poolt iseseisvalt omandatud teadmisi ja oskusi integreerida tööalaste pädevusnõuetega.

Õpihaldussüsteemidest ja ettevõtte kontrolli alt üha enam eemalduva õpikeskkonna praktikatega haakub hästi õppimise raamistik 70:20:10<sup>9</sup>. Selle tõlgenduses nähakse (Lombardo & Eichinger, 1996; 70:20:10 Forum, 2015) õppimist toimumas kolme tüüpi tegevuste läbi:

- kogemus (70%): õppimine ja areng läbi igapäevaste tegevuste, väljakutsete ja praktika,
- mõju (20%): õppimine ja areng koos teistega informaalsete juhendamise, võrgustike ja muude koostöövormide kaudu,
- koolitus (10%): õppimine ja areng struktureeritud kursuste ja programmide abil.

Täna on 70:20:10 raamistik jätkuvalt populaarne ning selle rakendamine näitab pigem kasvutrendi. Trendi toetab ka agiilse, organisatsiooni kohanemisvõimet soodustava õppimiskultuuri poole liikumine (Jenning, 2015). Rõhutatakse 90% (informaalset ja töökohal õppimist) osatähtsust, mis sageli avaldab mõju formaalse õppimise edukusele. Oluline ei ole siinjuures tõestada täpset õppimise kategooriate protsentuaalset jaotust (seda ei ole tõestatud ja see ei ole ka oluline). Pigem demonstreerib mudel jätkuvat õppimise integreerimist tööpraktikatega läbi seonduva refleksiooni ja arutelude. Efektive õppimisel on oluline töö kontekst ning õppimise edukust ei hinnata üksiku sündmuse põhjal, vaid pikemaajalise tööalase soorituse mõju järgi (Paine, 2014).

Tehnoloogiapõhise töökohal õppe protsessi osad, mis tulenevad töökoha praktikatest, on:

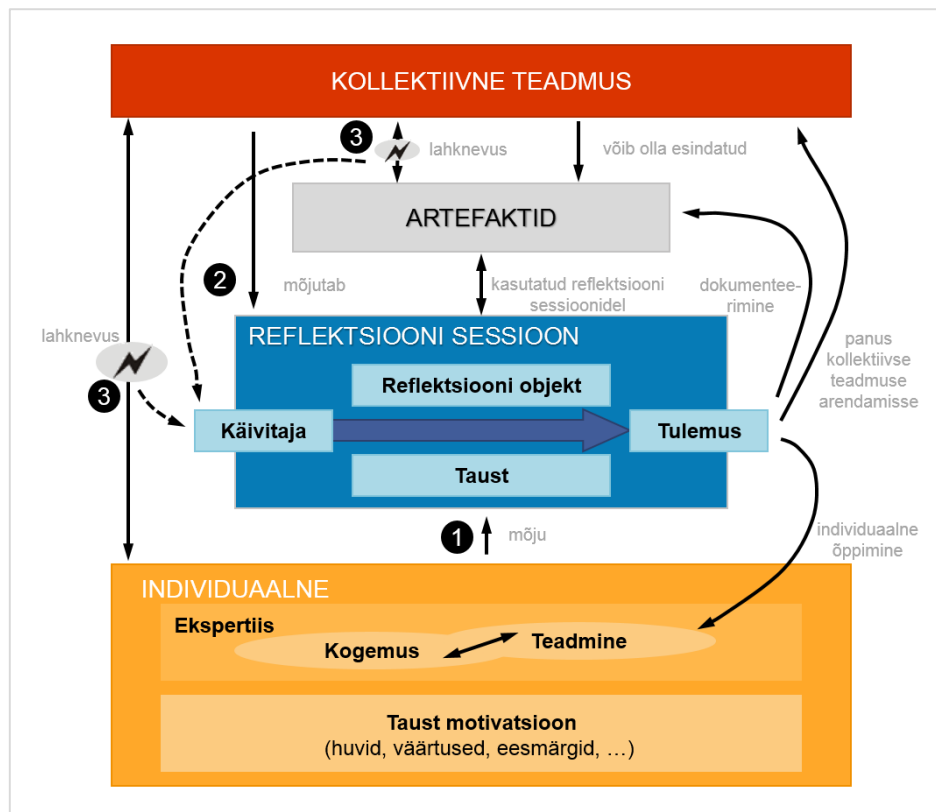
- tööga integreeritud õppimine (ülalt alla lähenemine, kasutades ette määratud äriprotsesse teadmuse jagamisel ja koostöös õppimisel);
- teadmuse küpsemine (alt üles lähenemine, mis on eesmärgistatud kollektiivne õppimine);
- laienenud intelligentne õppiv organisatsioon, mis ületab ühe organisatsiooni piirid ning õppimine toimub erinevate kogukondade koostöös (Ley et al., 2014).

Kaasaegne, koostööd soosiv tehnoloogia toetab ka töökohal õpet ning võimaldab õppijatel võtta suurema vastuse oma tööalase õppimise ja pädevuste eest. Üheks oluliseks tööalase õppimise tegevuseks on refleksioon, mille kasutamist soodustab erinevate suhtlusvõrgustike ja tehnoloogiate olemasolu. Prilla ja Degeling (2013) tõdevad, et refleksioon on sageli mitteformaalse õppimise osa,

---

<sup>9</sup> <https://www.702010forum.com/about-702010-framework>

mis toimub tihti varjatult, mittestruktureeritult ja keerulises kontekstis. Pigem on töö struktureeritud, mitte õppimine töökohal. Refleksioon baseerub inimese mälu, mis aja jooksul võib häbuda või olla olukorra uuesti hindamisel kõikide oluliste detailide osas mitte täiuslik. Valikulist mälu kompenseerivad vahendid, mis võimaldavad kasutada situatsiooni kohta lisainformatsiooni, pakuvad teistele ülevaadet olukorrast või soodustavad kommunikatsiooni ja koostööd reflekteerimisel. Reflekteerimiseks reeglina ei pühendata tööpäevast eraldi aega, vaid see toimub paralleelselt töötamisega. Seega tõusetuvad küsimused, kuidas disainida vahendeid mis aitavad reflekteerida ja kuidas motiveerida inimesi neid kasutama?



Joonis 2. Kollektiivse teadmuse kujunemine läbi refleksiooni (Krogstie, B. R., Schmidt, A. P., Kunzmann, C., Krogstie, J & Mora, S., 2013)

Joonis 2 iseloomustab kuidas individuaalse refleksiooni elemendid mõjutavad või on mõjutatud kollektiivse teadmuse küpsemisest. Kollektiivse ja individuaalse teadmise ja kogemuse lahknevus võib seada kahtluse alla senise kollektiivse teadmuse ning seetõttu võib välja areneda kõrgema taseme teadmus. Samuti võib see viia individuaalse õppiseni, mida on mõjutanud kollektiivne teadmine (Krogstie et al., 2013). Käesoleva magistritöö raames pakub antud käsitlus autorile huvi just informaalsete õppimise ja selle võimaliku jälgimise seisukohast, et leida sobiv lahendus töökohal õppimise soodustamiseks ja töösoorituse toetamiseks.

Prilla et al. (2013) oma uuringus käsitleb näiteks meditsiinitöötajate tööalase kogemuse, informaalsete õppe reflekteerimiseks loodud äppi. Kuna patsiendi lähedastega vestluse teema on piisavalt emotsionaalne ja seda on keeruline koolitusel õpetada, siis loodi kogemuste jagamiseks ja

reflekteerimiseks sobiv keskkond. Uuringus toodi põhilise motivatsioonifaktorina, mis ajendas meditsiinitöötajaid „Vestluste reflekteerimise äppi“ kasutama, välja teadmine, et tulemas on koosolek, kus ühiselt reflekteeritakse dokumenteeritud. Seega peab arvestama ka organisatsiooni sotsiaalsete protsessidega. Oluline on integreerida reflekteerimise vahendid tööprotsessi, mitte kasutada neid eraldiseisvalt ainult õppimise eesmärgil.

Üheks kaasaegseks töökohal õppimise vormiks on praktikakogukonnad (ingl *communities of practice*), mis soodustavad teadmiste arengut organisatsioonis. Individuaalne ja kollektiivne õppimine sellistes kogukondades baseerub jätkuval tähenduste läbirääkimisel, millest lähtuvalt kogukonna liikmetel kujuneb jagatud praktikatest arusaamine. Siinjuures peetakse olulisteks protsessideks esemestamist (ingl *reification*) ja osalust. Esemestamise käigus luuakse kellegi kogemuse abil artefakte: objekte, sümboleid, dokumente või kogukonnale muid olulisi instrumente. Praktikakogukonna aruteludes osalemise kaudu õpivad kogukonna liikmed neile artefaktidele kontekstilist tähendust looma ning samal ajal kujunedes kogukonna liikmeteks koos selle identiteedi ka kohustustega (Ley et al., 2014).

Käesoleva magistritöö praktilises osas katsetati praktikakogukonna loomist paralleelselt struktureeritud e-õppes osalemisega. Kogukonna tekitamiseks ja informaalsete õppe kombineerimiseks formaalse õppega kasutati Facebooki piiratud ligipääsuga grupiarutelu. Lisaks sellele asünkroonsele grupiarutelule algatati mitmeid sünkroonselt toimuvaid väiksema grupi vestlusi Facebooki sõnumites. Praktikakogukonna arutelude käigus selgus mitmeid mõisteid ja reegleid, mis olid koolitusel osalejate poolt erinevalt tõlgendatud. Grupi arutelu käigus selgitati mõisteid ja otsiti kontekstist lähtuvalt tähendust erinevatele tööalastele situatsioonidele.

Tallinna Lennujaamas, kelle kontekstis antud töö on kirjutatud, oli magistritöö kirjutamise ajaperioodil kasutusel pigem tööga mitte integreeritud tehnoloogiapõhine õppimine ja ülalt alla lähenemine. Kasutusel oli äriprotsessidest tulenev teadmuse jagamine, mille soodustamiseks oli loodud siseveeb ja ettevõtte juhtimissüsteemi dokumentidele ligipääs tagatud kõikidele töötajatele. Piiratud mahus ka kõigile lennujaama kogukonnas töötavatele partnerfirmade töötajatele. Siseveeb ei olnud kasutusel dokumentidega tutvumisel tekkinud küsimuste tõstatamiseks ega ideede jagamiseks. Ettevõtte õpiahaldussüsteemi kasutati formaalsete koolituste läbiviimiseks, pädevuste haldamiseks ja toimunud koolituste õppematerjalide jagamiseks. Ettevõtte sotsiaalmeedia kontosid (nt Facebook, Twitter ja Instagram) kasutati pigem kliendikommunikatsiooniks ning neid ei teadvustatud õpikeskkonnana.

Õppimise toetamiseks väljaspool formaalset õpet on vaja ka sobivaid lahendusi omandatu analüüsimiseks. Seda võimaldab kaasaegne õpianalüütika.

## 1.2 Õpianalüütika

Õppimise ja arenduse valdkonda lähiaastatel mõjutav trend CIPD (ingl *Chartered Institute of Personnel and Development*) 2014. a uuringu põhjal näitab, et üha enam pööratakse tähelepanu analüütikale. See on üks olulisemaid muutusi, mis valdkonnas toimub. Tähtsustatakse koolituse efektiivsust töösoorituse seisukohast ning arendustegevuse sidumist äristrateegiaga (CIPD, 2014).

Õppimisse investeerimine ja tehnoloogia kasutamine õppimise soodustamisel võib suurendada tööjõukulu ja seda olulisem on hinnata, investeringu tasuvust ning õppimise mõjusust.

Õpianalüütika valdkond analüüsib haridusliku sisuga andmeid, mis on saadud õppija interaktsioonist veebipõhiste ressurssidega. Õppimisprotsessi muustrite või õppija toimimise trendide ja probleemide leidmiseks kasutatakse andmekaevet ja visuaalse analüütika tehnikaid. Eesmärgiks on õppimise probleemide tuvastamine, õppijate hindamine ja õppimistulemuste etteennustatavus (del Blanco, Serrano, Freire, Martinez-Ortiz, & Fernandez-Manjon, 2013). Olulised õpianalüütika komponendid on:

- andmed (õppija toimimise ja teadmiste mõõtmisest);
- eesmärgid või (uurimis-) küsimused;
- mõõdikud, mis näitavad eesmärkide saavutamist;
- kirjeldavad või üldistavad mudelid muutujate väärtustest;
- andmetöötlusmudelid (Berendt, Vuorikari, Littlejohn, & Margaryan, 2014).

Analüütika kasutamine toob välja õppeprogrammide mõjususe, aitab planeerida õppimise vajadust ja võimaldab ennustada õppijate edukust. Nutikamad lahendused hoiavad kokku aega ja võimaldavad personaalsemat lähenemist (Foreman, 2014).

Oluline on vahet teha raportitel ja analüütikal. Kirjeldava statistika raportid, mida seni on harjutud nägema õpiahaldussüsteemide ja personaliprogrammide juures, annavad reeglina statistilise ülevaate juba toimunud. Analüütika on edasijõudnum, tundes ära andmete mustreid ja illustreerides neid, mis aitab esindatud andmeid visualiseerida. Analüütika abil saadakse aimu kuidas ja miks andmemudelid tekkivad ning nende pinnalt on võimalik teha prognoose edasiseks (Foreman, 2014).

Õpianalüütika võimaldab mõista selgemalt, kus ja miks on õppimine olnud edukas ning seejärel optimeerides õpikeskkonda saavutada suurem tegevuse mõju. Paine (2014) näeb õppimisvaldkonnale mõju avaldamas suurte andmete temaatikat ning peab sellest lähtuvalt oluliseks koostöövaldkonna professionaalide õpianalüütika oskusi:

- Järjest komplekssem tarkvara genereerib üha enam andmeid, mida on võimalik analüüsida odavate vahenditega ning tulemused siduda strateegiliste analüüside ja arendustega;
- Õppimine on oluline inimkapitali tootlikkuse protsessi osa ja on seni vähe mõõdetud valdkond;
- Tööandjad soovivad enam siduda õppimise ja arenduse valdkonna investeeringud oma äritegevusega. Teadmiste põhises majanduses on üha enam oluline kuidas teadmist juhitakse.

Õpianalüütika on seotud teiste valdkondade arengutega, milleks on suured andmed, veebianalüütika ja hariduslik andmekaeve. Nende valdkondade ühisosaks on detailsete andmete kollektsioon, millest on võimalik avastada mustreid ja sellest lähtuvalt esitada soovitusi inimeste, tegevuste ja ressursside planeerimisel. Sellised visualiseeritud andmed võimaldavad ka kasutajatel saada teadlikumaks oma tegevusest, ilma, et neid andmeid eraldi sisestataks (Duval, 2011).

Valdkonna keerukusele ja perspektiivikusele viitab ka see, et seda õpetatakse eraldi õppeainena mitmetes ülikoolides, nii ka Tallinna Ülikoolis. Juba on loodud esimene eraldiseisev eriala Columbia Ülikoolis, kus on võimalik Õpianalüütikat (ingl *Learning Analytics*) õppida magistriõppe tasemel (Teachers College, Columbia University, 2015).

Siemensi (2012) käsitluses on õpianalüütika õppija ja tema konteksti andmete mõõtmine, kogumine, analüüs ja esitamine eesmärgiga mõista ning optimeerida õppimist ja õpikeskkonda. Õpianalüütika võimaldab lisaks individuaalse soorituse jälgimisele ja prognoosimisele esitada võrdlusi ja seoseid erinevate gruppide toimimise vahel. Õppimise mõju on võimalik mõõta kontekstis, milles õppimine toimub.

Kvaliteetsete andmete kogumine on õpianalüütika teostamise juures kriitilise tähtsusega. Puudub selgus, milliseid andmeid koguda ja mida õppimise juures mõõta, et mõista, kuidas õppimine on aset leidnud. Tüüpilised andmed mida kogutakse on: õppimiseks kulunud aeg, õppekeskkonda logimiste arv, klikkide arv, kasutatud ressursside arv, loodud artefaktide arv, lõpetatud ülesannete arv jne. Paraku ei ole need on kvaliteetsed andmed, mis näitaksid, et õppimine on aset leidnud (Duval, 2011). Teisalt on traditsioonilised struktureeritud andmebaasid, kus ühetüübilisi andmeid säilitatakse, liialt aeglasel ja mitte piisavalt paindlikud, et kiiresti muutuvates oludes nende põhjal otsuseid teha. Mitmest allikast reaalaaja andmete analüüsi põhjal tehtud otsused on saanud võimalikuks tänu tehnoloogia arengule. Millest tulenevalt on võimalik efektiivse ja eesmärgistatud õppimise läbi avaldada olulist mõju organisatsiooni toimimisele (Paine, 2014).

Õpihaldussüsteemide võimalused on olnud piiratud: erinevate õpihaldussüsteemide ja (õppe)asutuste andmed ei ole sageli võrreldavad andmemudelite erinevuse tõttu. E-õppe keskkondade ja e-õppe sisu koostöövõime parandamiseks on loodud standardid:

- IEEE 1484.11.1 (Institute of Electrical and Electronics Engineering [IEEE], 2004) ja IEEE 1484.11.2 (IEEE, 2003) võimaldab jälgida õppija interaktsiooni õppesisuga ning andmeid koguda ja jagada õpihaldussüsteemis;
- Experience API esindab paindlikku andmemudelit ja see spetsifikatsioon lisab võimaluse jagada kogutud andmeid erinevate õpihaldussüsteemide vahel (del Blanco et al., 2013).

Kui tänapäeval äriorganisatsioonide liidrid kasutavad andmete põhise otsustamist, siis Towards Maturity (2014) poolt läbiviidud uuringust selgus, et õppimise ja arenduse liidrid veel pigem mitte. Näiteks 33% organisatsioonidest, kes kasutavad õpihaldussüsteeme, teostavad õpianalüütikat tõhusama ja efektiivsema õppekeskkonna loomiseks ja ainult 21% kasutavad õpianalüütikat pakutavate teenuste ja toimimise parendamiseks. Uuringust lähtudes ei ole küsimus andmete mitte kogumises, vaid selles, et kogutud andmeid ei kasutata (või need ei ole sobilikud) otsuste tegemiseks.

Õpianalüütikat ei kasutata ainult ühepoolseks õppija tegevuste jälgimiseks, selle eesmärgid on oluliselt laiemad. Analüütika eesmärk ei ole tõe kuulutamine, vaid visualiseeritud eesmärkide abil soovitud käitumise suunas muutuste algatamine ning seejuures edenemise (või selle puudumise) visualiseerimine. Samuti on see seotud sotsiaalse toega, mis võimaldab edenemises end võrrelda

teistega (Duval, 2011). Õppimisega seonduvatest tegevustest visuaalse ülevaate omamine on oluline nii juhendajale, kui ka õppijale enesele. Õppijal võimaldab see võtta vastutuse oma õppimise eest ja saada infot oma edenemisest õppimise eesmärgi suhtes või innustust nähes oma tulemusi võrreldes teistega.

Laiaulatuslik andmete kogumine õppija ja tema toimivuse kohta tõstatab ka privaatsuse küsimuse, millele on õpianalüütika lahenduse väljatöötamisel oluline tähelepanu juhtida. Magistritöö eesmärkidest lähtuvalt seda teemat detailsemalt antud töös ei käsitletud.

### 1.3 xAPI spetsifikatsiooni rakendamine töökohal õppes

Käesolevas alapeatükis käsitletakse erinevates keskkondades toimuva õppimise kogemuse ja töösoorituse jälgimiseks ning keskkondade koostöövõime parandamiseks loodud xAPI spetsifikatsiooni võimalusi.

#### 1.3.1 xAPI spetsifikatsiooni kirjeldus

Experience API spetsifikatsiooni versioon 1.0.0 avaldati aprillis 2013. aastal. Ametlikult nimetatakse seda Experience API ja lühendatult xAPI. Mitteformaalselt kasutatakse ka Tin Can API/TCAPI (ADL, 2013). Teema kohta avaldatud teadusartiklid käsitlevad valdavalt spetsifikatsiooni esialgsete versioonide (Project Tin Can API 0.8, *Experience API 0.90 ja 0.95*) võimalusi ning ei anna ülevaadet spetsifikatsiooni viimaste versioonide (xAPI 1.0.0 ja oktoobris 2013 avaldatud 1.0.1) arendustest.

xAPI loomine sai tõe õppematerjalide sisupakendamise standardi SCORM<sup>10</sup> piiratuse tõttu, mis ei vastanud enam tänapäevase õppimise vajadustele. SCORM (ingl *Content Object Reference Model*) standard ja xAPI spetsifikatsiooni võimaluste ühisosa on õppematerjalide sisu pakendamise ja õpialdussüsteemis kursusel toimuva jälgimise võimaldamine. xAPI võimalused on oluliselt laiemad ning on kohandatavad kaasaegse töökohal õppimise vajadustele. Näiteks võimaldab xAPI:

- jälgida mitmeid tulemusi objekti kohta, piiramatuid testitulemusi ja interaktsioonide jälgimist,
- õpialdussüsteem ei ole jälgimiseks vajalik,
- veebi brauser ei ole jälgimiseks vajalik,
- toetab offline stsenaariumite jälgimist,
- võimaldab jälgida veebi ja äppide kasutust,
- võimaldab jälgida mängu, simulatsioone ja virtuaalset maailma,
- võimaldab jälgida igapäevast tegevust, informaalset õpet ja toimimist ning meeskondlikku õppimist (Regan, 2013).

xAPI ei ole veel standardiks kujunenud ja on käsitletav spetsifikatsioonina. Standardina käsitletakse dokumenteeritud kokkulepet tehnilistest spetsifikatsioonidest või muid täpseid kriteeriume mida käsitletakse reeglina, juhistena või definitsiooni tunnustena tagamaks materjalide, toodete, protsesside ja teenuste eesmärgipärasust. E-õppe tehnoloogiate kontekstis kasutatakse standardeid

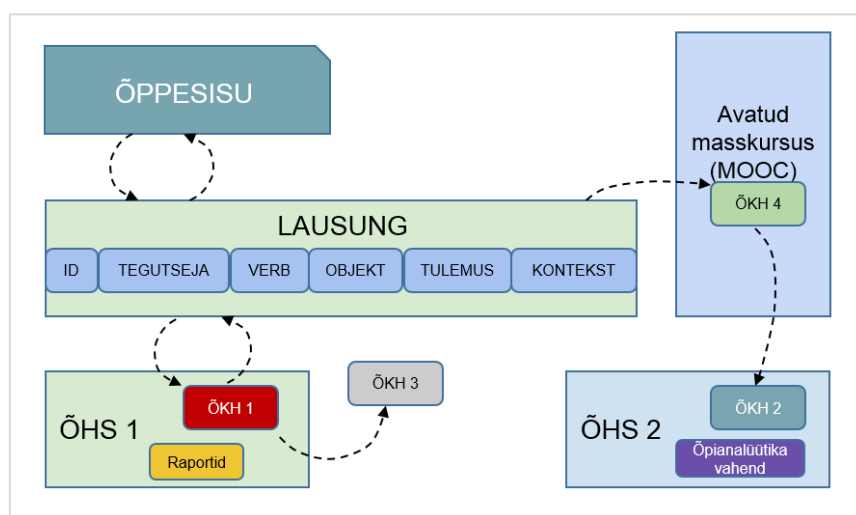
<sup>10</sup> <http://www.adlnet.gov/scorm/scorm-2004-4th/>



sageli süsteemi disainimisel ja rakendamisel eesmärgiga tagada koostöövõime, teisaldatavus ja taaskasutatavus (Duval, 2004).

Standardiseerimisprotsessi oluline osa on spetsifikatsioonide loomine. Spetsifikatsioonid esindavad standardeid nende varases arenguetapis enne, kui need on kinnitatud vastavate standardiametite poolt. Spetsifikatsioonid on pigem eksperimentaalsed, mittetäielikud ja kiiresti arenevad (Farance, 1999; Friesen, 2005).

Experience API on loodud ADL ja Rustici Software poolt. xAPI on fookuseeritud andmemudelite infovahetusvõime tagamisele õppijate õpikogemuse kohta andmete kogumisele ja erinevate süsteemide vahel nende andmete jagamisele. xAPI keskne element on õpikirjehoidla (ÕKH), mis võib paikneda nii õpialdussüsteemis sees kui ka iseseisvalt serveris. Spetsiifiline andmete säilitamise moodul võimaldab eraldumist õpialdussüsteemist ning lubab raporteerida episoodilistest õpitegevustest mobiilsete seadmete, virtuaalse maailma ja simulatsioonide vahendusel õpikogemusi saades. Teenus on tagatud olenemata sellest, kas tegevusi tehti õpialdussüsteemis või sellest väljaspool. Paranenud andmete kogumise võimalustele lisaks võimaldab xAPI jagada erinevates õpialdussüsteemides, serverites, veebirakendustes või raportites kogutud infot (del Blanco et al., 2013).



Joonis 3. Experience API lausungi struktuur ja andmevoog  
(del Blanco et al., 2013)

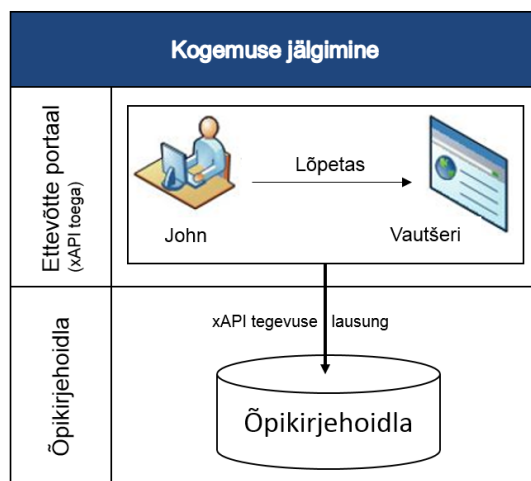
Joonis 3 illustreerib näidet õppesisu kasutamise tulemusel genereeritud xAPI lausungite liikumisest erinevate õpikirjehoidlate vahel. Toodud näites paikneb üks õpikirjehoidla eraldiseisvalt (ÕKH 3), üks avatud masskursuse platvormil (ÕKH 4) ja kaks õpikirjehoidlat on õpialdussüsteemide osad (ÕKH 1 ja ÕKH 2).

xAPI andmemudeli aluseks on tegevusvoo kontseptsioon (ingl *Activity Stream*), milles kasutajate tegevus talletatakse lausungitena: "Mina tegin seda". Lausungitel on järgnev struktuur: <tegutseja><verb><objekt>, <tulemusega><kontekstis> (del Blanco et al., 2013).

Õppijad võivad kasutada hariduslikku sisu erinevates süsteemides või erinevate vahendite abil. Sellest tulenevalt võimaldab tegutseja (ingl *actor*) element erinevaid kasutaja identifitseerimisi (ingl *ID, An identifier for a single unique Activity*) sama õppija kohta erinevates süsteemides, mitte ei pea tsentraliseeritud registrit unikaalse kasutaja kohta õpikirjehoidla jaoks. Lisaks võimaldab erinevate süsteemide ID teatud määral anonüümsust. Tegelik kasutaja identifitseerimine on võimalik ainult süsteemis, kus konkreetne ID säilitatakse.

Lausungi põhi osa kannab verbi element, mis näitab ära õppija tegevuse ning sisaldab ka URL'i kus verb on defineeritud. Objekti element määratleb kes või mida koges verbis defineeritud tegevuses. Näiteks: „Õppija X osales veebiseminaril Y“. Tulemuse element annab lausungile väljundi, sisaldades tulemust, edukust ja läbimise infot. Konteksti element lisab veel täiendavat informatsiooni lausungile, näiteks seose erinevate tegevuste vahel, instruktori nime jne (del Blanco et al., 2013).

Lausung genereeritakse, kui kasutaja teeb eelnevalt defineeritud tegevust xAPI toega ettevõtte portaalis. Selline tegevuse lausung kirjeldab õppimise kogemust. Õpikirjehoidla on õppimiskogemuse kohta andmete säilitamise baas, mis ei võimalda kõiki õpihaldussüsteemi funktsioone (registreerumine, tunnistuste väljastamine, ressursid jne). Foreman (2013) illustreerib töökohal õppimise kogemuse jäädvustamist xAPI lausungiga, mis raportina jõuavad tagasi õpihaldussüsteemi. Näiteks lausung „Jane osales ettepanekute kirjutamise töötoas“, pärineb õpihaldussüsteemist ja on formaalse õppe osa. Samas lausung „Jane osales koos juhiga näidis ettepaneku koostamise koosolekul“ pärineb ettevõtte portaali kalendrist ja on sisult töökohal toimuva juhendamise (ingl *coaching*) osa.

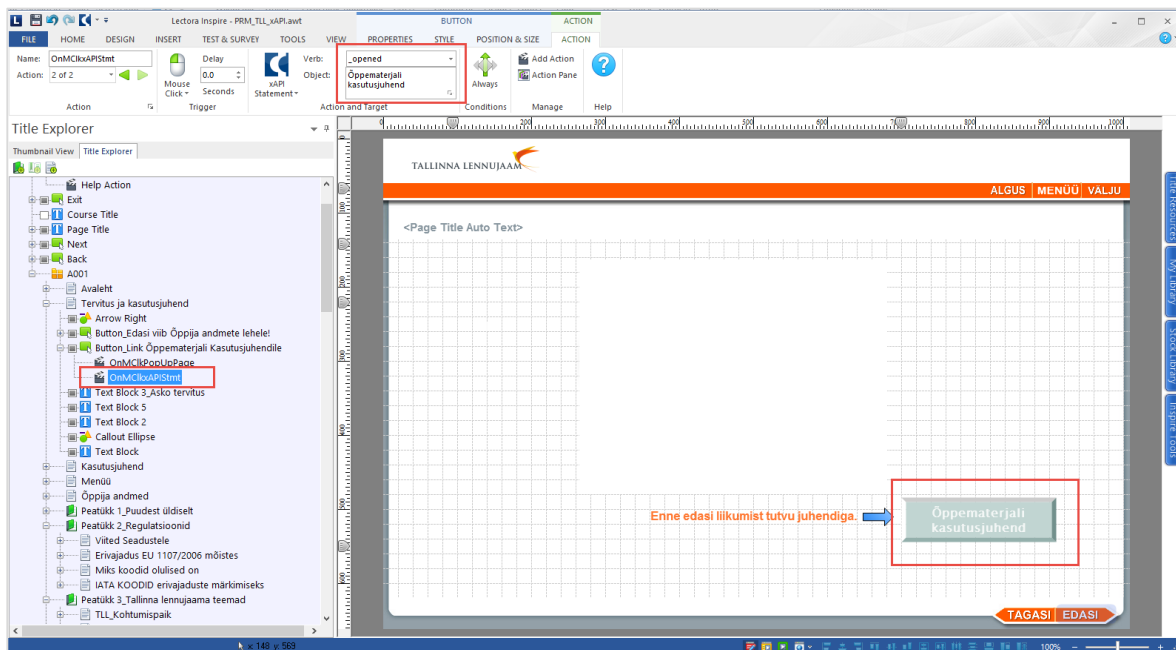


Joonis 4. Tegutseja, tegevuse ja kasutatud objekti jälgimine ning säilitamine õpikirjehoidlas tegevuse lausungina (Foreman, 2013)

Spetsifikatsiooni kasutamise võimalused on väga laiad ja xAPI abil kogutud andmete maht tohtu võrreldes andmetega, mida koostusvaldkonnas seni on harjutud koguma ja analüüsima.

Näiteks võimaldab käesoleva magistritöö raames kasutatud Lectora autorvahend väga paindlikult lisada xAPI jälgitava lausungi praktiliselt kõigele, mis antud vahendil loodud õppesisu kasutamisel

ekraanil toimub. Joonisel 5 on esitatud Lectora näitel xAPI lausungi lisamine tegevusele autorvahendis õppesisu loomisel. Tegevuste (ingl *Action*) vaates määrati Õppematerjali kasutusjuhendi „nupule“ klikkamisele xAPI lausungi edastamise tegevus. Tegutseja lausungisse lisati automaatselt vahendi poolt, mille abil Õppematerjali õppijatega jagati. Verbi väli Lectora näitel on tekstiväli (ingl *freiform*), kuhu on võimalik rippmenüüst valida või vajadusel ise sobiv verbi kirjutada. Objekti väli on tekstiväli, mis on õppedisaineri poolt vabalt täidetav.



Joonis 5. Ekraanitõmmis xAPI lausungi lisamisest autorvahendis Lectora näitel

Joonisel 5 toodud Õppematerjali läbimise käigus moodustunud tegevuste voost on näha (vt joonis 6) kuidas eelnevalt seadistatud lausung õpikirjehoidla tegevuste voos esitatakse.

2015-03-25T17:02:47.176	Tuuli Perolainen <b>experienced</b> 'Õppija andmed'
2015-03-25T17:02:33.636	Tuuli Perolainen <b>opened</b> '%C3%95ppematerjali%20kasutusjuhend'
2015-03-25T17:02:22.290	Tuuli Perolainen <b>experienced</b> 'Tervitus ja kasutusjuhend'
2015-03-25T17:01:48.952	Tuuli Perolainen <b>experienced</b> 'Avaleht'
2015-03-25T17:01:38.489	Tuuli Perolainen <b>attempted</b> 'http://www.uniqueurl.com/PRMcoursePrototypeAlfa_Tallinn%20Airport_xAPI'

Oma lisatud verb Lectora "xAPI aknas"

Joonis 6. Väljavõte SCORM Cloud lausungite tegevuste voost

Varajaste rakendajate kogemusel ei ole suured andmemahud aga tavakasutajale nähtavad, kui süsteemid on õigesti disainitud ning kogutakse ainult sisukaid andmeid. Andmed tõlgendatakse arvuti abil ning kasutajale edastatakse sellest ainult soovitud info (Downes, 2015).

### 1.3.2 xAPI ja töökohal õppimine

Viimase paari aasta jooksul on organisatsioonilise õppimise valdkonna rahvusvahelistel konverentsidel väga kõrge tähelepanu all olnud xAPI spetsifikatsioon ja selle rakendamise võimalused. Spetsifikatsiooni kasutusele võtust oodatakse valdkonnale suuri muutusi.

Seni on organisatsioonid hallanud õppeprogramme õpihaldussüsteemide keskselt. Quinn (2014) näeb, et õpihaldussüsteemide roll on muutumas ja samu vahendeid, mida kasutatakse sotsiaalseks interaktsiooniks, võiks kasutada ka õppimise eesmärgil. Tendents on sellised vahendid lisada õpihaldussüsteemidesse. Samas näeb ta takistusena sellist lahendust, kus organisatsiooni kommunikatsiooniks kasutatavad platvormid erinevad formaalse õppe platvormidest. Loomulikum oleks kasutada ühist platvormi, mis toetaks ka formaalset õpet. Foreman (2013) lisab, et Experience API levimisega peavad ka õpihaldussüsteemid arenema, et olla asjakohased ning vastata töökohal õppimise fookusele. Need on jätkuvalt olulised formaalse õppe läbiviimiseks ohutuse, sisseelamiskoolituste ja baasoskuste arendamise valdkonnas. Samas töökohal õppimise, nagu juhendamise, teadmiste vahetamise, professionaalse võrgustumise ja teistes sellistes valdkondades, ei ole õpihaldussüsteemidest eriti kasu. Experience API võimaldab märkamatuult integreerida õppimise ja töötamise (Foreman, 2013).

xAPI rakendamine ei ole piiratud e-õppe kursustega või õpihaldussüsteemidega. Spetsifikatsioon kirjeldab kuidas liidestada mis iganes tarkvara rakendust süsteemiga, mis säilitab õppimise andmeid. Kõik xAPI toega tarkvarad ja süsteemid võimaldavad Experience API andmete loomist. xAPI põhineb tegevusvool, mis jälgib tegevusi mida inimesed teevad. Tegevusvoo jälgimine on oluliselt kasvanud sotsiaalmeedia arenguga. xAPI teeb võimalikuks tegevuste jälgimise töötades arvutiga ja kasutades sotsiaalset tarkvara.

Kuigi teema on üles haibitud, ei ole xAPI rakendamine veel hädavajalik. xAPI on ainult üks vahend mõtestatute andmete kogumiseks. Paljude organisatsioonide jaoks ei tähenda see lähiaastatel veel olulisi muudatusi. Samas pikemas perspektiivis ei ole küsimus enam kas see juhtub, vaid pigem, millal see juhtub. Õppedisaineritel soovitatakse kursis olla toimivate muudatustega, et end muutusteks ette valmistada (Kelly & Thorn, 2013).

Teema käsitlemisel on valdav enamus arutelusid väga tehnilised, alustades sellest kuidas xAPI töötab kuni xAPI koodi kirjutamiseni välja. Kelly ja Thorn (2013) toovad esile koodi kirjutamise oskuse puuduse, mida spetsifikatsiooni kasutamine eeldab ja mida suurem enamus tänastest õppedisaineritest ei valda. Eelneva eesmärk ei ole algatada debatti, kas koodi kirjutamise oskus on õpidisaineritele vajalik. Nad konstateerivad fakti, et tänased õppedisainerid kasutavad pigem vahendeid, mis ei nõua koodi kirjutamise oskust. Kelly ja Thorn käsitlevad xAPI olemuse selgitamist eesmärgiga näidata, kuidas see mõjutab organisatsioonilist õppimist täna ja tulevikus.

Esimesed tooted, milles xAPI rakendati olid autorvahendid ja mõned õpihaldussüsteemid. Foremani (2013) hinnangul on järgmises ringis lisandumas veel xAPI toega õpihaldussüsteeme, mobiilse õppimise äppe, õpetlikke mängu ja simulatsioone. xAPI'ist maksimumi võtmiseks peab laiendama

arusaama efektiivsest õppimisest (see ei ole ainult formaalne õpe) ja uued ideed siduma õppedisaini ja tööprotsessidega.

xAPI laiem rakendamine võib veel aega võtta, aga kogemusel põhinev õppimine juba eksisteerib. xAPI pakub võimalusi töö ja õppimise lähendamiseks ning õppimise mõõdetava mõju demonstreerimiseks seoses organisatsiooni edukusega. See omakorda võimaldab kombineerida formaalset ja informaalset õppimist, eesmärgiga juhtida tegevuse tulemuslikkust.

Rustici (2015) hinnang e-õppe valdkonna arengule räägib sellest, et 2015. aastal ollakse valmis varajaste testijate tasemelt xAPI-ga massidesse liikuma. Spetsifikatsiooni massilisemast kasutamisest oodatakse turule uusi innovaatilisi vahendeid, suuremat tähelepanu hakatakse pöörama õpianalüütikale ja koolituse otstarbekusele. Ettevõtted hakkavad kahtlema õpiahaldussüsteemide võimekuses hallata kogu vajalikku, õppimisega seonduvat infot. Üha enam tähelepanu on saamas õpikirjehoidla keskne infosüsteemide arhitektuur, mis võimaldab õppimist vajadusel ning jälgida ka mitteformaalse ja informaalset õppe toimumist.

Õppedisaini loojaid nimetatakse enamasti õppedisaineriteks (ingl *instructional designers*). Tihti on see hübriid õppedisaineri positsioonist ja arendaja positsioonist. Autorvahenditena kasutatakse sageli tarkvara, mis ei eelda koodi kirjutamist, näiteks Articulate Storyline<sup>11</sup>, Adobe Captivate<sup>12</sup> või Lectora (Kelly & Thorn, 2013). xAPI tõlgituna õppedisainerite keelde on rakendusliides (ingl *API - Application Programming Interface*), mis võimaldab tarkvarakomponentidel omavahelist suhtlemist ja andmete jagamist. Õppedisainerite seas on kasutatud xAPI spetsifikatsiooni kirjeldamiseks väljendit „järgmise põlvkonna SCORM“, mis aga spetsifikatsiooni loojate sõnul kitsendab oluliselt selle funktsionaalsust. Paljude õppedisainerite jaoks tähendab SCORM õppematerjali pakendamise formaati, mis võimaldab materjali publitseerida õpiahaldussüsteemis ning seal kasutatavust jälgida (läbimise staatus, läbitud/mitte läbitud, testi tulemus). Viimast ei peeta aga liialt mõtestatud andmeteks töösoorituse toetamise seisukohast.

xAPI võimalused materjali jälgimiseks on oluliselt laiemad, võimaldades jälgida peaaegu kõike ja seda lihtsa vormi alusel: nimisõna-verb-objekt (ingl „*I did this*“). Näiteks:

- David koges slaidi nr 5.
- David vastas küsimusele nr 6.
- David luges seda raamatut.
- David kommenteeris *Learning Magazine*’i artiklit.
- David vaatas Youtube’i videot.

Esimesed kaks lausungit on õpidisaini loomise ja jälgimise kontekstis tavapärased. Teised lausungid kirjeldavad kursuse moodulitest väljaspool aset leidnud tegevusi ja ei ole formaalse programmi osad.

Kelly ja Thorn (2013) toovad välja kolm põhilist puudust xAPI võimaluste ja tänaste õppedisainerite maailma vahel:

---

<sup>11</sup> <https://www.articulate.com/>

<sup>12</sup> <http://www.adobe.com/ee/products/captivate.html>

- Enamus õppedisaineritest töötavad kontrollitud keskkonnas, kus õpiahaldussüsteemis luuakse ja vahendatakse õpisisu. xAPI haare on laiem, võimaldades jälgida ka informaalset õppimise kogemust töösituatsioonis. Tänapäeval õppedisaineritel puuduvad oskused xAPI võimalustest maksimumi võtta, kuna valdavalt luuakse paketingena koostatud õppematerjali ja vahendatakse seda õppijatele. Struktureeritud kursuse välise kogemuse väärtustamise idee on kontseptuaalselt omaks võetud, aga puuduvad oskused uue mõtteviisi alusel õpikogemuse ja -keskkondade loomiseks.
- Paljud õppedisainerid kasutavad autorvahendeid, mis ei nõua koodi kirjutamise oskust. Osa autorvahendeid küll toetavad xAPI spetsifikatsiooni, kuid nendega on võimalik jälgida õpikogemust vaid osaliselt ning sageli mitte liialt mõtestatud andmete kogumise moel. Tähtsusetu andmete kogumine eeldab koodi kirjutamist. Autorid jätavad õppedisaineritele kaks võimalust: ise koodi kirjutamine ära õppida või leida endale IT osakonnast partner.
- Koolitusosakonnad organisatsioonides koguvad täna väga mitmesuguseid andmeid. Kursuste läbimine ja testide skoor on jälgitavad, kuid need andmed ei sobi käitumise analüüsimiseks ja tegevuste parendamiseks. Kogutavad koolitusandmed ei ole sageli strateegiliste otsuste tegemiseks sobilikud ning ei paku organisatsioonile lisaväärtust. xAPI abil andmete kogumisel on võimalused lõputud, aga siinjuures on oluline keskenduda mõtestatud andmete kogumisele. xAPI ise ei ole andmete kogumise plaan, vaid võimaldab plaani korral andmeid paremini koguda. Andmete koguja peab esmalt esitama küsimused, milliseid andmeid on vaja ja mida nende andmetega pärast peale hakata? Seni ei ole õppedisainerid nende küsimustega väga tegelema, sest andmed mida koguda saab on tulnud autorvahendi või õpiahaldussüsteemi võimalustest.

xAPI spetsifikatsiooni võimalused, näiteks ZebraZapps<sup>13</sup> autorvahendil loodud e-õppe sisu jälgimisel, pakuvad digitaalsete õpimärkide<sup>14</sup> (ingl *open badge*) loomise lahendust. Õpimärk väljastatakse õppijale ühe korra ja märgi sisu täieneb vastavalt õppija omandatud kompetentsidele. Neid õpimärgi äppe on võimalik avada, et näha täpsemalt mida õppija on teinud (Downes, 2015).

#### 1.4 Kirjanduse ülevaate kokkuvõte

Töökohal õppe kaasaegne käsitus on laiem, kui formaalse ja struktureeritud õppe korraldamine ning omandatud pädevuste formaalne tõendamine õpiahaldussüsteemis. Õppimine toimub kõikjal ja pidevalt, sealhulgas igapäevast tööd tehes ning sotsiaalsetes võrgustikes ja praktikakogukondades suheldes. Tehnoloogia arenguga on lisandunud õppimise soodustamise, jälgimise ja analüüsimise vahendeid, mis loovad uusi võimalusi õppimise ja arenduse valdkonnas efektiivsemaks toimimiseks.

Käesoleva magistr töö praktilises osas rakendatakse kirjanduse ülevaates esitatud õpianalüütika ja xAPI spetsifikatsiooni võimalusi piiratud mahu, lähtudes AS-i Tallinna Lennujaam kontekstist.

<sup>13</sup> <http://www.zebrazapps.info/>

<sup>14</sup> <http://openbadges.org>

## 2 METOODIKA

Peatükis antakse ülevaade magistritöö aluseks olevast arendusmetoodikast, milleks on õppedisaini mudel SAM. Käsitletakse SAM mudeli eeliseid võrreldes traditsioonilise ADDIE mudeliga. Esitatakse disainiprotsessi ja magistritöö raames testitud kogu lahenduse protsessi skeem ning antakse ülevaade hindamise kavandamisest.

Andmekogumise instrumentideks oli:

1. SAM mudeli metoodikal põhinev küsimustik, milles küsimused olid jaotatud viide alateemasse: navigeerimine (10 küsimust), meedia (6 küsimust), sisu (5 küsimust), interaktsioonid (10 küsimust), tagasiside (6 küsimust). Iga küsimuse kohta sai tagasisidet anda 3-pallisel skaalal (0 – vajab muutmist, 1 – nii ja naa, 2 – sobis) ja lisaks avatud vastusena.
2. Facebooki grupi arutelu. Õppijatel oli võimalik grupis küsida sisulist nõu õppetegevuse kohta või tehnoloogia kasutamise kohta, teavitada jooksvalt Õppematerjaliarendusettepanekutest ning kommenteerida teiste poolt tõstatatud ettepanekuid Õppematerjali muutmise teemal. Lisaks kutsuti üles esitama tööalaseid situatsioone edasisteks stsenaariumite täiendamiseks.
3. Õppematerjali prototüübi testimise käigus õpikirjehoidlasse edastatud tegevuste voog.

Valimi moodustas AS-i Tallinna Lennujaam töötajaskond, kes on antud koolituse tegelik sihtgrupp (39 in). Lisaks osalesid sisuekspert (1 in), sisekoolitajad (5 in) ja ettevõtte välised eksperdid (2 in). Valim kokku oli 47 inimest. Õppematerjali testimise tegi läbi 41 inimest, Facebooki grupi aruteludes osales 24 inimest ning hindamiselehe täitis 12 inimest.

### 2.1 Õppematerjali õppedisain

Õppedisaini mõiste on laiem kui õppesisu disainimine. Selle raames käsitletakse süstemaatiliselt inimese töösoorituse probleeme ja nende tekke põhjuseid, kaalutakse erinevaid probleemi lahendusi ning disainitakse lahendusi mittedisainitud toimimise vähendamiseks või soovitud toimimise esilekutsumiseks. Õppedisaini eesmärk on otstarbeka (ingl *effectiveness*) ja tõhusa (ingl *efficiency*) toimimise tagamine kõige kuluefektiivsemate lahendustega (Rothwel & Kazanas, 2008).

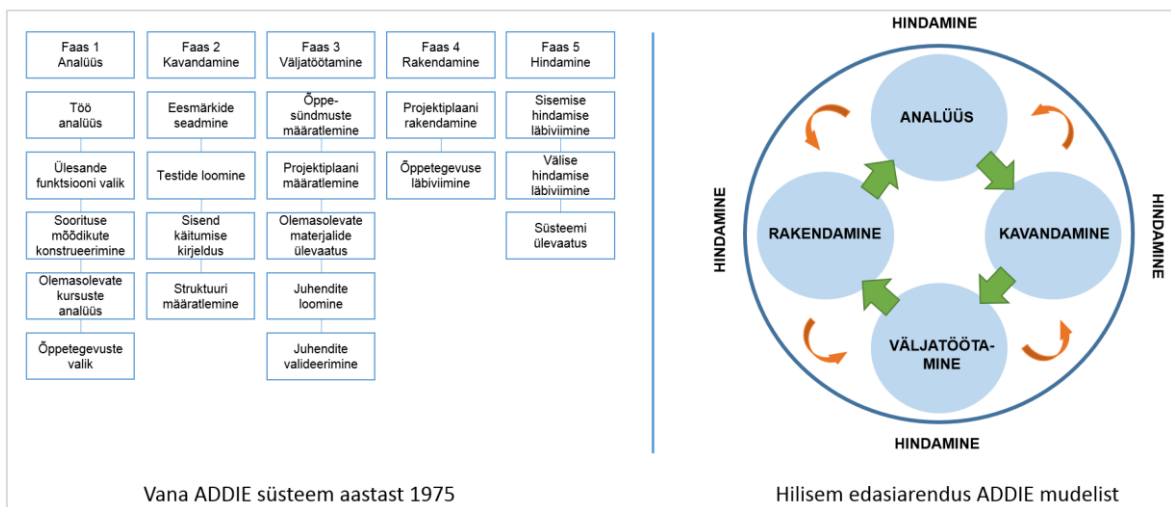
Käesolevas peatükis ei käsitleta põhjalikult erinevate õppedisaini mudelite võrdlust, kuna magistritöö põhifookuseks ei ole õppedisain, vaid õpianalüütika. Õppedisaini mudeli teema on esitatud mahus, mis oli vajalik õppematerjali prototüübi loomiseks, millega seoses õpianalüütika lahendus välja töötati. Mudelite võrdluses on toodud välja seni väga laialt kasutatud ADDIE mudel ja töökohalõppe kontekstipõhise käsitlusega hästi haakuv SAM mudel.

#### 2.1.1 SAM mudeli võrdlus ADDIE mudeliga

Paine (2014) käsitluses on ADDIE traditsiooniline viie astmeline mudel õppematerjalide arendamiseks, kus mudeli etappideks on analüüsimine (ingl *Analysis*), kavandamine (ingl *Design*),

väljatöötamine (ingl *Development*), kasutamine (ingl *Implementation*) ja hinnangu andmine (ingl *Evaluation*).

ADDIE mudel on olnud väga laialdaselt kasutuses ja seda on peetud heaks mudeliks haridusmaastikul teadmiste ja oskuste edasiandmiseks loodud õppesisu kavandamisel, just juhitud õppe korral, kui on vaja saavutada ettemääratud tulemused (Branch, 2009). ADDIE mudelit klassifitseeritakse lineaarseks, koskmudeli tüüpi protsessiks, milles ühe arendusfaasi tegevused lõpetatakse enne järgmise arendusfaasi juurde liikumist. Mudelil on väga mitmeid edasiarendusi, millega on püütud kohaneda koos õppedisaini valdkonnas toimuvate arengutega. Seetõttu on täna raske üheselt määratleda, milline see mudel täpselt on. ADDIE mudeli suurimaks eeliseks peetakse selle tuntust, millega paljud tellijad ja õppedisainerid on harjunud. Samas toovad kriitikud välja olulise puudusena hindamise etapi läbiviimist alles protsessi lõpus, mis teeb vigade parandamise väga kalliks (Allen & Sites, 2012). Kriitika protsessi lõpus läbiviidava hindamise teemal on viinud ADDIE mudeli edasiarendusteni, kus hindamine on integreeritud iga etapi läbiviimise juurde ja viimast etappi käsitletakse protsessi tervikliku hindamisena. Hindamise etapp on kursuse kvaliteedi tagamise seisukohast oluline. See ei ole edasiarendatud ADDIE mudelites enam ühekordne tegevus protsessi lõpus, vaid kogu mudeli ulatuses toimuv protsess (Villems et al., 2013).



Joonis 7. Näide ADDIE mudeli edasiarendusest (Huhn, 2013).

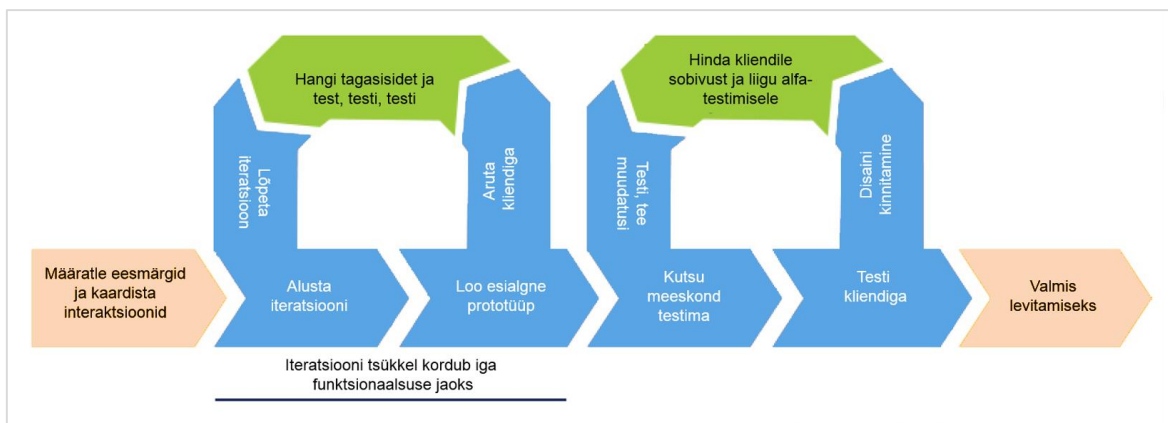
Joonisel 7 esitatud ADDIE mudeli edasiarenduste võrdluses on selgelt näha areng agiilsema mudeli suunas, kus hinnangu andmine on pidev protsess ja ei ole pelgalt viimase, viienda etapi tegevus. Õppedisainerite kogemusel ei ole ADDIE mudeli edasiarendused siiski piisavad iteratiivse ja kiire prototüüpimise läbiviimiseks ning kliendi kaasamiseks hinnangu andmise protsessi mudeli varases etapis (Huhn, 2013). Viimane on aga oluline kontekstipõhise disaini loomisel.

Õppedisainerite seas on ka arvamusi, et ADDIE ei ole üldse disainimudel. Pigem on see projektijuhtimise mudel, mis ütleb millises järjekorras tegevusi teha ning ei paku õppesisu elavaks muutmise teemal tegelikku disaini osa (Bean, 2014). Mudeli kriitikana on veel välja toodud liigne



õpetatavale sisule keskendumine, vähene õppijapoolne sisend disaini loomisel ja õppija vajaduste ja kontekstiga mitte arvestamine (Allen & Sites, 2012).

Agiilse õppedisaini rakendamisel kaasatakse osapooled (sh kliendid ja potentsiaalsed õppijad) juba disainiprotsessi varases etapis. See on oluline, et paindlikult reageerida konteksti kiiretele muutustele ning tööprotsesside ja –protseduuride muutustele töökohal. Oluline, et õppedisain oleks kohandatav organisatsiooni kiirete muutuste rütmis. Seevastu lineaarse disainiprotsessi mudel ei ole piisavalt paindlik selleks (Bertram, 2014).



Joonis 8. Agiilse õppedisaini mudel. (Bertram, 2014)

Ajakriitilisus on üks efektiivse õppekogemuse kujundamise kriitilise tähtsusega faktoritest ja avaldab märkimisväärset mõju õppedisainerite tööle. Tõeliseks väljakutseks peetakse õppekogemuse disainimisel inimese töösoorituse süstemaatilist analüüsimist, tegelike vajaduste ja põhjuste väljaselgitamist ning sobivate lahenduste pakkumist, mis avaldaks mõju mittesooitud käitumise korrigeerimisele (Rothwell & Kazanas, 2008).

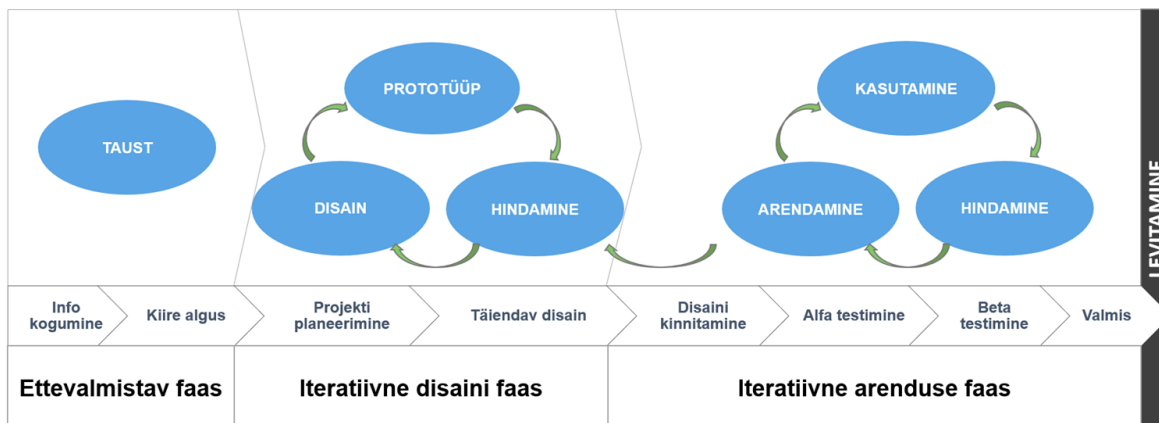
Erinevate õppedisaini mudelite ühisosa on teadmiste ja oskuste puudusest tuleneva tulemuslikkuse erinevuse (ingl *performance gap*) vähendamine soovitud ja tegeliku tulemuse vahel. Uute õppeteooriate tulekuga ilmneb ka alternatiivsete paradigmade vajadus, mis lähtuks enam õppijakesksest disainist. ADDIE mudeli edasi arendamine on vajalik, et vastata õpikeskkondade kiiretele muutustele, kasutada paindlikke õppesisu levitamise vahendeid ning kohanduda distantsõppe ja tehnoloogilise innovatsiooniga (Branch, 2009).

Parimaks õppedisaini mudeliks tänapäeval peetakse mudelit, mis sobib konkreetsetes kontekstis konkreetsele organisatsioonile ning tagab projektide õigeaegse läbiviimise ja millega saavutatakse tulemuslikkuse eesmärgid parimal võimalikul moel (Allen & Sites, 2012).

ADDIE mudeli rakendamine on väga töömahukas ja aeganõudev, mistõttu on kiiremad arendusmudelid osutunud praktilisemaks. Üheks selliseks efektiivsemaks mudeliks peab Paine kiiret prototüüpimise mudelit SAM. Viimase eelisena toob ta välja pidevad iteratsioonid õppimise ideega kasutades siinjuures kiiret prototüüpimist. Samas ei pea ta SAM mudelit ainukeseks lahenduseks, ega ADDIE mudelit täiesti hüljatuks, vaid käsitleb võrdlust pigem disainimudelite arengu suuna näitamisenä (Paine, 2014).

## 2.1.2 SAM õppedisaini mudel

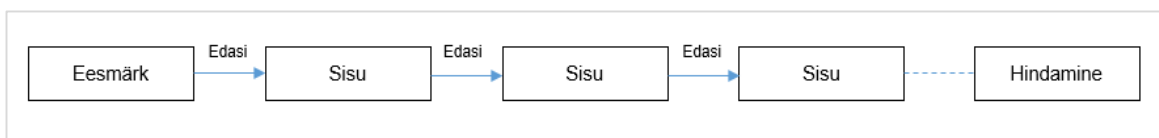
SAM õppedisaini mudel koosneb kolmest faasist (ingl *phase*), kaheksast etapist (ingl *stage*) ja seitsmest erinevast ülesandest (ingl *task*).



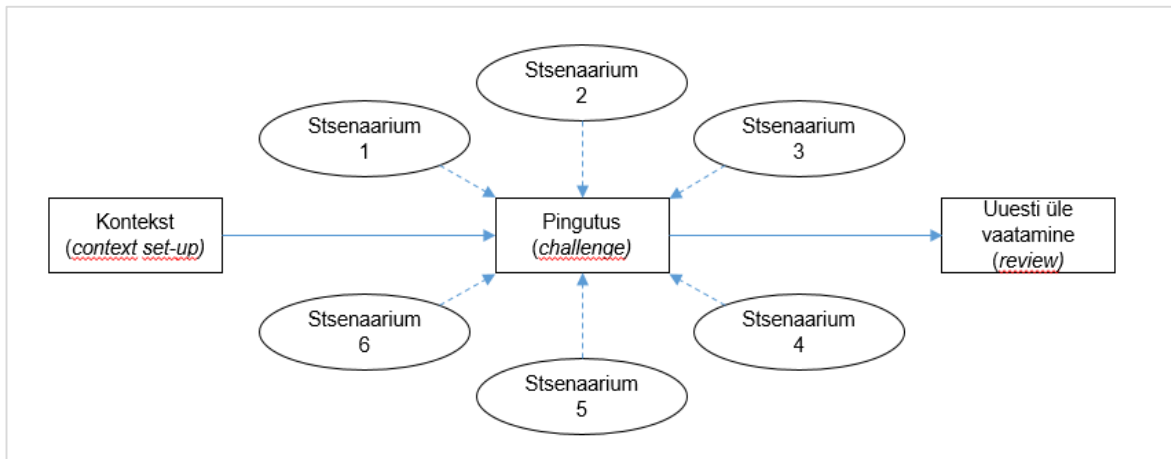
Joonis 9. SAM õppedisaini mudel (Allen & Sites, 2012)

Mudeli peamine põhimõte on õppedisaini loomisel edasi liikumine väikeste, iteratiivsete sammudega, mis lubab sagedast kursuse korrigeerimist ja väldib liiga palju ressursside kulutamist ühele komponendile. Mudel põhineb iteratiivsel protsessil, mis tagab eelarve ja ajakava raamides püsimise; võimaldab enam eksperimenteerimist ja hindamist; kogub protsessisest tagasisidet arendusmeeskonnalt ja organisatsioonilt; toetab tähendusrikka, meelde jääva ja motiveeriva õppekogemuse loomist ning võimaldab arendada parima võimaliku toote etteantud ressurssidega (Allen & Sites, 2012).

SAM mudeli meetodika toetab õppija kontekstist lähtuvat, kaasahaaravat ja käitumise muutusele (töösoorituse paranemisele) orienteeritud õppesisu disaini. Mudeli rakendamisel soovitatakse võimalusel loobuda sisupõhisest disainist ja keskenduda kontekstipõhisele disainile. Joonistel 10 ja 11 on välja toodud sisupõhise ja kontekstipõhise disaini erinevus.



Joonis 10. Sisupõhine disain (Sites & Green 2014)



Joonis 11. Kontekstipõhine disain (Sites & Green 2014)

SAM mudeli esimeses faasis (taustainfo kogumise faasis) on oluline kätte saada teemakohased erinevad alternatiivid, mitte läbi viia täiuslikku situatsiooni analüüsi. Allen ja Sites (2012) soovivad siinjuures kõrvale jätta ka varasemalt kasutatud õppematerjalid, et need ei piiraks disainimeeskonna loovust parima võimaliku lahenduse väljatöötamisel. Töö autori kogemusel on keeruline alustada puhtalt lehelt meeskonnas, kus ollakse harjunud teatud viisil õppima ja konkreetset õppesisu käsitlema.

Kuni iteratiivse arenduse faasini on olulisem tagada projektimeeskonna loovus, kui praktilisus või välja pakutud lahenduse sobivus. Kõige aluseks on ajurünnaku põhimõtted. Kuigi juba kiire alguse faasis käsitletakse eesmärke, siis esimeste etappide ideid ei hinnata rangelt eesmärgist lähtuvalt. Eksperimenteerimine on üks parim võimalus eesmärkide määratlemiseks ja ka selles tegevuses lähtutakse iteratiivsuse põhimõttest. Meeskondlikus ajurünnakus võib välja tulla olulisi disaini ideid, millel on varase eesmärkide seadmise korral oht kõrvale jääda. Samas on väga oluline õppe eesmärgid lõplikult paika saada enne suuremate kursuse arendustööde algust (Allen & Sites, 2012).

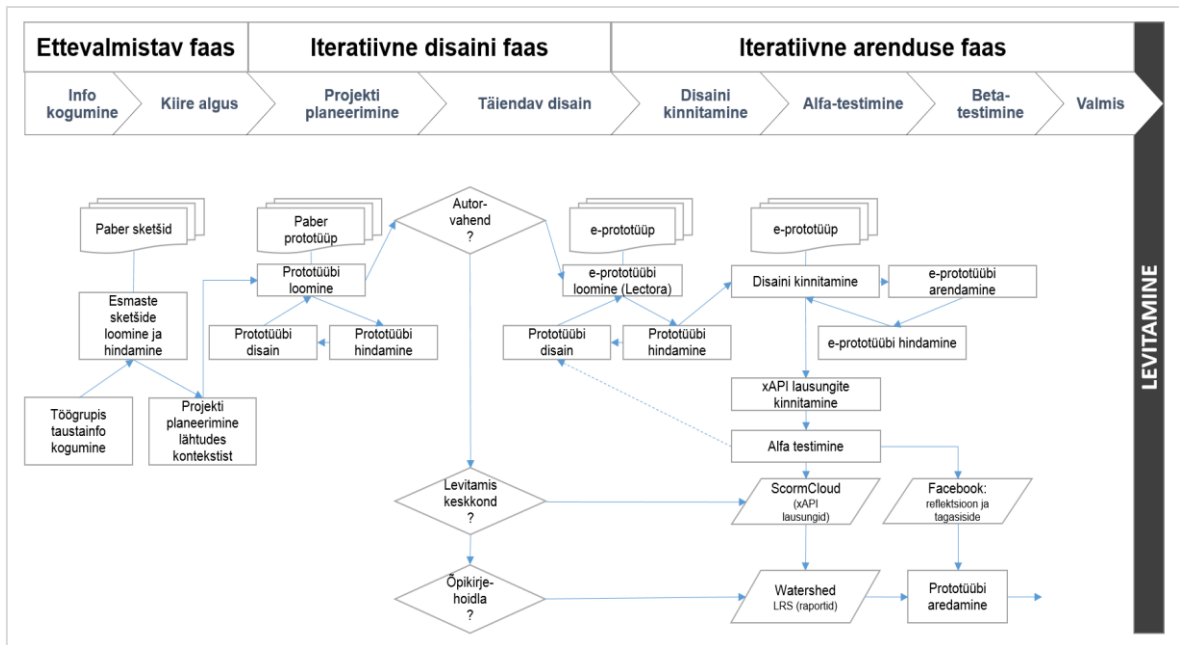
Käitumuslikul eesmärgil on kolm komponenti, mille alusel saab hinnata, kas õppel oli soovitud mõju. Nendeks komponentideks on:

- vaadeldava käitumise kirjeldus (nt teostab rutiinset puhastust),
- tingimus, millest lähtuvalt õppija käitumine on edukas (nt jõuab sündmuskohale 30 minutiga),
- eduka käitumise kriteerium (näiteks: tegutseb vigadeta) (Allen & Sites, 2012).

Õppe eesmärkidest tulenevalt määratletakse õppetegevuste tüüpide arv, mis tuleb kogu rakenduse jaoks disainida. Kõik eesmärgid vajavad disainlähendamist (ingl *design treatment*), aga mitte kõik eesmärgid ei vaja unikaalset ja eraldiseisvat õppedisaini. Allen ja Sites soovivad koostada eesmärkide ja õppetegevuste maatriksi, mis annab arendajatele ülevaate kogu projekti töömahust. Sketšide peal idee hindamine aitab välja selgitada tegelikud situatsioonid, kus teadmist kasutatakse ning selle läbi oluliselt teadmiste edastamisele põhinevat õpetust vähendada. Meetodi rakendamine soodustab kontekstipõhise õppedisaini loomist, mille kvaliteeti hinnatakse pidevalt ja juba varajases arenduse etapis õppijaid hindamisse kaasates.

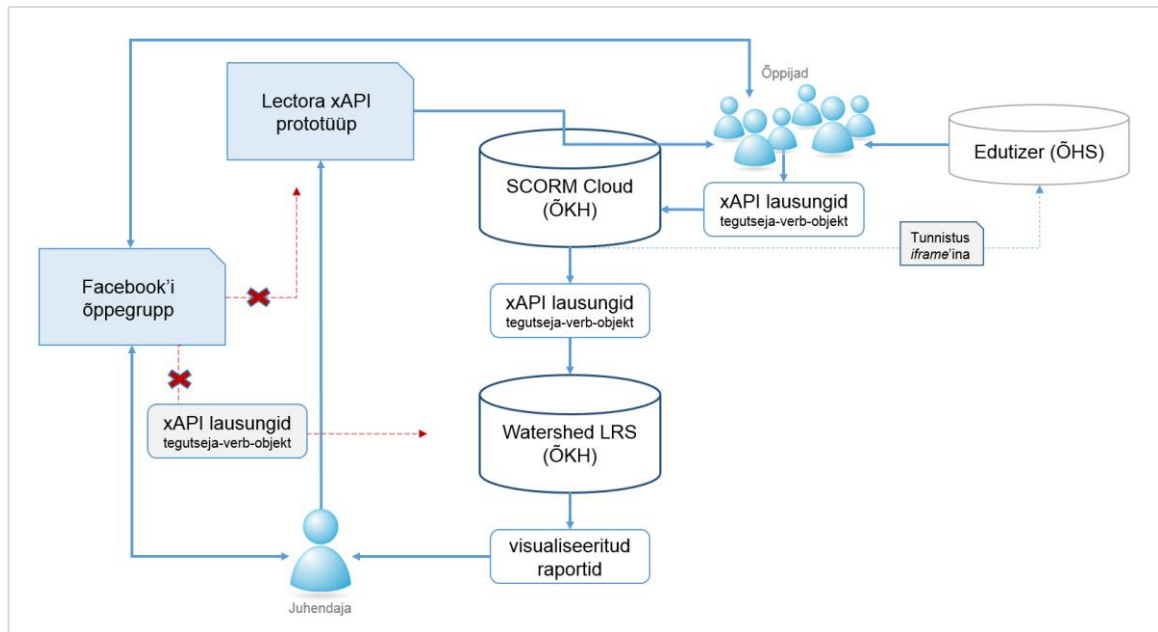
## 2.2 Protsessi visualiseerimine

Õppematerjali prototüübi loomisel SAM mudelist lähtuvalt läbi tehtud disainiprotsess on esitatud joonisel 12. Välja on toodud olulisemad etapid, protsessi tegevused, kasutatud keskkonnad ja prototüübi valmimise tase konkreetses arendusetapis.



Joonis 12. Õppematerjali prototüübi loomise protsess

### 2.2.1 Kogu lahenduse protsessi skeem



Joonis 13. Lahenduse protsessi skeem

Õpianalüütika lahenduse protsessi skeemil (vt joonis 13) on esitatud lahendus esialgselt planeeritud mahus. Punase punktiirjoonega on välja toodud andmete liikumine, mis töö raames ei rakendunud.

### 2.3 Hindamise kavandamine

Ettevõtte, mille kontekstis käesolev magistritöö kirjutati, tegutseb valdkonnas kus on mitmeid regulatsioone koolituste läbiviimise, tõendamise ja järjepideva perioodilise pädevuse hindamise süsteemi olemasolu kohta. Vajalik on tõendada, et töötajad on omandanud ja evivad jätkuvalt piisavalt teadmisi ja mõistmist teenuste kohta, mida nende töö toetab, selle töö tegelikust ja võimalikust mõjust kõnealuste teenuste ohutusele ning asjakohastest piirangutest, mida nende tööle tuleb kohaldada. Regulatsioonidele vastavust hinnatakse tõendusdokumentide olemasoluga, mis justkui näitaks, et personal on piisavalt pädev.

Seega oli hindamisel vaja lähtuda ka valdkonna koolitusele esitatud formaalsetest nõuetest ja ei saanud hindamise kavandamisel keskenduda ainult soovitusel (Allen & Sites, 2012) hinnata õppe mõju läbi käitumuslike eesmärkide.

Õppijate poolt õpitu omandamise hindamiseks kasutati erinevaid veebipõhise õppe hindamisvõimalusi (Villems et al., 2013):

1. enesehindamine (ingl *self-assessment*) – õppematerjali tekstis sisalduvad küsimused õppijale materjali üle vaatamiseks ja kordamiseks ning interaktiivne enesekontrolli harjutus;
2. automaatne hindamine (ingl *computer-based assessment*) – erinevat tüüpi küsimuste kohene tagasiside õppijale, mida on võimalik arvuti abil automaatseks seadistada;
3. kursuse läbiviija poolne hindamine (ingl *tutor assessment*) – kirjalikud ülesanded, mida juhendaja hindab või tagasisidet annab. Antud magistritöö näitel kujundati õpikeskkond nii, et juhendaja andis tagasisidet ja reflekteeris õppijate poolt Facebooki kinnise grupi aruteludes välja toodut ning selgitas enim valesti vastatud küsimusi;
4. kaasõppijate hindamine (ingl *peer assessment*) – näiteks mitteformaalsed kommentaarid rühmatöödes. Käesoleva magistritöö näitel oli õpikeskkond seatud nii, et juhendaja töökoormuse vähendamiseks ja õppijate kaasamiseks anti tagasiside andja ja reflekteerija roll Facebooki kinnises grupis ka kõigile osalejatele.

Allen ja Sites (2012) toovad SAM mudeli rakendamise juures välja hindamise mikro ja makro tasandi. Sageli käsitletakse hindamisena kursuse lõpus toimuvat testi. Klassikaline test, mis on oluline tunnistuse väljastamiseks ja hinnete andmiseks, on väheväärtuslik tegeliku õppimise tõendamise mõttes. Kursuse lõpus tehtav test näitab ainult õppija lühiajalises mälus olevat kursusel läbitud teemat ja ei anna infot teadmiste rakendamise osas. Seda puudust on võimalik korvata tööalase praktika. Veel tulemuslikum on hinnata tööalast sooritust mõne aja möödudes ja soodustada õpitu säilitamist õppija pikaajalises mälus.

Kursuse lõpus valikvastustega tehtav test on traditsiooniliselt kasutuses formaalse tunnistuse väljastamiseks ja koolitusel osalemise tõendamiseks ka lennujaama sarnastes organisatsioonides ning on sageli regulatsioonidega nõutud. Tegelikku õppimist näitab aga teadmiste rakendamine, mida kohe peale koolituse läbimist testiga mõõta ei ole võimalik. Oluline on õpitu kinnistamine õppija pikaajalises mälus. Antud magistritöö raames valmivas Õppematerjali prototüübis eksperimenteeriti siinjuures õpitu kinnistamise ja töökohal toimuva praktika reflekteerimise (sealhulgas Õppematerjali

kasutamise välisel ajal) eesmärgil Facebooki grupi loomisega. Loodud Facebooki grupi arutelude eesmärk ei olnud pelgalt Õppematerjali kasutajaid üksteist hindama kutsuda. Grupi arutelude soodustamise teine eesmärk oli saada põhjalikum tagasiside Õppematerjali kasutatavusele ning ülevaade parendamise vajadusest. Ühtlasi lõi see võimaluse õpitu reflekteerimiseks ja kinnistamiseks.

Allen ja Sites (2012) soovivad luua võimalusel kaks erinevat tiimi, kes eel- ja järeltesti hindamise harjutusi paralleelselt loovad, et hoida koolituse fookus töösoorituse situatsioonides sobiva käitumise õpetamisel, mitte treenida koolitusega vaid lõputestiks ettevalmistamist. Eel- ja järeltestis proovitakse võimalusel vältida samu situatioone. Kõige mõjusamaks hindamiseks peetakse õpitu rakendamist päris töökohal. Viimase jälgimist ja hindamist antud magistritöö raames ei teostata, samas xAPI spetsifikatsiooni rätsepätkõ lahendused ettevõtetele võimaldaks ka sedalaadi andmeid koguda ja õpitu ning töösoorituse seostena esitada. Töösoorituse andmed kogutakse magistritöö väliselt erinevate auditite ja kliendi tagasiside kaudu pikema perioodi vältel. Magistritöö hindamise lahenduses neid andmeid ei kasutata, kuna magistritöö ajal ettevõttes kasutusel olevad infosüsteemid ei toetanud xAPI spetsifikatsiooni rakendamist.

Mikrohindamine viiakse läbi iga interaktsiooni tasandil. E-õppe kõige suuremaks plussiks on, et see võimaldab hinnata õppija valmisolekut privaatselt igas interaktsioonis ning anda koheselt tagasiside ilma, et teised õppijad seda näeks (võrdlus kontaktõppega). E-õppe nurgakivideks nimetatud: kontekst, pingutus, tegevus ja tagasiside, on olulised komponendid ka hindamise juures. Õpetuse ja hindamise osa luuakse õppedisainis koos ja iga interaktsioon võib olla nii õpetamise kui ka hindamise sündmus (Allen & Sites, 2012).

Individualiseerimise võimalused hindamisel, eeldusel, et varasemalt on kogutud sobivad andmed (Allen & Sites, 2012):

- Võrreldes õppija varasema sooritusega (nt „Sinu seni parim tulemus, Eric!“);
- Võrreldes teistega või keskmisega (nt „Sul kulus vähem aega probleemi lahendamiseks, kui teistel“);
- Stsenaariumi valik sõltuvalt sooritusest;
- Õpistiili tuvastamine (nt „Sa edened paremini videot vaadates, kui teksti lugedes“);
- Toetumine õppija eelistustele (nt „Kuna eelistad väljakutseid, vaatame kuidas Sul õnnestub lahendada see probleem...“).

Eelnimetatu loomiseks annab head võimalused xAPI spetsifikatsiooni rakendamine õppematerjali kasutuse jälgimisel. Kogutud xAPI andmete põhjal õpikirjehoidlast tagasi õppematerjali saadetud tingimuste alusel on tehniliselt võimalik esitada õppija jaoks tema kontekstist lähtuvat õppesisu ja valikuid. Õppijate tegevusest õppematerjali kasutamisel tekkivast tegevuste voost on võimalik seadistada tingimused, millest lähtuvalt õppijale õppesisu kuvatakse (Downes, 2015). Käesoleva magistritöö raames sellist võimalust ei rakendatud, kuid magistritöö väliselt on autoril plaanis teemat edasi uurida ja xAPI spetsifikatsioonile vastavate keskkondade kasutamise võimalusel Õppematerjali hiljem täiendada.

Õppija jaoks eraldi töölauga keskkonda antud lahenduse käigus välja ei töötatud. Tagasiside planeeriti õppetegevuse kohta anda Õppematerjali läbimisel automaatselt. Kohene tagasiside sõltuvalt õppija vastustest, situatsiooni lahendusest ning hindetest küsimustele vastamisel. Vale vastuse korral oli eesmärk põhjendada, miks oli vastus vale või kuidas oleks olnud õige käituda. Enamlevinud vead ja situatsioonide lahendused planeeriti läbi arutada Facebooki kinnise grupi arutelu käigus. Õppematerjal oli seadistatud nii, edukalt sooritatud testi korral saaks õppija kohe ka vastava tunnistuse. Viimane on oluline valdkonna koolitustele esitatud formaalsete nõuete täitmiseks.

Alfa-testimise järgselt planeeriti koguda osalejatelt tagasisidet Õppematerjali prototüübi kasutatavuse ja sihtgrupile sobivuse kohta ning saada konkreetne tagasiside muutmist vajavatest osadest prototüübis. Selleks rakendati kvalitatiivset meetodit. Hindamislehe koostamisel võeti aluseks SAM mudeli metoodika, mida on põhjalikumalt kirjeldatud käesoleva peatükki alguses. Hindamisleht on esitatud töö lisas 3. Hindamise kavandamisel kaaluti ka levinud Likerti skaalaga küsimustiku koostamist, kuid see ei oleks välja toonud muutmist vajavaid prototüübi osasid nii selgelt, kui töö raames kasutati.

Kirkpatricku mudeli kolmanda (käitumise muutus) ja neljanda (mõju) taseme andmeid on oluliselt keerulisem koguda ja tõendada. Käesolevas lahenduses planeeriti õppimine integreerida tööpraktikaga läbi õpitu reflekteerimise ja grupiarutelu. xAPI spetsifikatsiooni rakendati Õppematerjali kasutuse jälgimisel, et võimalusel leida seosed õppimiskogemuse ja interaktsioonide kasutamise või testi soorituse edukuse vahel. Lahenduse edukuse korral on võimalik teemat edasi uurida ja keskenduda üksiku koolitussündmuse hindamise asemel pikemaajalise tööalase käitumise mõju hindamisele. Viimane eeldab erinevate ettevõtte infosüsteemide xAPI spetsifikatsiooniga vastavusse viimist.

### 3 ÕPPEMATERJALI KAVANDAMINE KA KOOSTAMINE

Valminud õppematerjali teema: Erivajadustega reisijate teenindamine lennujaamas. Koolituse sihtgrupi potentsiaalne suurus Tallinna Lennujaama kogukonnas on orienteeruvalt 400 inimest, kes peavad regulaarselt antud teemalise koolituse läbima. Seni on teemat käsitletud kontaktõppe vormis ja koolitus on koosnenud erinevatest koolitusmoodulitest:

- Erivajadustega reisijate teenindamine lennujaamas: üldine teadlikkus (seda moodulit on olnud seni võimalik osaliselt läbida ka ettevõtte õpihaldussüsteemis videoloengut vaadates).
- Tallinna Lennujaama protseduurid (iseseisev protseduuridega tutvumine ja arutelu juhendajaga).
- Puudega ja liikumispuudega reisijate teenindamine lennujaamas: tõstmine ja liigutamine (väike sihtgrupp, koolitus sisaldab praktilist harjutamist).

Magistritöö raames loodi Õppematerjali prototüüp esimesele koolitusmoodulile, Erivajadustega reisijate teenindamine lennujaamas: üldine teadlikkus.

#### 3.1 Õppematerjali nõuete analüüs

Käsitletava ettevõtte senise praktika näitel on regulaarselt, ühe või kahe aasta järel läbitav sama sisuga koolitus ja valikvastustega testide abil teadmiste hindamine muutumas kogunud töötajatele rutiinseks kohustuseks, mille sisuline kasutegur õppimise seisukohast on küsitav. Sarnase, sisupõhise disainiga e-koolituse loomine antud valdkonnas muutuks rutiinseks slaidide edasi klõpsamiseks ja ei annaks oodatud tulemust – mõju töösooritusele. Eelnevast tulenevalt otsis töö autor disainimudelit, mis toetaks kontekstipõhise disaini ideed ja ei keskenduks ainult sisupõhisele disainile ning formaalsete koolitusnõuete täitmisele. Kontekstipõhise õppimise olulisus töökohal õppes on pikemalt lahti kirjutatud kirjanduse ülevaate peatükis. Kuna erivajadustega reisijate teenindamise valdkonna koolitusnõuded on rahvusvaheliselt väga täpselt reguleeritud (ECAC, 2009) ja koolituse käigus peab käsitlema etteantud teemasid, siis lõpuni sisupõhist disaini antud magistritöö raames valminud Õppematerjali prototüübi loomisel vältida ei õnnestunud. Võimaluste ja oskuste piires rakendati SAM mudeli meetodikat ja kaasati potentsiaalsed õppijad juba disainiprotsessi esimeses faasis.

Õppematerjali nõuete kaardistamisel lähtuti:

- erivajadustega reisijate teenindamise valdkonnas koolituse sisule kehtivate rahvusvaheliste regulatsioonide nõuetest (ECAC, 2009),
- konkreetse ettevõtte sihtgrupist,
- ettevõtte tehnoloogilistest võimalustest,
- kontekstipõhise õppedisaini mudeli SAM soovitudest,
- xAPI spetsifikatsiooni tingimustest.

Olulisemad projekti edumõõdikud, mis Õppematerjali nõuete kaardistamisel kokku lepiti, olid:



- teadlikkus (oskus valida õige käitumisviis situatsioonis) ning erivajadustega reisijate mittediskrimineerimine,
- ressursside efektiivne kasutamine (aeg ja raha),
- regulatsioonide täidetud (etteantud teemadel koolituse ja teadmiste hindamise regulaarne läbiviimine),
- loodud õppematerjal pidi olema sisupaketina jagatav ja kasutamine jälgitav ka väljaspool ettevõtte õpiahaldussüsteemi Edutizer (partnerite koolitamise korral).

## 3.2 SAM disainimudeli rakendamine

Õppedisaini mudelit SAM rakendati Õppematerjali prototüübi loomisel mahus, mis võimaldas loodud õppesisu testimist reaalse õppegrupi peal. Magistritöö raames viidi läbi disainiprotsess kuni prototüübi alfa-testimiseni.

### 3.2.1 Ettevalmistusfaas

Ettevalmistusfaas SAM mudelis koosneb kahest etapist: taustainfo kogumisest ja kiirest algusest (ingl *savvy start*). Nende etappide juures on oluline kaaluda erinevaid alternatiive ja mitte keskenduda ühe teema põhjalikule analüüsimisele või kaardistamisele.

Taustainfo kogumise etapis osales töö autorile lisaks sisueksperit (erivajadustega reisijate teenindamise valdkonna juht ja rahvusvahelise litsentsiga koolitaja), terminali vahetuse vanem (potentsiaalne õppija, kes on varasemalt osalenud antud koolitusel kontaktõppes, on erivajadustega reisijate teenindaja ning teenindajate superviisor). Kohtumisel täpsustati:

- Projekti sponsor (valdkonna eest vastutav isik).
- Põhjus, miks koolitusprogrammi arendatakse.
- Milliseid käitumisi on vaja muuta või milliseid oskuseid arendada?
- Kes on sihtgrupp? Millist pidevat tuge on õppijatel tegutsemiseks vaja?
- Kui sagedasti hakkavad õppijad õpitavat kasutama?
- Milliseid vahendeid on võimalik kasutada?
- Mida on varasemalt tehtud? Millised olid tulemused? Milline sisu on juba olemas? Millises formaadis olemasolev sisu on?
- Projekti eelarve ja tähtaeg.
- Keda projekti kaasata (sisueksperit, juhid, õppijad, kirjutaja, ülevaataja, meedia looja)?

Selles etapis otsustati luua õppematerjali prototüüp „Erivajadustega reisijate teenindamine lennujaamas“. Õppematerjali loomisel keskenduti antud teema üldise teadlikkuse osale, mis annab ülevaate valdkonna seadusandlusest, enamlevinud puuetest ning soovitusi erinevate puuetega reisijatega lennujaamas suhtlemiseks. Käesoleva magistritöö raames loodi Õppematerjali prototüüp mahus, mis võimaldaks rakendada õpianalüütikat xAPI spetsifikatsiooni alusel ning hinnata Õppematerjali sobivust sihtgrupile.

Kiire alguse etapis osales lisaks töö autorile sisuekspert ning eraldi kohtumistel erivajadustega reisijate teenindajad (töö iseloomust sõltuvalt ei olnud võimalik kõigil asjaosalistel korraga osaleda). Kaardistati koolituse edumõõdikud, koguti stsenaariume ja lugusid teenindussituatsioonidest, arutati, milline võiks õppematerjal välja näha ning kuidas teadmisi ja oskusi hinnata. Täpsustus projekti eesmärk ja koolituse ulatus ning lepiti kokku esmane sketšide põhise prototüüpi testimise aeg. Loodi kavandatavast materjalist esmased sketšid (vt joonis 15).

### 3.2.2 Iteratiivne kavandamise faas

Ettevalmistusfaasi kiirete ja loominguiliste tegevuste juures jäi Õppematerjali kavandamisel mitmeid lahtiseid otsi, mille tervikuks sidumisega alustati iteratiivse kavandamise faasis.

Projekti planeerimise etapis lepiti kokku õppematerjali maht ja prototüübi loomise protsess, ajakava, ressursid, meeskonna rollid ning kommunikatsioonikanalid. Lisaks projektijuhtimise temaatikale koostati Õppematerjali eesmärkide ja õppetegevuste maatriks (vt joonis 14).

		Õppetegevused (ingl <i>instructional treatments</i> )			
		A	B	C	D
Eesmärgid	1	✓		✓	
	2			✓	
	3	✓	✓		✓
	4	✓		✓	
	5	✓			

Joonis 14. Eesmärkide ja õppetegevuste maatriksi kokkuvõte (Allen & Sites, 2012).

Lisaks joonisel 14 esitatud maatriksi kokkuvõtte näitele koostati disainiprotsessi käigus detailsem eesmärkide ja õppetegevuste maatriks. Detailsemas õppetegevuste ja eesmärkide maatriksis toodi välja vaadeldava käitumise kohta õppetegevused (kontekst ja tegevus), tagasiside õppijale, planeeritav meedia ja vahendid, hindamine (nii regulatsioonides nõutu kui interaktsioonide tasand) ning lisati planeeritavad xAPI lausungid. Maatriksi abil koondati mitmed tegevused ühe situatsiooni alla, millega õnnestus vähendada sisupõhise disaini osa, vähendada õppetegevuste hulka, mis omakorda hoidis kokku arendamisele kuluvat aega.

Õppematerjali iteratiivse kavandamise faasis valiti ka autorvahend, millega siduda õppesisu, meediaobjektid ja interaktiivsed harjutused ühtseks tervikuks. Käesoleva magistr töö autor, kes muuhulgas täidab õppedisaineri rolli, on testinud erinevaid, professionaalseks kasutamiseks

mõeldud autorvahendeid: Lectora Inspire, Articulate Storyline, Adobe Captivate, myUdutu<sup>15</sup>, GoMO Learning<sup>16</sup>. Vabavaralistest autorvahenditest katsetati eXeLearning<sup>17</sup> vahendit. Eelnimetatud autorvahendite tavakasutus ei eelda kasutajalt otseselt programmeerimisoskust. GoMO Learning, myUdutu ja eXeLearning ei jäänud peale vahendi testimist valikusse oma piiratud võimaluste tõttu. Adobe Captivate jäi kõrvale kasutamise keerukuse ja tasuliste täiendavate programmide soetamise vajaduse poolest.

Tabel 1. Autorvahendi valiku kriteeriumid.

Kriteerium	Lectora Inspire	Articulate Storyline
Kasutamise keerukus	2	1
Võimaluste paljusus ja paindlikkus	1	2
Publitseerimise võimalused	mõlemad toetavad xAPI, HTML5	
xAPI lausungite lisamine	1 õppematerjali loomisel autorvahendis	2 õpihaldussüsteemis peale publitseerimist
Hinna võrdlus (2014).	1992 € (sh Snagit, Camtasia, Flypaper)	1116 € + pildikogu 797 € + Snagit 40 € + Camtasia 240 €

Lectora Inspire, Articulate Storyline on kasutaja oskuste taseme poolest mõlemad kasutatavad. Lectora on keerukam, aga juhendmaterjalide kättesaadavus on piisav. Mõlemad võimaldavad JavaScriptiga võimaluste laiendusi (lihtsama materjali loomine ei eelda JavaScripti tundmist, see on lisavõimalus).

Storyline on algajale lihtsam, samas Lectora pakub kogemusega kasutajale suuremat paindlikkust sisu loomisel. Lectora Inspire pakett sisaldab ka Camtasia<sup>18</sup>, Snagit<sup>19</sup> and Flypaper<sup>20</sup> rakendusi, mis muudavad piltide ja videote töötlemise ning nende õppematerjalisse lisamise väga kiireks ja mugavaks. Valmis mallid ja tüüpüksimuste interaktiivsed lahendused on olemas mõlemas võrreldavas autorvahendis. Lectora Inspire versiooniga 12.1.0 integreeriti aprillis 2015 paketi ka eLearning Brothers'i<sup>21</sup> poolt loodud mängude, interaktsioonide ja mallide kogu.

<sup>15</sup> <http://www.udutu.com/>

<sup>16</sup> <http://www.gomolearning.com/>

<sup>17</sup> <http://exelearning.org/>

<sup>18</sup> <http://www.techsmith.com/camtasia.html>

<sup>19</sup> <http://www.techsmith.com/snagit.html>

<sup>20</sup> <http://www.flypaper.com/>

<sup>21</sup> <http://elearningbrothers.com/>



Disaini kinnitamise testimine viidi läbi väikses töögrupis, kus osalesid sisuekspert, õppedisainer ja kolm varasemalt koolitusel osalenud töötajat. Õppematerjali prototüüpi testiti Lectora programmi eelvaates. Testimise käigus esinenud vead ja tehtud ettepanekud registreeriti ning nendest lähtuvalt viidi läbi edasine õppematerjali kavandamine. Õppematerjali prototüübi xAPI vastavust testiti enne testgrupile jagamist SCORM Cloudis.

### 3.2.3 Iteratiivne väljatöötamise faas

Disaini kinnitamise testimisel tuvastatud vead parandati ja ettepanekud arutati läbi sisuekspertidega. Iteratiivse väljatöötamise faasis valmisid:

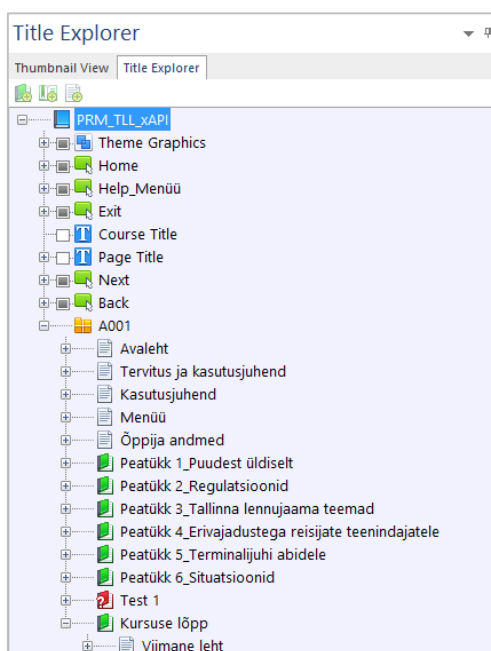
- struktuursed komponendid ja funktsionaalsetest komponentidest vähemalt üks iga õpetegevuse tüübi kohta;
- näidisgraafika ja muu meedia lisatakse lõplikus versioonis, aga „kohahoidjad“ jäävad veel enamikel juhtudel;
- näidissisu lisatakse võimalusel, või jätkatakse „kohahoidjatega“;
- navigatsiooni ja interaktsiooni struktuurid;
- juhendid.

Näiteks arendati edasi joonistel 15 ja 16 esitatud prototüüpi, lisades sellele kontekst õppija igapäevases töös ette tulevate situatsioonidega. Samuti lisati interaktiivsed harjutused ja küsimused. Lisaks määrati prototüübis tegevused ja interaktsioonid, mida xAPI spetsifikatsiooni abil jälgida planeeriti ning seadistati vastavate lausungite edastamise kohad prototüübis (vt joonis 17).



Joonis 17. Näide disaini kinnitamise etapi käigus valminud prototüübi struktuurist, mis oli sisendiks iteratiivse väljatöötamise faasile.

Töö raames valmis Õppematerjali prototüübi alfa-versioon. Magistritöö raames keskenduti koolituse teoreetilise osa loomisele. Õppematerjali prototüüp koosnes kuuest peatükist ning hindamise testist, mille eduka soorituse korral väljastati osalejale automaatselt elektrooniline tunnistus.



Joonis 18. Ekraanitõmmis õppematerjali struktuurist.

SAM mudeli beta-versiooni ja gold-versiooni etappe magistritöö raames läbi ei viidud. Töö tulemusel kogutud tagasiside ja ettepanekud viiakse Õppematerjalis sisse ning see valmib magistritöö väliselt.

### 3.3 Serveerimise lahenduse valik

xAPI spetsifikatsioonile vastava õppematerjali prototüübi levitamiseks sobivat õpikirjehoidlaga õpiahaldussüsteemi ettevõttes kasutusel ei olnud. Prototüübi levitamiseks õppijatele valiti pilveteenusena kasutatav SCORM Cloud, mis sisaldas ka õpikirjehoidla moodulit ja võimaldas xAPI lausungite edastamist teise õpikirjehoidlasse. SCORM Cloud sisaldas esmaseid andmete visualiseerimise võimalusi, mis andis ülevaate õppija sooritusest ja panustatud ajast. Esialgse kavandamise käigus otsustati SCORM Cloudi kasuks selle tasuta testimise võimaluste tõttu. Õppematerjali prototüübi valmimisel selgus, et tasuta SCORM Cloudi testkeskkonnana kasutada ei saa, kuna loodud prototüübi maht oli suurem kui 100 MB. Testimise perioodil kasutati SCORM Cloudi väikseimat tasulist paketti, mis võimaldas Õppematerjali testimisele kaasata ühe kuu jooksul kuni 50 testijat ning lõi eeldused sisukama tagasiside saamiseks õppijate käitumisest kursusel (tasuta pakett oleks võimaldanud kaasata kuni kümme testija).

Põhilise õpikirjehoidla valimisel, kus planeeriti genereerida xAPI spetsifikatsiooni abil kogutud andmete põhjal raportid, lähtus autor Rustici Software poolt soovitatust ning valis testimiseks Watershed LRS'i. Magistritöö raames tasulisi, rätsepatööna loodud andmete visualiseerimise

raporteid ei planeeritud kasutada ning piirduti Watershedi testkeskkonnas tasuta kasutamiseks olevate raportitega.

### 3.4 Õpianalüütika lahenduse kavandamine

xAPI rakendamine annab uued, olulised võimalused õpianalüütika teostamiseks. Õppematerjalide loomise ja õppekeskkonna kujundamise juures on oluline läbi mõelda andmete kogumise teema, sõltuvalt mida, miks ja kuidas on plaanis hiljem jälgima hakata? Lahenduse kavandamisel oligi kõige keerulisem ülesanne välja selgitada, millised on antud kontekstis toimuva õppimise puhul mõtestatud andmed ning kuidas piiratud võimaluste juures neid andmeid saaks analüüsida. xAPI toega rätseptatööna valminud lahenduse kasutamise korral ei oleks vaja õppimise eesmärgil töökeskkonda simuleerida ja piisaks vaid reaalses tööpaigas toimimisest ning tegevuste kohta xAPI spetsifikatsiooni järgi ettevalmistatud lausungite kogumisest õpikirjehoidlasse või xAPI toega õpihaldussüsteemi. Õppedisaineri roll siinjuures oleks määratleda andmed, mis on tähenduslikud õpikogemuse kirjeldamiseks töösoorituse kontekstis. Selliseid spetsifikatsiooni võimalusi paraku autor antud töö raames rakendada ei saanud. Lahenduse kavandamisel lähtuti ettevõtte kontekstist ja olemasolevatest võimalustest. Kuna ettevõttes kasutusel olnud infosüsteemid ei toetanud xAPI kasutamist, siis keskenduti lahenduse loomisel xAPI toega autorvahendil loodud õppematerjali kasutuse jälgimisele, Õppematerjali parendamisele ja õppijakesksuse suurendamisele.

Õppetegevusse kombineeriti struktureeritud Õppematerjalist väljaspool toimuvaid tegevusi, mis ei olnud formaalses programmis nõutud osa. Näiteks loodi praktikakogukonna põhimõttel Facebooki grupp õpitu reflekteerimiseks, tagasisidestamiseks ja aruteludeks. Autori soov oli Õppematerjali prototüübi testimise käigus testida ka Facebooki kinnise grupi võimaluste sobivust õpitu reflekteerimiseks ja sihtgrupi informaalset õppe soodustamiseks. Esialgne plaan oli koguda xAPI lausungeid grupi arutelude teemadest. Lahenduse kavandamise käigus selgus, et Facebookis toimuvat on võimalik küll xAPI spetsifikatsiooni abil jälgida, kuid ainult Facebooki äppi kaudu (Downes, 2015). Samuti ei testitud magistritöö raames xAPI spetsifikatsiooni Bookmarklet<sup>22</sup> funktsiooni. Viimane ei olnud magistritöö eesmärgist ja sihtgrupi õppimisvajadustest tulenevalt otseselt vajalik. Esialgne plaan, mida Õppematerjali prototüübi testimisel xAPI abil jälgida planeeriti, on esitatud magistritöö lisa 1. Tegelikult teostunud õpianalüütika osa on esitatud käesoleva töö tulemuste alapeatükis 4.3.

---

<sup>22</sup> <http://tincanapi.com/bookmarklet/>

## 4 ÕPIANALÜÜTIKA LAHENDUSE HINDAMINE JA TULEMUSED

Viimane peatükk annab ülevaate Õppematerjali prototüübi hindamisest disainiprotsessi käigus läbi viidud erinevate iteratsioonide lõikes. Lisaks esitatakse hinnang testitud õpianalüütika lahenduse sobivusele ettevõtte kontekstis ning tuuakse välja magistritöö tulemused.

### 4.1 Iteratsiooni hindamine

Õppematerjali kvaliteedi hindamise ainsaks usaldusväärseks meetodiks on SAM protsessis lahenduse terviklikkuse ja mõju hindamine lõppkasutajate testimisel. Eraldiseisvat kvaliteedi hindamist protsessi etapina läbi ei viida, kvaliteeti hinnatakse sagedaste iteratsioonide käigus (Allen & Sites, 2012). Magistritöö raames valminud Õppematerjali prototüübi kavandamise ja arendamise protsessis viis autor läbi mitmeid testimisi:

- sketšide ja esmaste prototüüpide testimised sisueksperdi ja kasutajatega (neli varasema klassiruumikoolituse kogemusega testijat ja üks testija, kellel puudus varasem kokkupuude teemaga);
- disaini kinnitamise testimised sama sihtgrupiga. Testimine viidi läbi Lectora programmi eelvaates prototüüpi kasutades;
- alfa-testimine ettevõtte reaalse õppegruppi peal. Testimisel osales 38 ettevõtte töötajat, kes on antud koolituse sihtgrupp. Lisaks neile osales testimisel üks IT osakonna spetsialist, kes hindas prototüübi kasutatavust ja kogu lahendust ettevõtte infosüsteemidega sobimise vaatenurgast ning lisaks kaks eksperti Tallinna Ülikoolist.

Disaini kinnitamise hindamine on SAM mudeli protsessis esimene toote struktureeritud ülevaatus. Selles etapis ei pea olema kõik sisuelemendid ega interaktsiooni detailid veel paigas. Olulisem on hinnata kursuse struktuuri sobivust, tegevuste tõhusust ning oluliste sisu alade olemasolu (Allen & Sites, 2012). Testimise käigus ilmnunud vead ja ettepanekud kaardistati ning tehti parandused ja muudatused prototüübis.

Alfa-testimine viidi läbi prototüübil, mis oli enam vähem valmis versioon Õppematerjalist. See publitseeriti xAPI toega veebilehena ja jagati õppijatele SCORM Cloud keskkonna vahendusel. Testimisel kasutati SAM metoodikale vastavat hindamislehte (vt lisa 3). Antud etapi testimise eesmärk oli tagada, et:

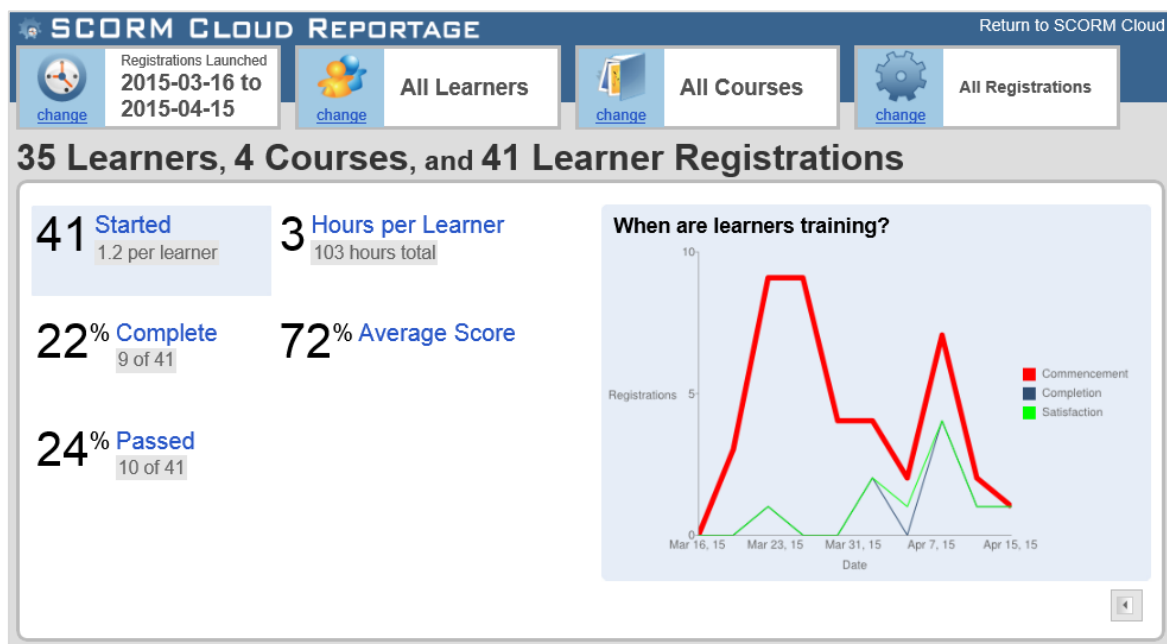
- kogu sisu on rakendatud,
- funktsionaalsus loodud ja kinnitatud (sh dokumenteeritud),
- toodet testitakse võimalusel õppijate ja juhendajate sihtgrupis,
- kõik vead registreeritakse.

Õppematerjali testimine viidi läbi ajavahemikul 16.03–15.04.2015. Testimisel osales kokku 41 inimest, neist 39 olid ettevõtte töötajad.



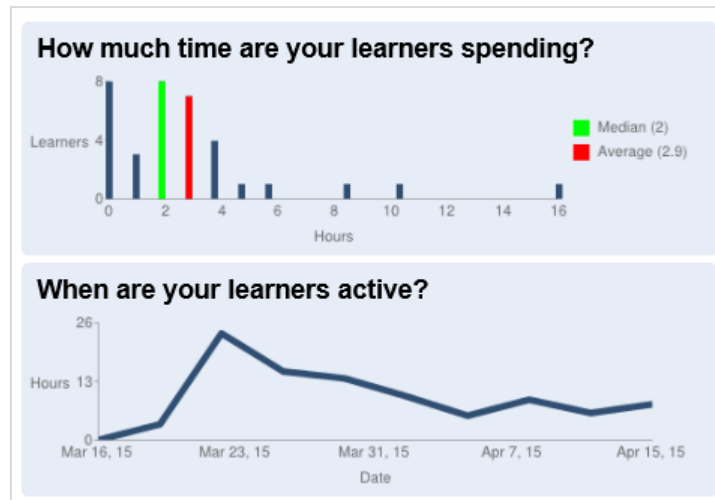
Tabel 2. Ülevaade testimisel osalemisest ja tagasiside andjate arvust

Testijad	Keskmine õppimise aeg	Keskmine tulemus	FB grupis osales	FB grupis kommenteeris	Alfa-testimise hindamislehe täitis
41	3 h	72%	24	18	12

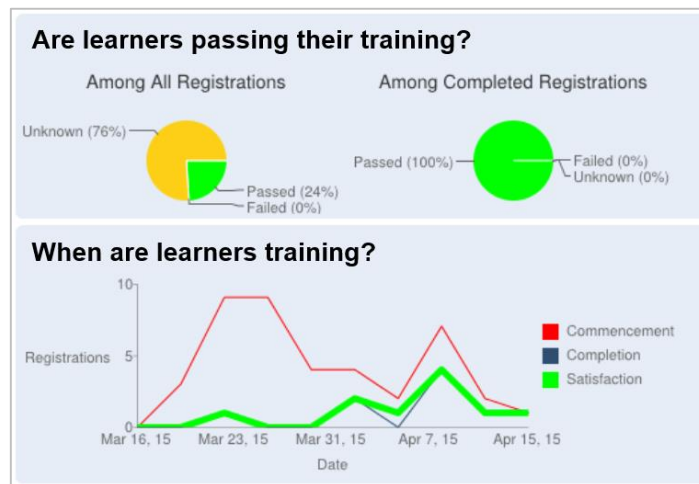


Joonis 19. Ekraanitõmmis SCORM Cloudi juhendaja vaates kursuse andmete ülevaatest.

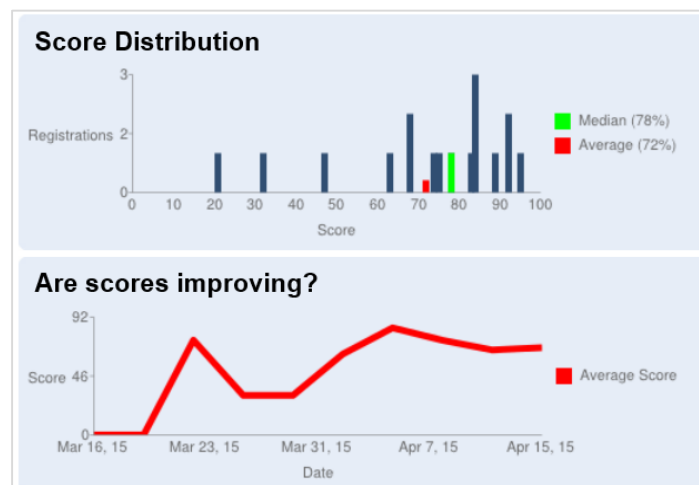
SCORM Cloud keskkonnas olid valmislahendusena olemas mitmed ülevaated kursusel toimuvast. Keskkond võimaldas õppijaid gruppidesse jagada märksõnade (ingl *tags*) abil. Prototüübi testimise ajal oli kasutusel 12 märksõna, mille lõikes oli võimalik andmeid valmis raportite abil visualiseerida ja võrrelda. Näiteks olid eristavad kogemusega ja uued töötajad ning andmeid analüüsiti nende gruppide võrdluses. Andmed olid olemas reaalajas ning andmete analüüsimiseks ei olnud neid vaja eksportida. Joonisel 19 esitatud vaade oli vistutatav, mis andis juhendajale võimaluse koostada oma jälgitavatest kursustest töölaud. Järgenvatel joonistel (vt joonised 20 - 22) on esitatud veel näiteid SCORM Cloudis juhendaja jaoks olemasolevatest õppetegevuse visualiseerimise võimalustest.



Joonis 20. SCORM Cloudi ekraanitõmmis õppimisele panustatud aeg.

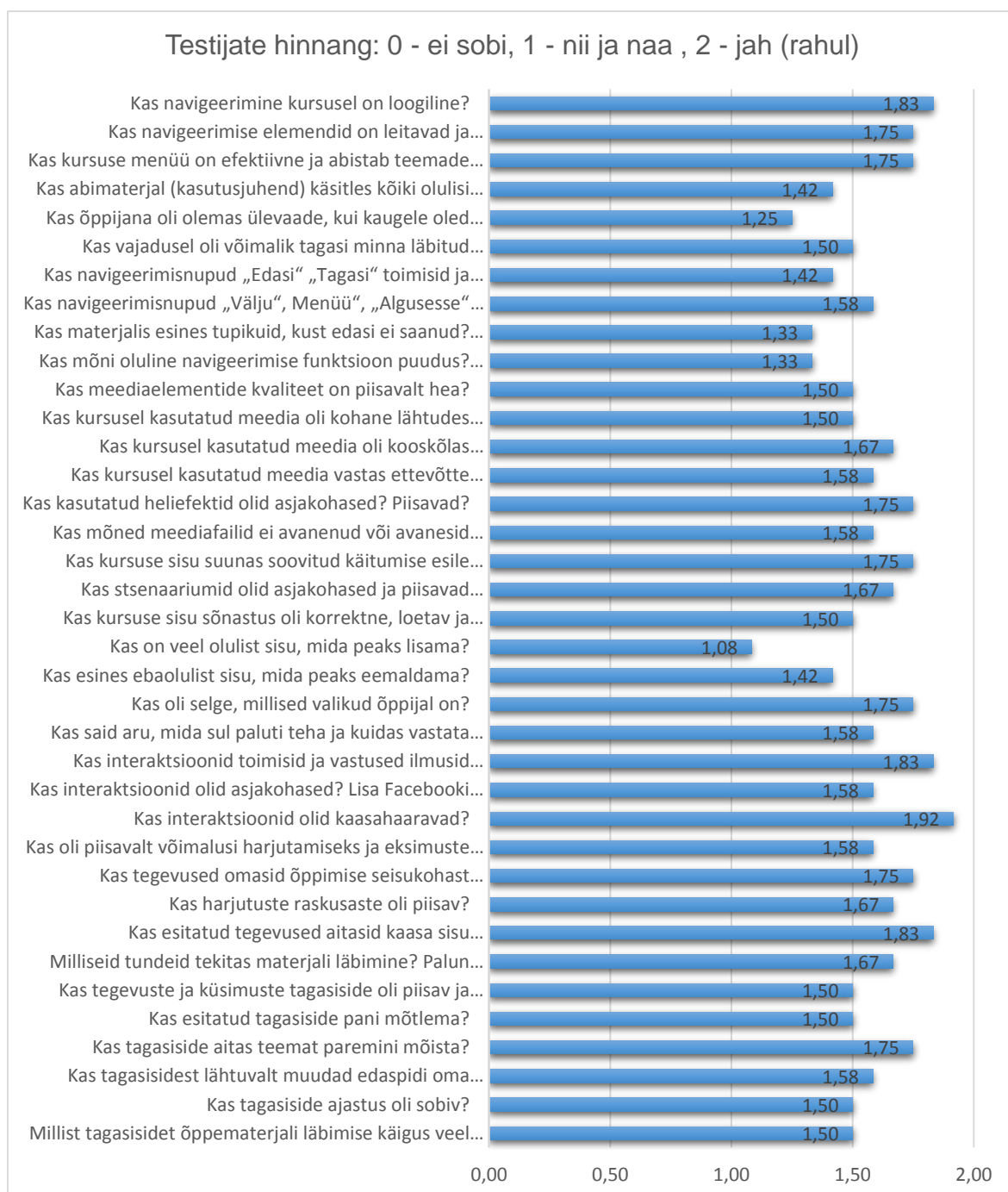


Joonis 21. SCORM Cloudi ekraanitõmmis õppematerjali läbimise edukuse ja õppimise aja lõikes.



Joonis 22. SCORM Cloudi ekraanitõmmis tulemuste jaotuse ja skooride paranemise lõikes.

Kvalitatiivse tagasiside saamiseks rakendatud hindamislehtede analüüs tõi välja testimise käigus esinenud puudused ja osalejate ettepanekud Õppematerjali täiendamise osas (vt joonis 23).



Joonis 23. Ülevaade Õppematerjali prototüübi testimise tagasisidest

Hindamislehtede analüüs näitas, et Õppematerjalis navigeerimise osas oli kõige suuremaks probleemiks osalejatele ülevaate puudumine, kui kaugele oldi Õppematerjalis jõutud. Prototüübi testimisel selgus, et edenemisriba (ingl *progress bar*) ei toimunud. xAPI lausungite voogu analüüsidest tuli välja, et 13 testijat lahendas probleemi kursuse menüüd kasutades ja 28 testijat läbis materjali lineaarselt ning testimise käigus kordagi kursuse menüüd ei kasutanud. Samas hindamislehte täitnud

pidasid menüüd efektiivseks. Esinesid üksikud tõrked, sõltuvalt millist brauserit kasutati. Viis testijat jõudis menüü kaudu hindamistestini enne materjali lõplikku läbimist ja proovis testi juurest liikuda edasi ja tagasi õppesisu ning testi vahel. Selline tegevus lukustas testi. Kuna ligi 2/3 testijatest jättis menüü võimalused kasutamata, siis tasub kaaluda Õppematerjali juhendi täiendamist menüü võimaluste tutvustamise osas või muuta menüü õppija jaoks nähtavamaks ja lihtsamalt kasutatavaks. Samuti tuleb üle vaadata testi sooritamise tingimused ja seadistada Õppematerjal nii, et testi kasutamine oleks üheselt mõistetav. Lectora võimaldab testile ligipääsule seada vajalikud tingimused. Muus osas peeti Õppematerjali navigeerimise võimalusi loogiliseks ja kasutatavaks.

Meedia kohta käivate vastuste analüüs tõi välja üksikud esinenud puudused videote ja piltide kvaliteedis. Saadi kinnitust, et prototüüp vastas ettevõtte visuaalse identiteedi reeglitele. Tulid välja kohad Õppematerjalis, kus kujundus ei olnud järjepidev sama funktsiooniga teksti korral. Kahte videot peeti liiga pikaks ja neid mitmed testijad ka lõpuni ei vaadanud. xAPI andmete visuaalne raport videomaterjali kasutuse teemal ei olnud testkeskkonnas kasutatav ning individuaalset testijate kogemuse tegevuste voogu antud funktsiooni puhul põhjalikumalt ei analüüsitud.

Õppematerjali sisu osas tagasiside tõi välja teemad, mis ei olnud piisavalt selgelt sõnastatud, õppija jaoks atraktiivselt esitatud või puudusid üldse. Näiteks ei olnud kõik sihtgrupile vajalikud teemad Õppematerjalis kaetud ja edasise arenduse käigus soovitati arvestada järgnevat:

- Võimalikult palju tuleks kasutada reaalseid, pildiga näiteid: missugused ratastoolid meil on, missuguste väravate kaudu tuleb minna, missugused on vajalikud kogunemispunktid, lift jms;
- Leheküljel, kus on puudega inimeste abitelefoni number, asub link parklate skeemile. Just selle ees on lause "A ja A3 parklate juures asuvad abitelefoni"; tegelikult võiks järgnevast lingist avaneval skeemil olla ka märgitud nende abitelefoni asukohad;
- Meie kodulehelt: „Rasedatel ei ole lubatud lennata 36ndal või hilisemal rasedusnädalal, seega peab ka tagasilend toimuma enne 36ndat rasedusnädalat.“ Kas rasedakaarti kontrollib ilmselt värav, kui reisija pagasit ära ei anna ja läheb otse turvasse. Lisaks: Vaegnägijate puhul ei olnud vist eraldi välja toodud ka nende erinevad nägemisastmed (see oleks vajalik just uutele poistele teadmiseks, et BLND ei ole alati päris 100 % pime);

Watershed õpikirjehoidla raportist tuli välja, et Õppematerjalis esines 10 küsimust, mis olid head ennustamiseks edukat testi sooritust. Üks küsimus oli antud vaatenurgast halvasti koostatud. Kolm küsimust olid liiga lihtsad ja kolm küsimust liiga rasked. Testi koostajale on see väga kasulik tagasiside ning võimaldab konkreetseid küsimusi täiendada vastavalt vajadusele.

Interaktsioonide kohta tagasisides kõige enam positiivset tähelepanu sai „Lennuplaani situatsioon“ (vt lisa 2). Interaktsiooni taset peeti heaks ja kaasahaaravaks. Facebooki grupiaruteludes tekitas antud interaktsioon elavat arutelu, mille käigus pakuti situatsiooni lahendamiseks ka erinevaid võimalusi. Lisaks esitati näiteid töökogemusest, millest lähtuvalt on võimalik situatsiooni veelgi enam kontekstipõhisemaks ja õppimist soodustavaks muuta.

Testimise käigus esines üksikudel kasutajatel mõne interaktsiooniga probleeme. Tagasiside töi välja kohad, mis vajavad täiendavat üle vaatamist.

Lahenduse hindamise kavandamisel sooviti ülevaade saada ka Õppematerjali kasutajate õpiteekondadest (ingl *learning path*). Vastavad andmed on õpikirjehoidla lausungite voos olemas, mille alusel on Õppematerjali kasutatavuse hindamiseks võimalik individuaalseid õpiteid analüüsida. Järgnev väljavõtte tegevusvoost (vt joonis 24) illustreerib näidet, kus õppija on videod lihtsalt vahele jätnud ja lehekülgi edasi klõpsates liikunud kohe testini. Minimaalselt kahe tunnine Õppematerjal läbiti antud õppija poolt 23 minutiga. Antud näide on kasulik tagasiside õppematerjali koostajale, kui analüütika kasutamise eesmärk on Õppematerjali arendamine ja õppimise soodustamine. Kui oluline osa õppijaid jätab näiteks õppevideote vaatamise vahele, siis tasuks kaaluda materjali vajaduspõhisemaks ja atraktiivsemaks muutmist või uurida edasi klõpsamise muid põhjuseid.

2015-04-08T15:30:27.186	See õppimiskogemus on <b>experienced</b> 'Pimedas Video_Kontakt_ ja_ Saatmine'
2015-04-08T15:30:21.942	See õppimiskogemus on <b>experienced</b> 'Pimedas Video_ Valge kepp'
2015-04-08T15:30:17.921	See õppimiskogemus on <b>experienced</b> 'Pimedas Video_ Juhtkoer'

Joonis 24. Väljavõtte lausungite tegevuste voost: vahele jäetud videod

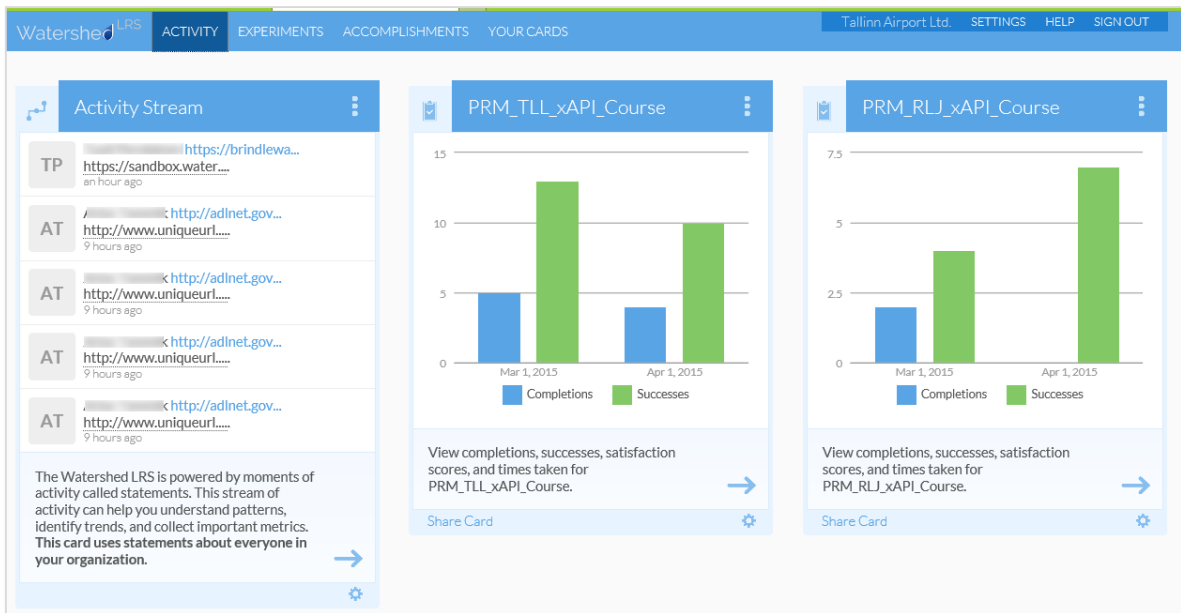
2015-03-07T14:14:11.201	See õppimiskogemus on <b>completed</b> 'Video_ Mis%20on%20Puue'
2015-03-07T14:13:52.447	See õppimiskogemus on <b>experienced</b> 'Page 1_Yldine_video_J.Leibur puudest'

Joonis 25. Väljavõtte lausungite tegevuste voost: lõpuni vaadatud video näide

Joonisel 25 on esitatud näide erinevatest lausungitest, mis saadeti vastavalt õppija toimimisele kursusel. Kui õppija avas Õppematerjalis video ja seda lõpuni ei vaadanud, jäi tegevuste voogu vastav lausung verbiga „*experienced*“. Kui õppija video lõpuni vaatas, siis edastati õpikirjehoidlasse lisaks veel teine lausung, verbiga „*completed*“. Kogu grupi vastava visuaalse raporti genereerimine ei olnud magistratöös raames kasutatavas testkeskkonnas valmislahendusena saadaval. Õpiteekondadest raporti genereerimine tuleks eraldi tasulise teenusena tellida ja seda magistratöös raames ei teostatud, kuid Õppematerjali arendamise seisukohast oleks see olnud vajalik.

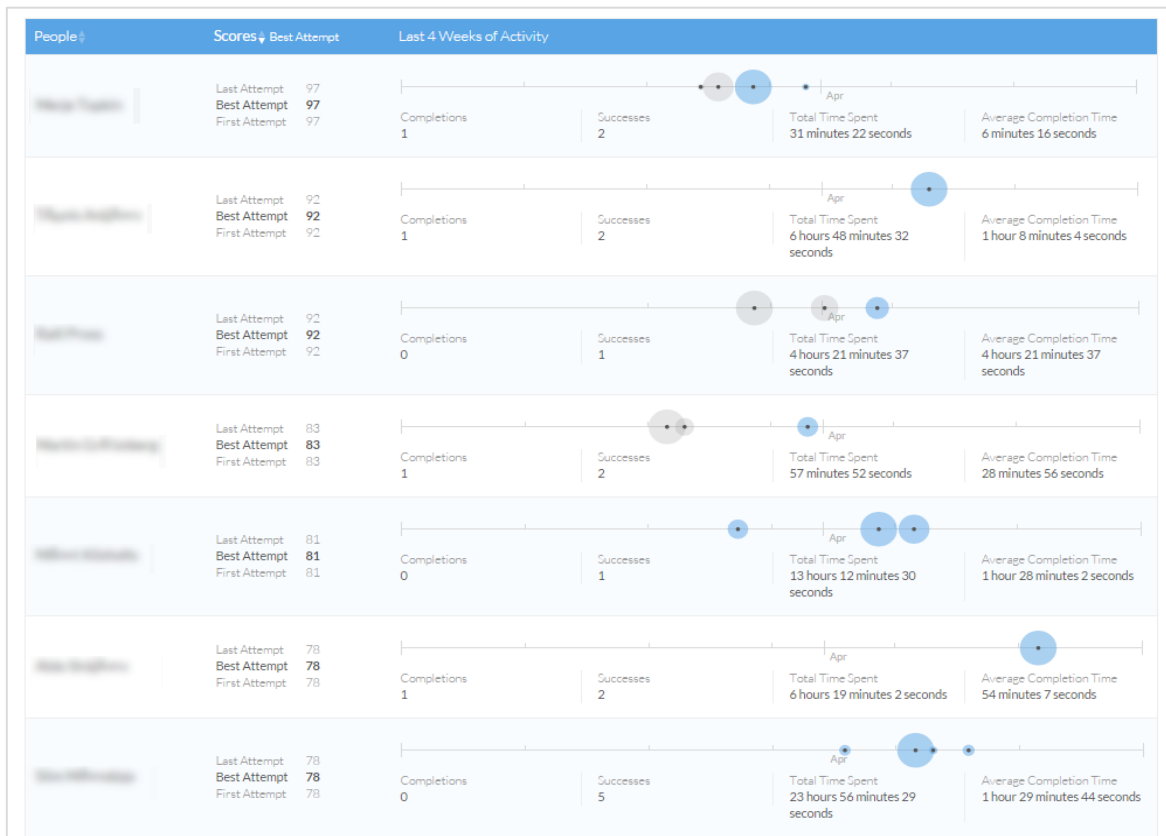
Lisaks on võimalik kasutada automaatset lausungite edastamist SCORM Cloudist teise õpikirjehoidlasse. Võimalik on lausungeid filtreerida edastada ainult vajalikud lausungid. Antud magistratöös lahenduses edastati Õppematerjali kasutuse jälgimiseks xAPI lausungid õpikirjehoidlasse Watershed LRS.

Õpikirjehoidla testkeskkonna seadistas ja keskkonna toimimise ning xAPI spetsifikatsiooni võimaluste osas andis tagasisidet Andy Whitaker Rustici Software'ist. Järgnevalt on esitatud Watershed LRS raportite näited, mida Õppematerjali prototüübi testimise käigus oli valmislahendusena võimalik kasutada.



Joonis 26. Ekraanitõmmis Watershed LRS juhendaja avaleht: SCORM Cloudist tõmmatud lausungite voog ja kahe kursuse raportid.

Keskkonna kasutamisel oli autori jaoks olemas pidev ülevaade õppijate tegevusest. Õpikirjehoidla avalehel (vt joonis 26) jooksis reaalajas lausungite voog ning lisatud raportite avades oli näha õppijate edenemine.



Joonis 27. Väljavõte Watershed LRS raportist: õppija parim sooritus, õnnestumisi, Õppematerjali kasutamisi, õppimiseks kulunud aeg

Joonis 27 pakub võimaluse analüüsida sooritust, õppematerjali kasutuse ajalist jaotust ning õppimiseks kulunud aega. Joonistub välja, et mitmed õppijaid jagasid Õppematerjali testimise mitmeks osaks (materjali oli võimalik katkestada ja hiljem alustada sealt kus pooleli jäi). Siinjuures oleks mõistlik kaaluda Õppematerjali jaotamist väiksemateks osadeks, mis võimaldaks õppijal ühe tervikliku osa korruga läbida. Seda vajadust kinnitas ka hindamislehtede analüüs, mis tõi välja Õppematerjali väiksemateks tervikuteks jagamise vajaduse.

xAPI andmete kogumisel esines ka vigu. Näiteks olid Õppematerjalis valesti seadistatud õppija ametikoha ja töökogemuse kohta käivad küsimused, mistõttu xAPI tegevuste voogu jõudnud andmete põhjal ei olnud võimalik välja lugeda õppija valikuid.

Lisaks küsitluslehele koguti tagasisidet õppijatelt ka Facebooki grupi aruteludes. Testimise ajaperioodil liitus kinnise grupiga 24 osalejat, kelle poolt algatati kokku 17 teemat ja koguti 20 lehekülge sisulist arutelu tööalaste situatsioonide ja toimimise kohta. Õppematerjali kasutamise kohta esines seitse teemat, sisu osas tekkinud küsimusi oli kaheksas teemas ja Õppematerjali täiendamiseks soovitati kahte tööalast situatsiooni.

Lahenduse kavandamisel planeeriti jälgida ka Facebooki grupis toimuvat. Hilisem xAPI võimaluste täiendav uurimine tõi välja, et sellisel kujul ei ole Facebooki grupi arutelu xAPI spetsifikatsiooni abil jälgitav. Spetsifikatsiooni varajaste testijate kogemusele toetudes, oleks pidanud looma eraldi Facebooki äpi ja siis selle kasutust jälgima (Downes, 2015). Alternatiivse Wax LRS<sup>23</sup> õpikirjehoidla lahenduses näiteks oleks olnud võimalik kolmanda osapoole (Zapier<sup>24</sup>) kaudu edastatud märksõnade alusel jälgida Twitteri mainimisi, säutse, lemmikuid jne. See on beta-versioonis lahendus, mis edastab Zapierist xAPI lausungid Wax õpikirjehoidlasse. Viimane ei oleks aga Tallinna lennujaama antud sihtgrupi jaoks sobinud, sest pigem kasutatakse igapäevaselt Facebooki. Twitteri keskkonnaga kohanemine oleks fookuse erivajadustega reisijate teenindamise teema õppimiselt tehnoloogia kasutamisele viinud.

Testimiste tagasiside, xAPI tegevuste voo ja raportite analüüs andis kindluse, et loodud Õppematerjal on vigade parandamise ja sõnastuse täiendamise korral Tallinna Lennujaama sihtgrupi koolitamisel kasutatav. Autori soovitus on toetada struktureeritud õppematerjali läbimist praktikakogukonna põhimõttel toimiva keskkonna kasutamisega (nt Facebooki grupp).

## 4.2 Lahenduse hindamine Tallinna Lennujaama kontekstis

xAPI spetsifikatsiooni võimaluste magistritöö raames katsetamine andis töö autorile väga hea kogemuse uuest perspektiivikast tehnoloogiast. Töö praktilises osas katsetati väga väikest osa spetsifikatsiooni võimalustest, milleks oli struktureeritud õppematerjali kasutuse jälgimine. Saadud mitme allika tagasiside õppijatelt ja õpikirjehoidla lausungite analüüs oli sisukas ning Õppematerjali

---

<sup>23</sup> <http://www.saltbox.com/>

<sup>24</sup> <http://www.Zapier.com/>

edasise arendamise seisukohast väärtuslik. Õppematerjali prototüübi testimise tulemused on alapeatükis 4.1 põhjalikumalt lahti kirjutatud.

Planeeritud informaaalse õppe ja praktikakogukonna tegevuse xAPI abil jälgimine ning nende andmete seostamine Õppematerjali kasutuse käigus genereeritud xAPI andmetega jäi antud töö raames planeeritud mahus teostamata ning seetõttu ei olnud võimalik terviklahenduse sobivust ettevõtte kontekstis hinnata. Samas võib öelda, et Facebooki grupina loodud praktikakogukond toimis õppimise toetamise ja tagasisidestamise seisukohast hästi ning on ka edaspidi ettevõttes kasutatav. Watershed õpikirjehoidla testkeskkonna valmislahendused ei olnud piisavad sisuka analüüsi teostamiseks. Lectora autorvahendi xAPI lausungite seadistamise võimalused olid soovitud andmete kogumiseks oluliselt paindlikumad, kui seda Watershedi valmisraportitega jälgida sai.

Tallinna Lennujaamas oli magistritöö koostamise ajal õpiahaldussüsteemina kasutusel Edutizer, kuhu koondati läbitud koolituste ja töötajate pädevuste tõendamise kohta käivad andmed. Samuti viidi õpiahaldussüsteemis läbi tööjuhendite ja kehtivate protseduuride tutvustamine, milleks oli vaja eelnevalt tekitada link SharePointi<sup>25</sup> baasil loodud siseveebis publitseeritud dokumendi ja õpiahaldussüsteemi vahel. Koolitusandmete sisestamine ja suurte gruppide pädevustunnistuste registreerimine süsteemis oli ajamahukas. Antud magistritöö raames testitud lahenduse võimalik edasiarendus võiks vähendada andmesisestamisel töömahtu. Näiteks katsetati SCORM Cloudis õppija kohta käiva raporti vistutamist Edutizeri tunnistuse registrikaardile. Testitud lahenduse korral tagaks see pideva ülevaate õppija edenemisest antud kursusel ning ei vajaks regulaarsete koolituste korral pidevalt värskete tulemuste registreerimist süsteemis. Tehniliselt oli võimalik õppija soorituse ülevaade vistutada ettevõtte õpiahaldussüsteemis registreeritud tunnistusele, eesmärgiga tekitada pidev ülevaade õpitust nii juhendajale, kui ka õppijale. Ettevõtte infosüsteemi kasutamise eeskirja nõuetest järeldeb, et kasutusel on ka kinnise süsteemiga arvutid, millel *iframe*ina lisatud info ei ole nähtav (Tallinna Lennujaam, 2012). Õpikirjehoidlad, mis antud magistritöö näites kasutusel olid, on pilvetehnoloogiad ja katsetatud lahendus vajab veel täiendavat uurimist, kuidas see turvalisuse seisukohast ettevõtte infosüsteemidega sobitub.

Töötajate jätkuva pädevuse kohta pideva tõendusmaterjali kogumise ja selle haldamiseks efektiivsemate lahenduste leidmise vajadusest lähtuvalt võiks sarnaseid ühekordset registreerimist nõudvaid lahendusi edasi uurida. Tehnoloogia arenedes võiks kaaluda ka digitaalsete õpimärkide kasutamist, kus õpimärk väljastatakse õppijale ühe korra ning märgi sisu täieneb vastavalt omandatud kompetentsidele. Õpimärkide teemat põhjalikumalt käesoleva töö raames ei uuritud, kuid see haakub väga otseselt xAPI ja töökohal õppimise temaatikaga.

Töö praktilises osas testitud lahendus ei olnud tervikuna valmis ettevõttes kasutamiseks, kuid testimine tõi välja mitmeid teemasid, millega magistritöö väliselt edasi töötada. Autori soovitus on edasi uurida xAPI spetsifikatsiooni kasutamise võimalusi ning leida turvaline lahendus õpikirjehoidla teenuse kasutamiseks ettevõttes. Samuti oleks soovitav ettevõtte erinevates andmebaasides ja keskkondades hallatavad õppetegevuse, töösoorituste ja toimivuse alased andmed kaardistada ning

---

<sup>25</sup> <https://products.office.com/et-ee/sharepoint/collaboration>



uurida nende jälgimise ja analüüsimise võimalusi xAPI abil. Viimane looks eeldused sisukate ja reaajas kasutatavate õppimise- ja arendusvaldkonna tulemuslikkuse analüüside kuluefektiivseks teostamiseks ning sisendi õppimise ja töösoorituse toetamiseks.

Kindlasti tuleb edasisel uurimisel ja ettevõtte jaoks lahenduse välja töötamisel kaasata projektmeeskonda erinevate valdkondade spetsialistid (nt süsteemiadministraator, programmeerija, riskijuht ja analüütik).

### 4.3 Tulemused

Käesoleva magistr töö eesmärgiks oli analüüsida xAPI spetsifikatsiooni võimalusi õppematerjali kasutuse jälgimiseks töökohal õppes ning leida lahendus õpianalüütika teostamiseks ettevõtte õpiahaldussüsteemi välise õpikirjehoidla abil. Eesmärgist lähtuvalt püstitatud uurimisküsimustele, millele töö autor arendusuuringu läbiviimisel keskendus, võib välja tuua järgnevad tulemused:

1. xAPI spetsifikatsiooni kasutamise võimalused töökohal õppimise jälgimiseks ning õppedisaini ja tööprotsesside sidumiseks on väga laiad. Kirjanduse ülevate põhjal võib öelda, et uus õpikogemuse jälgimiseks ja erinevate keskkondade andmemudelite infovahetusvõime tagamiseks loodud spetsifikatsiooni rakendamine töökohal õppes loob eeldused õppimise valdkonna otstarbekamaks muutmiseks. Üha enam tähelepanu on saamas õpikirjehoidla keskne infosüsteemide arhitektuur, mis võimaldab õppimist vajadusel ning jälgida ka mitteformaalse ja informaalset õppe toimumist. Spetsifikatsiooni abil on võimalik liidestada väga erinevaid tarkvara rakendusi õpikogemuse andmete kogumiseks ja analüüsimiseks. xAPI spetsifikatsiooni rakendamine oli magistr töö koostamise ajal alles algusjärgus (ei olnud standardiks kujunenud), mistõttu teaduslike uuringute olemasolu antud teemal oli tagasihoidlik ja kirjanduse ülevaate teostamisel tuli toetuda ka varajaste rakendajate praktilisele kogemusele.

Õppematerjali kasutuse jälgimiseks xAPI spetsifikatsiooni abil on mitmeid võimalusi. Käesoleva töö koostamisel keskenduti autorvahendil loodud õppematerjali kasutuse jälgimisele xAPI abil.

2. Õpianalüütika kogumist xAPI spetsifikatsiooni alusel võimaldavad erinevad autorvahendid. Articulate Storyline ja Adobe Captivate võimaldavad õppematerjali publitseerida xAPI sisupaketina ning jälgitavad andmed määratleda xAPI toega õpiahaldussüsteemis. Kontekstipõhise õppedisaini loomiseks ja mõtestatud andmete kogumiseks on paindlikumad autorvahendid, milles xAPI abil jälgitav sisu seadistatakse juba vahendis endas ning õpiahaldussüsteemi kasutamine andmete kogumiseks ei ole vajalik. Sellised autorvahendid on näiteks Lectora Inspire ja ZebraZappas. Autori kogemus magistr töö raames kasutatud Lectora Inspire vahendil toetas kirjanduse ülevaates esitatud võimaluste paljusust ja vahendi paindlikku rakendamist õppimiskogemuse kohta andmete kogumisel. Esines ka üksikuid tehnilisi probleeme, mis olid tingitud Lectora versiooni uuendamisest Õppematerjali prototüübi loomise ajal.

3. xAPI spetsifikatsiooni keskne element on õpikirjehoidla, kuhu kogutakse õppija õpikogemuse kohta lausungid tegevuste voona ning ülevaate saamiseks andmed visualiseeritakse. Spetsifikatsioon keskendub andmemudelite infovahetusvõime tagamisele ja erinevate süsteemide vahel andmete jagamisele. Käesoleva töö raames loodud Õppematerjali prototüübis seadistati andmete kogumine lähtudes küsimustest, mis on esitatud töö lisas 1. Testimise käigus õpikirjehoidlasse laekunud xAPI lausungite voost planeeriti genereerida testijate õpiteekonna visuaalne raport Watershed õpikirjehoidlas. Tasuta testimiseks sellist valmislahendust ei pakutud ning seetõttu jäi vastav visualiseeritud raport magistritöö raames teostamata. Testijate poolt eelistatud õpiteekonna kasutuse kohta minimaalselt vajalik info saadi lausungite voogu jälgides. Viimane ei ole kindlasti hea näide xAPI rakendamisest, aga oli siiski vajalik kogutud andmete põhjal Õppematerjali prototüübi testimisele hinnangu andmisel.
4. Töö praktilises osas testitud lahendus ei olnud tervikuna ettevõttes kasutatav. Õppematerjalis kolmekümne kuuele tegevusele xAPI lausungi seadistamine andis kasulikku infot edasise arenduse jaoks ning ülevaate, milliseid lisamaterjale ja millal õppijad kasutasid. Eelnev aga kavandatud mahus õpianalüütikat teha ei võimaldanud. Lahenduse testimise käigus koguti hulganisti erinevaid andmeid (keskmiselt 146 lausungit osaleja kohta), mida õpikirjehoidla testkeskkond ei võimaldanud otstarbekalt analüüsida. Valmislahendused võimaldavad teha küll visuaalselt atraktiivseid ülevaateid, aga nende kasutatavus ettevõtte kontekstis on küsitav. Kontekstipõhise disaini alusel loodud õppematerjali jälgimiseks on vaja genereerida sisukad raportid ja andmed visualiseerida rätsepatööna.

Õpiahaldussüsteemi väliselt õppematerjalide jagamiseks, soorituse jälgimiseks ja esmase kasutamise analüüsimiseks olid SCORM Cloudis pakutavad võimalused piisavad. Loodud õppematerjal on sisupaketina jagatav ja kasutamine jälgitav ka väljaspool ettevõtte õpiahaldussüsteemi. Täiendavat uurimist vajab pilvetehnoloogia sobitamine ettevõtte infosüsteemidega.

Kirjanduse ülevaate ja magistritöö raames läbi viidud arendusuuringu käigus saadud kogemuse põhjal hindab autor xAPI spetsifikatsiooni võimalusi õppimisvaldkonna efektiivsema toimimise seisukohast perspektiivikaks. Teema uudsusest tulenevalt on antud valdkonna kogemusega spetsialistide töögrupi moodustamise võimalused piiratud. Täiendavat uurimist vajavad üksiku koolitussündmuse hindamise asemel pikemaajalise tööalase soorituse mõju hindamiseks vajalikud lahendused. Privaatsuse teema ei leidnud põhjalikku käsitlemist antud töös, aga mahukate andmete kogumise korral vajab see eraldi tähelepanu. Oluline, et inimene oleks teadlik, milliseid andmeid kogutakse ja mis eesmärgil neid kasutatakse. Samuti jäi käesolevas magistritöös käsitluse alt välja õppija kontroll oma andmete üle ning õpianalüütika kasu ja lahendused õppijale.

## KOKKUVÕTE

Käesoleva magistr töö teema valimise aluseks oli ettevõtte reaalne vajadus leida lahendus personali õppimise valdkonna efektiivsemaks toimimiseks. Senine, valdavalt formaalsele struktureeritud õppele ülesse ehitatud õppimiskorraldus, vastas küll valdkonna regulatsioonides nõutule, kuid koolitustegevusega seonduvate nõuete täitmine ettevõttes oli ebaefektiivne. Samuti puudus ettevõttesise õpiahaldussüsteemi keskse õppekorralduse puhul lahendus lennujaama partnerfirmade töötajate tehnoloogiavahendusel koolitamiseks.

Töö teoreetilisest osast ilmnis, et korporatiivne koolitusmaastik on suurtes muutustes. Trendina nähakse formaalse, sisupõhise ja struktureeritud õppe kõrvale järjest enam tõusmas mitteformaalse ja informaalne õppe võimalusi. Eelnevale aitab kaasa tehnoloogia areng, mis võimaldab õppimist kõikjal ja töötajale sobival ajal, kui õppimisvajadus tekib. Tööandja roll on muutumas teadmiste ja oskuste jagajast õppijakesksete õpikeskkondade kujundamise läbi õppimise soodustajaks ja töösoorituse toetajaks. Töökohal õppes on fookus korraldatud koolitamiselt liikumas töösoorituse ja toimimise kontekstipõhisele toetamisele, milles õppija vastutus oma õppimise eest suureneb. Suurte ja mahukate kursuste kõrval või nende asemel kombineeritakse õppetegevusse tehnoloogia vahendusel õppimise väga erinevaid meetodeid, keskkondi ja vahendeid.

Töö ja õppimise praktika muutusest tingituna kasvab oluliselt koolitus- ja õppimisvaldkonna andmete maht. Järjest enam räägitakse vajadusest koguda mõtestatud andmeid ning jälgida ja analüüsida suuri andme mahtusid õppimistegevuse efektiivsemaks korraldamiseks, töösoorituse ja äristrateegia toetamiseks. Digitaalses keskkonnas õppeprotsessi monitoorimiseks, analüüsimiseks ja visualiseerimiseks on mitmeid tehnikaid. Uueks ja perspektiivikaks valdkonnaks on kujunenud õpianalüütika, mille abil õppimise valdkonna toimimist analüüsitakse ja visualiseeritakse.

Muutused töökeskkonnas seavad uued ootused ka õppedisainile ja õppekeskkondade arengule. Mahukate sisupõhiste kursuste disainimiseks sobinud disainimudelid (nt ADDIE mudel) on asendumas agiilsete, kiiret prototüüpimist võimaldavate ja kontekstipõhiste õppedisaini mudelitega. Käesolevas magistr töö käsitleti agiilse mudeli näitena õppedisainimudelit SAM, mis oli ka töö aluseks oleva arendusuuringu meetodiks.

Magistr töö eesmärgiks oli analüüsida xAPI spetsifikatsiooni võimalusi õppematerjali kasutuse jälgimiseks töökohal õppes ning leida lahendus õpianalüütika teostamiseks ettevõtte õpiahaldussüsteemi välise õpikirjehoidla abil. Eesmärgi täitmiseks püstitati neli uurimisküsimust, millele vastuste leidmiseks teostati arendusuuring. Selle raames disainiti SAM mudeli alusel xAPI spetsifikatsioonile vastav õppematerjali prototüüp Lectora Inspire autorvahendil. Õppematerjal levitati SCORM Cloudi abil ning selle testijate valimiks oli AS-i Tallinna Lennujaam reaalne sihtgrupp ja kaks välist eksperti. xAPI lausungid edastati SCORM Cloudist õpikirjehoidlasse Watershed LRS, kus keskkonna näidisraportite abil andmed visualiseeriti. Tagasiside testijatelt koguti SAM meetodika alusel koostatud kvalitatiivse küsimustiku ja Facebooki grupiarutelude käigus.

Uurimustöö tulemused näitasid, et:

1. xAPI spetsifikatsiooni kasutamise võimalused töökohal õppimise jälgimiseks ning õppedisaini ja tööprotsesside sidumiseks on väga laiad. Spetsifikatsiooni abil on võimalik liidestada väga erinevaid tarkvara rakendusi õpikogemuse andmete kogumiseks ja analüüsimiseks;
2. Õpianalüütika kogumist xAPI spetsifikatsiooni alusel võimaldavad erinevad autorvahendid. Kontekstipõhise õppedisaini loomiseks ja mõtestatud andmete kogumiseks on paindlikumad autorvahendid, mis võimaldavad xAPI abil jälgitava sisu seadistada juba vahendis endas;
3. xAPI spetsifikatsiooni keskne element on õpikirjehoidla, kuhu kogutakse õppija õpikogemuse kohta lausungid tegevuste voona ning ülevaate saamiseks andmed visualiseeritakse. Spetsifikatsioon keskendub andmemudelite infovahetusvõime tagamisele ja erinevate süsteemide vahel andmete jagamisele;
4. Töö praktilises osas testitud lahendus ei olnud tervikuna ettevõttes kasutatav. Kontekstipõhise disaini alusel loodud õppematerjali jälgimiseks on vaja genereerida sisukad raportid ja andmed visualiseerida rätseptatöona.

Autori poolsed soovitusel edasiseks olid järgnevad:

1. uurida täiendavalt xAPI spetsifikatsiooni kasutamise võimalusi ning leida turvaline lahendus ettevõtte võrgus toimivale õpikirjehoidlale;
2. kaardistada ettevõtte erinevates andmebaasides ja keskkondades hallatavad õppetegevuse, töösoorituste ja toimivuse alased andmed ning leida võimalused sisukate andmete jälgimiseks ja analüüsimiseks xAPI abil. See võiks luua eeldused mõtestatud ja reaajas kasutatavate õppimise- ja arendusvaldkonna tulemuslikkuse analüüside kuluefektiivseks teostamiseks ning sisendi õppimise ja töösoorituse toetamiseks.
3. ettevõtte jaoks lahenduse välja töötamisel kaasata projektimeeskonda erinevate valdkondade spetsialistid (nt süsteemiadministraator, programmeerija, riskijuht ja analüütik).

Uurimistöö läbiviimine andis autorile agiilse õppedisaini mudeli rakendamisel ja õpianalüütika lahenduse väljatöötamisel väga kasuliku kogemuse. Omandatud teadmised ja oskused tulevad kasuks edaspidiste tegevuste planeerimisel autori ametialal. Uuritud õpianalüütika võimalused xAPI spetsifikatsiooni kasutamisel on autori hinnangul väga perspektiivikad.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- ADL. (2013). *Experience API Version 1.0.0*. Loetud addressil [http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2013/04/20130426\\_xAPI\\_v1.0.0-FINAL.pdf](http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2013/04/20130426_xAPI_v1.0.0-FINAL.pdf)
- ADL. (kuupäev puudub). *ADL's xAPI Vocabulary*. Loetud 3. veebruar 2015 addressil <http://www.adlnet.gov/expapi/>
- Allen, M., & Sites, R. (2012). *Leaving ADDIE for SAM: An Agile Model for Developing the Best Learning Experiences*. Alexandria, VA: ASTD Press.
- Bean, C. (2014). *The Accidental Instructional Designer: Learning Design for the Digital Age*. Alexandria, VA: ASTD Press
- Berendt, B., Vuorikari, R., Littlejohn, A., & Margaryan, A. (2014). Learning Analytics and Their Application in Technology-enhanced Professional Learning. A. Littlejohn, & A. Margaryan (toim), *Technology-enhanced Professional Learning: processes, practices and tools* (lk 144-157). New York, NY: Routledge.
- Bertram, J. (2014). *White paper: Agile Learning Design for Beginners Designing learning at the speed of change*. Loetud addressil <http://www.bottomlineperformance.com/learning-center/white-papers/agile-learning-design-beginners/>
- del Blanco, A., Serrano, A., Freire, M., Martinez-Ortiz, I., & Fernandez-Manjon, B. (2013). *E-learning Standards and Learning Analytics. Can data collection be improved by using standard data models? 2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (lk 1255-1261). doi:10.1109/EduCon.2013.6530268
- Branch, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York, NY: Springer.
- CIPD. (2014). *Annual survey report 2014: Learning and Development* (CIPD aruanne). Loetud addressil <http://www.cipd.co.uk/hr-resources/survey-reports/learning-development-2014.aspx>
- C4LPT. (2015, 28. jaanuar). *Modern Workplace Learning Landscape*. [ajaveebipostitus] Vaadatud addressil <http://www.c4lpt.co.uk/blog/2015/01/28/workplace-learning-in-the-post-e-learning-era/>
- Downes, A. (2015, 2. aprill). *Adopter Spotlight – ZebraZapps* [ajaveebipostitus]. Loetud addressil <http://tincanapi.com/2015/04/02/adopter-spotlight-zebrazapps/>
- Downes, A. [RusticiSoftwareLLC]. (2015, 31. märts). *Nine Practical Uses of the Tin Can API (xAPI)* [Video fail]. Vaadatud addressil <https://www.youtube.com/watch?v=8LFhDdqQ13A>
- Duval, E. (2004). *Learning Technology Standardization: Making Sense of it All*. ComSIS, 1(1), 33–43.
- Duval, E. (2011). Attention Please! Learning Analytics for Visualization and Recommendation. P. Long, G. Siemens, G. Conole, & D. Gašević (toim), *Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (lk 9-17). doi:10.1145/2090116.2090118
- ECAC. (2009). *ECAC Policy Statement in the Field of Civil Aviation Facilitation. ECAC.CEAC Doc No. 30 (Part I)*. Loetud addressil [http://www.ulc.gov.pl/\\_download/wiadomosci/07\\_2012/doc\\_30\\_0712.pdf](http://www.ulc.gov.pl/_download/wiadomosci/07_2012/doc_30_0712.pdf)
- Hendel-Giller, R., Hollenbach, C., Marshall, D., Oughton, K., Pickthorn, T., Schillin, M., & Versiglia, G. (2010). *The Neuroscience of Learning: A New Paradigm for Corporate Education*. Loetud addressil <http://www.themaritzinstitute.com/~media/Files/MaritzInstitute/White-Papers/The-Neuroscience-of-Learning-The-Maritz-Institute.pdf>
- Huhn, J. (2013, 11. mai). *Agile vs ADDIE: Which Is Better for Learning Design? (And why it shouldn't have to be a fight)* [ajaveebipostitus]. Loetud addressil <http://www.bottomlineperformance.com/agile-vs-addie-which-is-better-for-learning-design/>

- Eesti elukestva õppe strateegia 2020. (2014). Haridus- ja teadusministeerium. Loetud aadressil <http://hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>
- Foreman, S. (2013, 14. oktoober). The xAPI and the LMS: What Does the Future Hold? *Learning Solutions Magazine*. Loetud aadressil <http://www.learningsolutionsmag.com/articles/1271/the-xapi-and-the-lms-what-does-the-future-hold>
- Foreman, S. (2014, 29. september). *Predictive Analytics: Anticipating Your Next Move*. Learning Solutions Magazine. Loetud aadressil <http://www.learningsolutionsmag.com/articles/1512/predictive-analytics-anticipating-your-next-move>
- Friesen, N. (2005). Interoperability and Learning Objects: An Overview of E-Learning Standardization. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 1(1), 23-31
- IEEE 1484.11.1 (2004). *Draft 5 Draft Standard for Learning Technology – Data Model for Content Object Communication*. IEEE.
- IEEE 1484.11.2/D2 (2003). *Draft Standard for Learning Technology – ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication*. IEEE
- Jenning, C. (2015). *Extending learning beyond the formal*. Learning Technologies Conference. Vaadatud aadressil <https://www.timetag.tv/learningtechnologies/play/23920>
- Kelly, D., & Thorn, K. (2013). *Should Instructional Designers care about the Tin Can API?* eLearn, 2013(3). doi:10.1145/2446514.2446579
- Kirkpatrick, J., & Kirkpatrick, W.K. (2014). *The Kirkpatrick Four Levels: A Fresh Look After 55 Years 1959-2014*. Loetud aadressil <http://www.kirkpatrickpartners.com/Portals/0/Resources/White%20Papers/Kirkpatrick%20White%20Paper%20-%20May%202014.pdf>
- Koitsalu, R. (2015). *Õpianalüütika mooduli kavandamine ja arendus EMMA platvormile* (bakalaureusetöö). Loetud aadressil <http://www.cs.tlu.ee/teemaderegister/>
- Krogstie, B. R., Schmidt, A. P., Kunzmann, C., Krogstie, J & Mora, S. (2013). Linking Reflective Learning and Knowledge Maturing in Organizations. *3rd Workshop on Awareness and Reflection in Technology-Enhanced Learning, co-located with ECTEL 2013*. ARTEL@ECTEL 2013:13-28
- Ley, T., Tammets, K. & Lindstaedt, S. (2014). Orchestrating Collaboration and Community Technologies for Individual and Organisational Learning. A. Littlejohn, & A. Margaryan (toim), *Technology-Enhanced Professional Learning: processes, practices and tools*. (lk 117-131). New York, NY: Routledge
- Malloch, M., Cairns, L., Evans, K. & O'Connor, B. N. (2011). *The SAGE Handbook of Workplace Learning*. London, UK: SAGE Publication Ltd.
- Margaryan, A., & Littlejohn, A. (2014). Conclusion: Technology- Enhanced Professional Learning. Challenges and Future Directions. A. Littlejohn, & A. Margaryan (toim), *Technology-Enhanced Professional Learning: processes, practices and tools*. (lk 174-180). New York, NY: Routledge
- Paine, N. (2014). *The Learning Challenge: Dealing with technology, innovation and change in learning and development*. London, UK: Kogan Page Limited
- Prilla, M. & Degeling, M. & (2013). Designing reflection tools that people want to use: Motivational aspects of supporting collaborative reflection at work. A.Schmidt, C. Kunzman, S. Braun et al. (toim). *Motivational and Affective Aspects in Technology Enhanced Learning 2011 and 2012: Proceedings of the 2nd and 3rd International Workshops on Motivational and Affective Aspects*.
- Quinn, C. N. (2014). *Revolutionize Learning & Development: Performance and Innovation Strategy for the Information Age*. San Francisco, USA: Wiley.

- Regan, D. (2013). The Training and Learning Architecture: Infrastructure for the Future of Learning. *International Symposium on Information Technology and Communication in Education (SINTICE)* Vaadatud aadressil: [http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2013/09/regan\\_tla\\_infrastructure\\_for\\_future\\_of\\_learning\\_sintice\\_2013.pdf](http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2013/09/regan_tla_infrastructure_for_future_of_learning_sintice_2013.pdf)
- Rothwell, W. J., Kazanas, H. C. (2008). *Mastering the Instructional Design Process: A Systematic Approach*, 4th Edition. San Francisco: CA: Pfeiffer
- Rustici, M. (2015). *e-Learning: What's happening in 2015?* America Learning & Media. Loetud aadressil: <http://www.americlearningmedia.net/component/content/article/302-analysis/4057-e-learning-whats-happening-in-2015>
- Siemens, G. (2012) Learning Analytics: Envisioning a Research Discipline and a Domain of Practice. *2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. May, 4-8. doi:10.1145/2330601.2330605
- Sites, R. & Green, A. (2014). *Leaving ADDIE for Sam Field Guide: Guidelines and Templates for Developing the Best Learning Experiences*. Alexandria, VA: ASTD Press.
- Sõrmus, H. (2012). *Ennastjuhtiva õppija toetamine organisatsioonis Põhja-Eesti Regionaalhaigla näitel*. Loetud aadressil: <http://www.cs.tlu.ee/teemaderegister>
- Tallinna Lennujaam (2012). *AS Tallinna Lennujaam infosüsteemi kasutamise eeskiri*. Loetud ettevõtte siseveebis.
- Tammets, K. (2013). *Learning and knowledge building practices for teachers' professional development in an extended professional community*. Loetud aadressil: [http://e-ait.tlulib.ee/330/1/tammets\\_kairit.pdf](http://e-ait.tlulib.ee/330/1/tammets_kairit.pdf)
- Teachers College, Columbia University (2015). *The Masters of Science (M.S.) Degree in Learning Analytics*. Loetud aadressil [http://www.tc.columbia.edu/academics/human-development/learning-analytics/?utm\\_source=slate&utm\\_medium=email&utm\\_content=mooc&utm\\_campaign=2015%20Marketing%20EDM](http://www.tc.columbia.edu/academics/human-development/learning-analytics/?utm_source=slate&utm_medium=email&utm_content=mooc&utm_campaign=2015%20Marketing%20EDM)
- Towards Maturity. (2014). *Modernising Learning: Delivering Results -Executive Summary*. Loetud aadressil: <http://towardsmaturity.org/article/2014/11/05/modernising-learning-delivering-results-2014/>
- Villems, A., Koitla, E., Kusnets, K., Pilt, L., Kusmin, M., Dremljuga-Telk, M.,...Plank., T. (2013). *Juhend kvaliteetse e-kursuse loomiseks*. Tallinn: Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus.
- 70:20:10 Forum (2015). Loetud aadressil <https://www.702010forum.com/about-702010-framework>

## SUMMARY

Title: Learning Analytics in Workplace Learning.

Subject of the current Master's thesis was chosen due to company's necessity to find a solution for a more effective functioning of learning and development. Current situation, based mostly on formal structured learning, corresponded to the requirements of regulations, but the fulfilment of requirements related to training activities was ineffective. Likewise, the existing company learning system was unable to provide a solution for training employees of airport partner companies by using technological devices.

Theoretical part of the thesis indicated that the corporative training is undergoing big changes. Nonformal and informal learning seems to rise aside with formal, content-based and structured learning. Technology development seems to be of assistance, enabling learning everywhere and on suitable time for the employee, when learning necessity arises. Employer's role seems to be changing from the distributor of knowledge and skills to the promoter and supporter of learning by shaping learning-centered environments. In work-place learning focus is shifting from organized training to the support of context-based work performance, in which learner's responsibility for learning increases. Instead or aside of long term courses, different methods, environments and means are combined into learning activities, using technological assistance.

Due to the changes of work and learning practice, the volume of training- and learning data increases significantly. There is more discussion about the necessity of gathering meaningful data, monitoring and analyzing significant data volumes for arranging effective learning to support work performance and business strategy. There are several techniques in digital environment for monitoring, analyzing and visualizing the learning process. New and perspective area is learning analytics, helping to analyze and visualize the performance of learning and development.

Changes in work environment pose new expectations to instructional design and development of learning environments. Design models, once suitable for long term content-based courses (i.e ADDIE model) are being replaced with agile, context-based learning design models, enabling quick prototyping. Current thesis describes instructional design model SAM as an example of agile model, being also the development research method of the current thesis.

Purpose of the thesis was to analyze xAPI specification possibilities for monitoring the use of learning materials at workplace and to find solution for conducting learning analytics with the assistance of external learning record store of company's learning system. 4 research questions were set to achieve the purpose:

1. Which are the technical possibilities for analyzing learning at workplace?
2. What are the conditions that the learning material, enabling the gathering of learning analytics, should correspond to?



3. How to combine learning material with the tools of gathering learning analytics?
4. To what extent are the ready-to-use solutions of learning record store corresponding to the needs of company?

To answer these questions, a development research was carried out. A prototype based on Lectora Inspire authoring tool was designed according to SAM model, corresponding to xAPI specifications. Learning material was distributed by SCORM Cloud and the test sample was a target group from Tallinn Airport and 2 external experts. xAPI statements were forwarded from SCORM Cloud to learning record store Watershed LRS, where the data was visualized with the help of sample reports. Feedback from test group was gathered with qualitative questionnaire based on SAM methodology and Facebook group discussions.

Results of the research showed that:

1. Possibilities for using xAPI specification to monitor learning at workplace and for combining instructional design and work processes are very wide. Specification can be used to interface different software solutions for gathering and analyzing learning data;
2. Different authoring tools based on xAPI specification enable to gather learning analytics. Flexible authoring tools for creating context-based instructional design and gathering of interpreted data, enable with xAPI to reset the content already in the tool;
3. Central element of xAPI specification is the learning record store, where statements about learners experiences are gathered as activity flow and data are visualized to get the overview. Specification focuses on securing the information exchange ability of data models and on distributing data between different systems;
4. The solution tested in the practical part of the thesis could not be used in the company as a whole. In order to monitor learning material based on context-based design, generated reports need to be content-rich and data needs to be visualized as tailor-made works.

Author's recommendations for further development were the following:

1. to further examine possibilities of using xAPI specification and to find a secure solution for the learning record store, functioning in company network;
2. to map the learning-, process- and work performance data stored in company's different databases and environments and to find possibilities for monitoring and analyzing content-rich data, using xAPI. This could create assumptions for carrying out cost-effective analysis and performance of learning and development as well as create input to support learning and work performance.
3. to involve different specialists in project team (i.e system administrator, programmer, risk manager and analyst) to work out the solution for the company.

Doing the research gave the author a very useful experience in implementing agile instructional design model and working out learning analytics solution. The acquired knowledge and skills can be used in further planning in author's profession. Author estimates that the possibilities of researched learning analytics using xAPI specification are very perspective.

LISAD

## Lisa 1. Esialgne plaan Õppematerjali xAPI abil jälgimiseks

Jälgitav info	Küsimused	Seosed
Õppija taust	<ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija tausta küsimused</li> <li>• Õppematerjali alguses eeltest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seos arvutioskuse ja tulemuste vahel.</li> <li>• sihtgrupile sobiva interaktsiooni tase</li> <li>• kogemusega töötaja võimalus algaja materjal vahele jätta</li> </ul>
Õpitee analüüs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• õpitee valik: lineaarne (Edasi nuppu kasutades), mittelineaarne (menüüst liikumine)</li> <li>• tegevustele kulunud aeg</li> <li>• vahele jäetud tegevused</li> <li>• katkestamise põhjus (huvi puudus või tehniline viga)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seos valitud õpitee ja tulemuse vahel</li> <li>• erinevus kogenud ja uute töötajate valikute puhul</li> </ul>
Soorituse toetamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abimaterjalide kasutamine „Lennuplaani situatsioonis“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loodud õpidisaini mõju õpiprotsessile ja õpitulemusele</li> </ul>
Lisamaterjal (PDF, veebi link)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lisamaterjalide vaadatus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seos lisamaterjalide vaatamise ja tulemuse vahel</li> <li>• lisamaterjalide vaatajate kogemus (algajad/kogenud töötajad)</li> </ul>
Küsimuste esitamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lisainfo küsimine</li> <li>• kogemuse jagamine, mõiste tähendusruum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teemade kordus (üks märkas ja teised hakkavad ka seda märkama)</li> <li>• juhendajast lähtuv märkamine, panna „teatud radadele jooksma“</li> </ul>
Tegevuse raport (ingl <i>Activity report</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situatsioonide lahenduste raskusastme sobivus (ingl <i>how many attempts</i>)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situatsioonis õige tee valimisel</li> </ul> <p>(kui kõik esimesel katsel õigesti tegid, on ilmselt situatsioon vilets ja ei võimalda õppimist)</p>

## Lisa 2. Näide Õppematerjali prototüübist: kontekstipõhine ja sisupõhine disain



Joonis 28. Ekraanitõmmis Õppematerjali prototüübist: kontekstipõhise disaini näide lennuplaani situatsioonist



Joonis 29. Ekraanitõmmis Õppematerjali prototüübist: sisupõhise disaini näide

TALLINNA LENNUJAAM

ALGUS | MENÜÜ | VALJU

**Kui märkad, et pime reisija terminalis on justkui eksinud või vajab abi, siis kuidas käitud?**  
 Vali lohistades kolm õiget vastust. Oluline on ka tegevuste järjekord.

Alustan suhtlemist rääkides selgelt ja vajult, et ta mind tähele paneks.

Pimeda juhtimiseks ulatan oma käsivarre, liigun pool sammu ees.

Pimeda juhtimiseks võtan tal randmest kinni ja ise ees liikudes juhin teda enda järgi tulema.

Kõnetamisel puudutan tema käsivart.

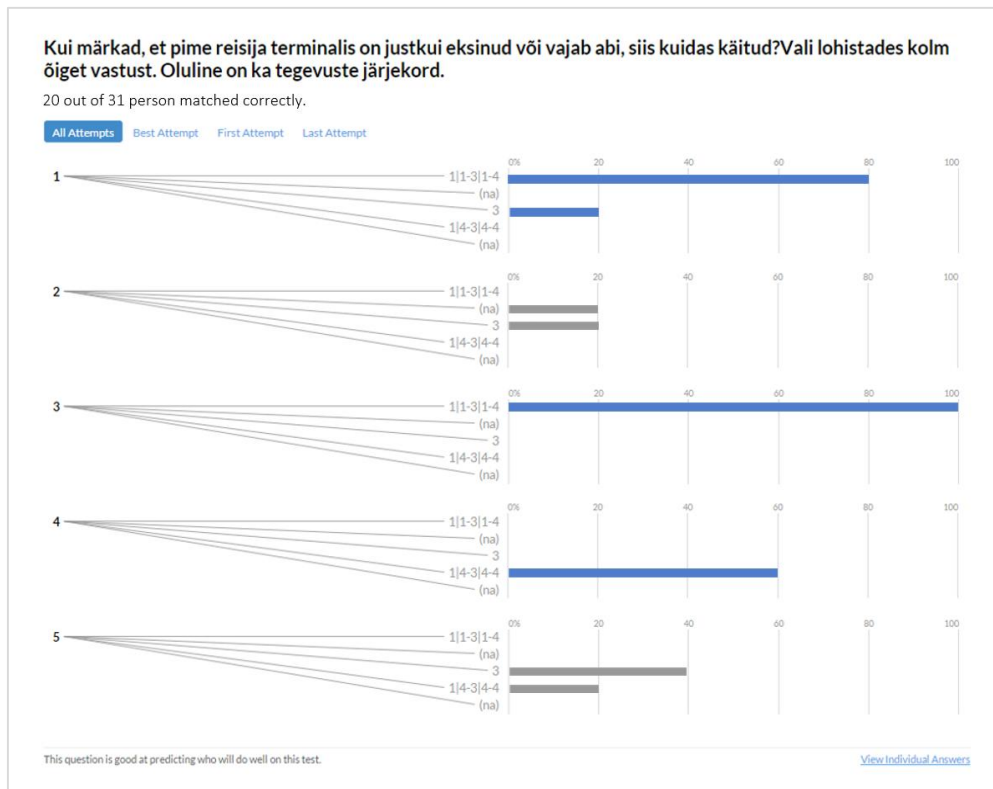
Küsin, kas ta vajab abi?

3

**Kontrollin vastust**

TAGASI | EDASI

Joonis 30. Ekraanitõmmis Õppematerjali prototüübist: kontekstipõhine enesekontrolli küsimus



Joonis 31. Väljavõte Watershed LRS raportist: Kontekstipõhise enesekontrolli küsimuse visualiseeritud andmed

### Lisa 3. Hindamisleht õppematerjali prototüübi testijatele

Elektroniliselt täidetava hindamislehe koostamisel võeti aluseks SAM mudeli disaini kinnitamise ja alfa-testimise etapi raames soovitatud küsimustikud (Allen & Sites, 2012).

Prototüübi hindamise leht		Hindaja nimi:	
Hinnatav funktsioon	0 - Ei 1 - Nii ja naa 2 - Jah (rahul)	Küsimus	Kommentaar
Navigeerimine		Kas navigeerimine kursusel on loogiline?	
		Kas navigeerimise elemendid on leitavad ja arusaadavad?	
		Kas kursuse menüü on efektiivne ja abistab teemade leidmist?	
		Kas abimaterjal (kasutusjuhend) käsitles kõiki olulisi nüansse?	
		Kas õppijana oli olemas ülevaade, kui kaugele oled kursusega jõudnud ja mis ees ootab?	
		Kas vajadusel oli võimalik tagasi minna läbitud teemade juurde või mõnd teemat vahele jätta?	
		Kas navigeerimisnupud „Edasi“, „Tagasi“ toimisid ja olid olemas seal kus vajalik?	
		Kas navigeerimisnupud „Välju“, „Menüü“, „Algusesse“ toimisid ja olid olemas seal kus vajalik?	
		Kas materjalis esines tüpikuid, kust edasi ei saanud? Palun täpsusta.	
		Kas mõni oluline navigeerimise funktsioon puudus? Palun täpsusta.	
Meedia		Kas meediaelementide kvaliteet on piisavalt hea?	
		Kas kursusel kasutatud meedia oli kohane lähtudes sihtgrupist ja kursuse teemast?	
		Kas kursusel kasutatud meedia oli kooskõlas ettevõtte imagoaga?	
		Kas kursusel kasutatud meedia vastas ettevõtte visuaalsele identiteedile?	
		Kas kasutatud heliefektid olid asjakohased? Piisavad?	
		Kas mõned meediafailid ei avanenud või avanesid liiga aeglaselt?	
Sisu		Kas kursuse sisu suunas soovitud käitumise esile kutsumist (N: diskrimineerimisest hoidumine)?	
		Kas stsenaariumid olid asjakohased ja piisavad õppimise seisukohast?	
		Kas kursuse sisu sõnastus oli korrektne, loetav ja piisavalt arusaadavalt väljendatud?	
		Kas on veel olulist sisu, mida peaks lisama?	
		Kas esines ebaolulist sisu, mida peaks eemaldama?	

Prototüübi hindamise leht		Hindaja nimi:	
Hinnatav funktsioon	0 - Ei 1 - Nii ja naa 2 - Jah (rahul)	Küsimus	Kommentaar
Interaktsioonid		Kas oli selge, millised valikud õppijal on?	
		Kas said aru, mida sul paluti teha ja kuidas vastata (näiteks lohistamisega küsimused jms)?	
		Kas interaktsioonid toimisid ja vastused ilmusid piisavalt kiiresti?	
		Kas interaktsioonid olid asjakohased? Lisa Facebooki gruppi ettepanekuid.	
		Kas interaktsioonid olid kaasahaaravad?	
		Kas oli piisavalt võimalusi harjutamiseks ja eksimuste parandamiseks?	
		Kas tegevused omasid õppimise seisukohast tähendust?	
		Kas harjutuste raskusaste oli piisav?	
		Kas esitatud tegevused aitasid kaasa sisu omandamisele?	
		Milliseid tundeid tekitas materjali läbimine? Palun vasta ausalt!	
Tagasiside		Kas tegevuste ja küsimuste tagasiside oli piisav ja asjakohane?	
		Kas esitatud tagasiside pani mõtlema?	
		Kas tagasiside aitas teemat paremini mõista?	
		Kas tagasisidest lähtuvalt muudatakse edaspidi oma käitumist?	
		Kas tagasiside ajastus oli sobiv?	
		Millist tagasisidet õppematerjali läbimise käigus veel vajaksid?	
Siia või Facebooki grupi arutelluse, lisa kõik see, mis kripeldama jäi, aga mida ei küsitud.			