

Tallinna Ülikool

Informaatika Instituut

# Õpianalüütika mooduli kavandamine ja arendus EMMA platvormile

Bakalaureusetöö

Autor: Raimond Koitsalu

Juhendaja: Hans Põldoja

Autor: ....., 2015

Juhendaja: ....., 2015

Instituudi direktor: ....., 2015

Tallinn 2015

## Autorideklaratsioon

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

.....

(kuupäev)

.....

(allkiri)

## Sisukord

<b>SISSEJUHATUS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. TEOREETILINE ÜLEVAADE .....</b>	<b>7</b>
1.1. ÕPIANALÜÜTIKA MÕISTE .....	7
1.2. ÕPIANALÜÜTIKA MEETODID .....	8
1.2.1. Ennustav modelleerimine .....	8
1.2.2. Sotsiaalse võrgustiku analüüs .....	8
1.2.3. Soovitussüsteemid .....	9
1.2.4. Õpianalüütika töölaud .....	9
1.3. ÕPIANALÜÜTIKA STANDARDID .....	10
1.3.1. xAPI .....	10
1.3.2. SCORM .....	11
1.3.3. IMS Caliper .....	12
1.4. ÕPIANDMETE HOIDLA (REPOSITOORIUM) .....	13
1.5. ÕPIANALÜÜTIKA JA MOOCID .....	14
<b>2. ÕPIANALÜÜTIKA MOODULI KAVANDAMINE JA ARENDUS EMMA PLATVORMILE .....</b>	<b>16</b>
2.1. ARENDUSUURING .....	16
2.2. EMMA PLATVORM .....	17
2.3. ÕPIANALÜÜTIKA MOODULI KAVANDAMINE EMMA PLATVORMILE .....	19
2.4. EMMA PLATVORMI ÕPIANALÜÜTIKA MOODULI TEHNILINE ÜLESEHITUS .....	20
2.4.1. Kasutatud xAPI väited .....	21
2.4.1.1. Õpetaja lõi kursuse .....	22
2.4.1.2. Õpilane ühines kursusega .....	22
2.4.1.3. Õpilane lahkus kursusest .....	23

2.4.1.4.	Õpilane külastas lehte/materjali .....	24
2.5.	EMMA PLATVORMI ÕPIANALÜÜTIKA TÖÖLAUDADE TEHNILINE ÜLESEHITUS.....	26
2.5.1.	<i>Enrollment activity</i> .....	26
2.5.2.	<i>Related Learning Materials</i> .....	27
2.5.3.	<i>Learning material views</i> .....	29
<b>3.</b>	<b>EMMA PLATVORMI JA ÕPIANALÜÜTIKA MOODULI PILOTEERIMINE .....</b>	<b>31</b>
3.1.	EMMA KASUTAJAD .....	31
3.2.	EMMA KASUTAMINE JA ANDMETE ESIALGNE ANALÜÜS .....	32
<b>KOKKUVÕTE .....</b>		<b>34</b>
<b>KASUTATUD KIRJANDUS .....</b>		<b>35</b>
<b>SUMMARY .....</b>		<b>38</b>

## Sissejuhatus

Erinevad õpikeskkonnad ning platvormid salvestavad õppijate, õppematerjalide ja õpetajate vahelisi toiminguid, tekitades seeläbi suuri andmehulki. Neid andmehulki on võimalik kasutada erinevate õpitegevuste ja mustrite analüüsimiseks ning kasutajate käitumise ennustamiseks, mida nimetatakse tihti õpianalüütikaks. Antud töö tähenduses on õpianalüütika kogum tehnikaid digitaalses keskkonnas toimuvate õppeprotsesside jälgimiseks, analüüsimiseks ja visualiseerimiseks, mille aluseks on õppijate, õppematerjalide ja õpetajate vaheliste toimingute kohta reaajas andmete kogumine, kaardistamine ja analüüs. See õpianalüütika selgitus toetub õpianalüütika valdkonna suurimal konverentsil (1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge<sup>1</sup>) sõnastatud definitsioonile. Tulemusi saab omakorda kasutada õppijatele ning õpetajatele tagasiside andmiseks ning toetamiseks. Õpianalüütika üheks peamiseks kasuteguriks peetakse võimalust anda õppetöö läbiviijatele andmeid sellisel kujul, et see toetaks nii õppetööd, kui ka õppekava arendust.

Eesti kontekstis on õpianalüütika praktiseerimine ja arendus võrdlemisi uus valdkond. Stina Arge magistritöö (Arge, 2014), mis kaitsi Tallinna Ülikooli Informaatika instituudis on üks esimesi õpianalüütika uurimistöid. Antud magistritöö keskendus õpianalüütika mooduli kavandamisele hajutatud õpikeskkonnas Dippler. Tallinna Ülikooli Informaatika instituudis on mitmeid kohalikke ja rahvusvahelisi projekte, mis keskenduvad õpianalüütika disainimisele, arendamise ja juurutamisele. Üks neist on 7. raamkava projekt EMMA<sup>2</sup> (European Multiple MOOC Aggregator), mille eesmärk on välja töötada ühine Euroopa avatud massikursuste (MOOC, ingl *Massive Open Online Course*) agregator.

Avatud massikursused on suhteliselt hiljutine veebipõhise õppe nähtus, mis on viimasel ajal paljude kõrgharidust pakkuvate institutsioonide ning äriettevõtete huviorbiidis. Mitmed Euroopa ülikoolid on MOOCide arendamise ja uurimisega seotud, pakkudes kursuseid erinevatel platvormidel, mistõttu on kursused hajutatud ja need pole kergesti leitavad. EMMA projekti eesmärk ongi välja pakkuda lahendus, mis ühelt poolt on agregator ja majutussüsteem, mis koondab erinevate Euroopa ülikoolide või äriorganisatsioonide poolt pakutavad MOOCid ning teisalt käitub EMMA kui veebipõhine õpikeskkond, kus on võimalik osaleda tasuta erinevatel kursustel.

---

<sup>1</sup> <https://tekri.athabascau.ca/analytics/>

<sup>2</sup> [www.europeanmoocs.eu](http://www.europeanmoocs.eu)

<sup>3</sup> <https://tekri.athabascau.ca/analytics>

MOOCidel osalejate ning kursuste pakkujate paremaks toetamiseks ning EMMA tsükliliseks hindamiseks on EMMA sisse ehitatud õpianalüütika moodul. EMMA platvormi kasutavad üldjuhul täiskasvanud õppijad, kes teavad, mida nad tahavad õppida ning tahavad leida endale sobivaid kursuseid. Tagasiside oma õppimise kohta, ülevaade sellest, mis kursusel toimunud on ning informatsioon kaaslaste tegevuste kohta võib parandada õppimiskogemust. Õppijal on võimalik näha, milliste tulemustega ning kui palju mooduleid on läbitud, milline on tema areng võrreldes keskmise õppijaga, milliseid materjale vaadatakse kursusel kõige rohkem ning milliseid nendest on kasutaja ise vaadanud ja millised võrgustikud ja kogukonnad on kursusel välja kujunenud. MOOCide läbiviimatel on võimalik saada ülevaadet oma kursusel osalenute arengust, mahajääjatest, enim läbitud teemadest, vähem huvitavatest teemadest. Nende teadmistega on võimalik kursuse läbiviial parandada oma kursuse disaini.

Bakalaureusetöö eesmärk on EMMA platvormile välja töötada õpianalüütika moodul ning see platvormiga siduda. Eesmärgi täitmiseks püstitas autor järgmised uurimisküsimused:

- Mis on õpianalüütika, selle olulisemad rakendused ja välja kujunevad standardid?
- Kuidas tehniliselt lahendada õpianalüütika mooduli arendus koos töölauaga EMMA platvormile?

Käesolev bakalaureusetöö on osa arendusuuringust. Töö autori roll arendusuuringus oli välja töötada tehniline lahendus õpianalüütika raamistikule ning see siduda EMMA platvormiga.

Bakalaureusetöö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis annab autor kirjanduse põhjal ülevaate õpianalüütikast. Teises peatükis kirjeldab autor EMMA platvormi ning arendusuuringut, mis töö raames läbi viidi koos õpianalüütika mooduli kavandamise ja arendusega. Kolmandas peatükis esitab autor töö esialgsed tulemused EMMA platvormi piloteerimisest.

## 1. Teoreetiline ülevaade

Käesolev peatükk selgitab õpianalüütika mõiste, toob välja peamised õpianalüütika tehnikad, käsitleb õpianalüütikaga seotud standardeid ning kirjeldab õpianalüütika rakendamise võimalusi ja vajadusi MOOCides.

### 1.1. Õpianalüütika mõiste

Õpianalüütika on antud töös defineeritud kui kogum tehnikaid digitaalses keskkonnas toimuvate õppeprotsesside jälgimiseks, analüüsimiseks ja visualiseerimiseks, mille aluseks on õppijate, õppematerjalide ja õpetajate vaheliste toimingute kohta reaajas andmete kogumine, kaardistamine ja analüüs<sup>3</sup>. Õpianalüütika võimaldab jälgida ning analüüsida õppijate käitumist.

Siemens (2014) usub, et süsteemne õpianalüütika kasutamine õppimise ja õpetamise toetamiseks ootab meid alles ees, kuna õpianalüütika jõudis eelnevalt hoopis äriorganisatsioonidesse ja valitsusasutustesse. Siemensi järgi hõlmab õpianalüütika endas paljusi erinevaid tehnikaid ja meetodeid nagu näiteks sotsiaalse võrgustiku analüüs (SNA), masinõpe, statistika, intelligentsed tuutorsüsteemid, õpetamisteadused jms.

Ferguson (2012) on välja toonud kolm peamist tegurit, mis on mõjutanud õpianalüütika valdkonna arengut ja mida võib käsitleda kui väljakutseid: 1) Avaandmed (*big data*) – väljakutse oma suuruse tõttu, keeruline käsitleda interaktsiooni andmeid ning peamiselt tekib küsimus, kuidas saada võimalikult palju kasu suurtest andmefailidest; 2) Veebipõhine õpe, mis esitab haridusliku väljakutse – kuidas optimeerida veebipõhise õppe võimalusi; 3) Poliitilised huvid – kuidas parandada õppimise võimalusi ja tulemusi erinevate tasemetel. Ferguson usub, et need tegurid äratavad huvi kolmes huvigrupis – valitsusasutused, haridusasutused ning õppijad. Õpianalüütika areng muudab tasakaalu kolme teguri ja huvigrupi vahel.

Õpianalüütikal on seoseid erinevatest valdkondadest. Nagu Clow (2013) on öelnud, siis õpianalüütika puhul on kaks varasemat valdkonda, kus on kattuvust. Esiteks *akadeemiline analüütika*, mis on nagu ärianalüütika kasutamine hariduslikus kontekstis ning mis keskendub rohkem organisatsioonilisele ja rahvuslikule tasandile üksikisiku ja kursuse tasandi asemel.

---

<sup>3</sup> <https://tekri.athabascau.ca/analytics>

Ehk siis analüüsitakse ülikoolide sooritusi, tudengeid üldiselt, lõpetajate arvu, õppekavasid jms. Teiseks hariduslik andmekaeve (*educational data mining*), mille eesmärk on arendada meetodeid hariduslike andmete analüüsimiseks. See on rohkem suunatud tehnilistele väljakutsetele, kui pedagoogilistele küsimustele (Ferguson, 2012). Haridusliku andmekaeve definitsioon hõlmab endas järgmist: hariduslik andmekaeve on arenev valdkond, mis keskendub hariduslikus kontekstis kogutud uudset tüüpi andmete avastamisele meetodite arendamisega, et neid kasutada õpilaste ja õpikeskkonna paremini mõistmisel (De Liddo, Buckingham Shum, Quinto, Bachler & Cannavacciuolo, 2011). Lisaks on nähtud õpianalüütika juuri veel järgmistes valdkondades: akadeemiline analüütika, tegevusuuring, hariduslik andmekaeve, soovitusüsteemid ning personaalne ja kohandatud õppimine (Chatti, Dyckhoff, Schroeder, Thüs, 2012).

## **1.2.      Õpianalüütika meetodid**

Doug Clow (2013) on välja toonud peamised meetodid, kuidas õpianalüütikat on kasutatud. Antud bakalaureusetöö kontekstis on olulised järgmised praktikad: ennustav modelleerimine, sotsiaalse võrgustiku analüüs, soovitusüsteemid.

### **1.2.1. Ennustav modelleerimine**

Ennustav modelleerimine hõlmab endas mudeli loomist, mis pakub välja hinnanguid tõenäoliste väljundite jaoks. Neid kasutatakse erinevate katsetuste disainimisel, et väljundeid täiustada. Ennustavat modelleerimist saab kasutada hariduses mitut moodi. Enim teada on hinnangu andmine selle kohta, kui tõenäoline see on, et õpilane lõpetab kursuse. Samuti nende hinnangute kasutamine, et toetada õppijaid ning parandada kursuse lõpetajate arvu. Ennustusi kasutatakse üldiselt teatud viisidel õpetajate ja ka näiteks osakonna juhtide informeerimiseks, aga ka töölaudadel kasutajatele info jagamiseks. Üldiselt ei erine ennustav modelleerimine oluliselt traditsioonilisest õpetajast, kes märkab, et mõned õppijad klassis on hädas ning vajavad rajale tagasi saamiseks tuge. Samas tasub mees pidada, et hinnangud, mida süsteem jagab põhinevad tõenäosuslikul informatsioonil ning pole sugugi kindel, et kõik inimesed oskavad neid hinnanguid niiöelda õigesti lugeda.

### **1.2.2. Sotsiaalse võrgustiku analüüs**

Sotsiaalse võrgustiku analüüs on meetodite hulk, mida kasutatakse inimeste vaheliste tegevuste ja ühenduste analüüsimiseks, kasutades selleks tehnikaid arvutiteaduste võrguanalüüsi valdkonnast. Inimesi nimetatakse sõlmedeks ning seoseid nende vahel



suheteks. Kaardi (näiteks sotsiaalse võrgustiku diagramm või sotsiogramm) saab joonistada kasutades sõlmi kui punkte ja suhteid kui jooni. See tähendab, et näiteks veebipõhises foorumis on sõlmed inimesed ning suhted näitavad vastuseid ühelt inimeselt teise postitusele. Sellistelt diagrammidelt on võimalik näiteks näha, kas võrgustikul on palju suhteid või on palju sõlmi väheste omavaheliste suhetega. Üks levinumaid veebipõhiseid lahendusi selle jaoks on SNAPP<sup>4</sup>, mis võimaldab analüüsida erinevate õpiahaldussüsteemide (nt Moodle) foorumidiskussioone. Seda kasutades on võimalik lihtsalt õppejõul näha, millised õppijad ei ole võrgustikuga seotud, ehk keda peaks julgustama rohkem osalema.

### 1.2.3. Soovitussüsteemid

Soovitussüsteemid on lahendused, mis pakuvad kasutajale soovitusi asjade kohta, millest võib kasutaja huvitatud olla. Seda tehakse tuginedes mitme kasutaja eelnevale käitumisele süsteemis. Antud valdkonnas on üks kuulsamaid Amazoni lahendus *"Customers' Who Bought This Item Also Bought..."*. Amazon kasutab soovitustel ka ostja eelnevat ajalugu ja hinnanguid, mida on teistele toodetele antud. Sama tehnikat saab edukalt kasutada ka hariduses. Näiteks võib süsteem soovitada õppijale õppematerjale võttes arvesse seda, mida õppija on varem vaadanud või leidnud, et on kasulik. Samas võib süsteem arvesse võtta teiste kasutajate käitumist ning hinnanguid. Samas on tihti soovitussüsteemide rakendamine hariduses keeruline, kuna õppekavad on rangelt piiratud ning õppijatel pole palju vabasisid valikuvõimalusi, mistõttu puudub vajadus automatiseeritud õppematerjalide soovituste järele.

### 1.2.4. Õpianalüütika töölaud

Verbert et al (2013) kategoriseerisid õpianalüütika töölaud, mida viimastel aastatel on arendatud, kolmeks tüübiks:

- töölaud, mis toetavad traditsioonilisi loenguid – tihti on selliste töölaudade eesmärk toetada õppejõude, et saada reaajas tagasisidet tudengitelt suurtes massloengutes, et muuta oma õpetamist loengus;
- töölaud, mis toetavad näost-näku grupitööd – keskenduvad klassiruumi korraldamisele ja toetavad õpetajaid, et hallata grupitööd (nt. visualiseeritakse grupi tegevusi) ja kontrollida selliselt korraldatud töö intensiivsust;

---

<sup>4</sup> <http://www.snappvis.org>

- töölaad, mis toetavad õppimise teadvustamist, refleksiooni ja käitumise muutmist veebipõhise või kombineeritud õppe kontekstis. Sellised töölaad võivad endast sisaldada ennustavat modelleerimist õpiväljundite saavutamise kohta, hinnete ülevaade jms.

Lisaks eelnevatele on arendatud mitmeid teisi õpianalüütika töölaudu, et näiteks tõsta õpitegevuste teadlikkust enesehinnangu testidele tuginedes, näidates kursusematerjalidele kulutatud aega, kuvades ülevaadet materjalidest, mis on kursuse raames loodud, nõrgemad ja tugevamad teemad kursusel põhinedes sooritustele, interaktsioonid teiste kasutajatega jne.

### 1.3. Õpianalüütika standardid

Käesolev peatükk kirjeldab peamisi õpianalüütika valdkonnaga seotud standardeid: TinCan API, mida nimetatakse ka Experience API (xAPI), SCORM ning IMS Caliper

#### 1.3.1. xAPI

Tänapäeva tuntuim koostalitusvõime spetsifikatsioon, mida kasutatakse õpianalüütikas on Experience API<sup>5</sup> või lühidalt xAPI. xAPIt saatis suur huvi peale selle väljatoomist aastal 2010 Advanced Distributed Learning (ADL)<sup>6</sup> poolt (Cooper, 2014). xAPI eesmärk on koguda ja vahetada nõ väiteid (inglise keeles *statements*) õpikogemuste kohta, millel on kaks peamist osa: a) andme formaadi süntaksi fookus b) õpiandmete hoidla (inglise keeles *learning record store*) omaduste defineerimine. xAPI pakub välja raamistiku väidete tegemiseks stiilis "Keegi tegi midagi", näiteks: "Pille ühines kursusega" (vt joonis 1).

---

<sup>5</sup> <http://www.adlnet.gov/tla/experience-api/en>

<sup>6</sup> <http://www.adlnet.gov>

## Experience Streams and Statements



Joonis 1. xAPI standardi ülesehitus (Glahn, 2013)

xAPI eeliseid on mitmeid. Eelkõige on eeliseks võimalus jälgida õpikogemusi laiemalt, kui ühe õpikeskkonna keskselt. Teisalt läheneb xAPI standardi põhiselt, mis tagab koostalitlusvõime teiste lahendustega, mis järgivad sama standardit. Kolmandaks on tegemist laieneva standardiga, kuhu on võimalik termineid, verbe, objekte juurde lisada ja kuna kogukonna huvi standardi taga on suur, siis ilmselt areneb standard kasutajate ja huvipoolte poolt märkimisväärselt. Juba praegu on loodud mitmeid veebipõhiseid huvigruppe ja kogukondi, kes tegelevad standardi täiustamisega ning kuhu kuuluvad tarkvara ettevõtted, arendajad, teadlased. Uuringute läbiviimise seisukohalt on samuti xAPI eelis, kuna pakub suhteliselt lihtsal kujul loetavaid andmeid. Samas on xAPIga seotud mitmed kitsaskohad nagu näiteks eetika ja privaatsus (mis on õpanalüütika peamine väljakutse) ja millele lähenetakse erinevalt. Kuna kui näiteks andmeid hoitakse pilves, tuleb kriitiliselt läbi mõelda, kui turvaline pilv on. Lisaks vajab õpiandmete hoidlate turg arenemist, millest räägib täpsemalt järgmine alampeatükk.

### 1.3.2. SCORM

SCORM on ilmselt tuntuim ning kasutatuim e-õppe ja õpiobjektide standard. SCORM, mis tuleneb inglise keelest – *Shareable Courseware Object Reference Model* – sätestab õpiobjektidele teatud nõuded standardi kujul ning sellele vastavat õpiobjekti ja selle veebipõhist sisu on võimalik vahetada erinevate süsteemide vahel, tagades sellega materjalide parema taaskasutuse on öelnud Saum (2007). Osa infost, mis kogub õppijate kogemusi kursusel on näiteks: kuidas nad sooritasid oma tegevused ning kas kursus on lõpetatud; kui palju aega nad veetsid õpitegevuste peale ja kui palju aega nad kulutasid konkreetse kursuse

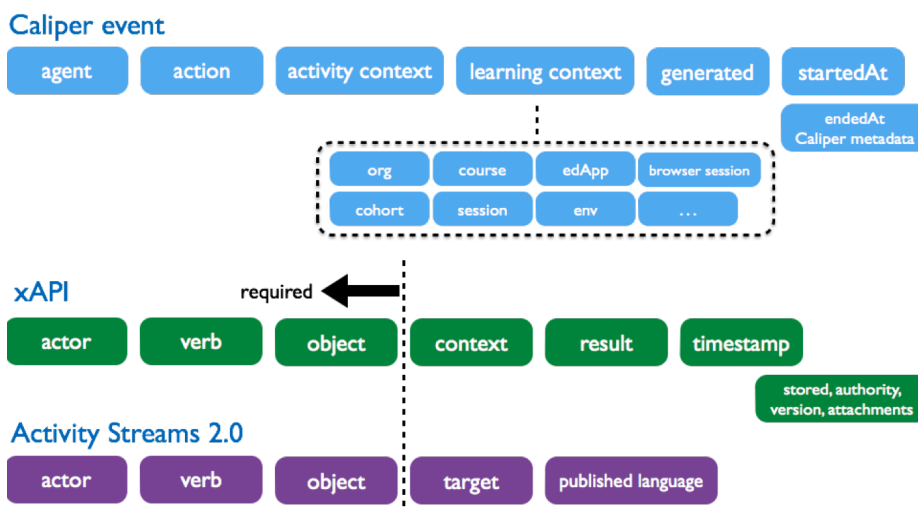
tükkide peale; kuidas nad vastasid ülesannetele, kas nad läbisid kursuse või põrusid (Advanced Distributed Learning, 2011).

Kui õpiahaldussüsteem on SCORMiga vastavuses, siis saab süsteem esitada SCORMi sisu ning selline koostalitusvõime on süsteemi seisukohalt mugav ja kasutajasõbralik. Samas ei leia õppimine aset enam vaid ühe süsteemi sees – traditsioonilistes SCORMi-põhistes kursustes või õpiahaldussüsteemides. Sellest tulenevalt tulid SCORMi arendajad välja xAPI spetsifikatsiooniga, mis võimaldab salvestada igasuguseid õpikogemusi kusiganes ja millaliganes need aset leiavad. Seetõttu võib öelda, et xAPI, mida kirjeldati eelnevalt, on järgmise põlvkonna SCORM.

### 1.3.3. IMS Caliper

IMS Global Consortium<sup>7</sup> töötab hetkel standardi IMS Caliper kallal. Standard on töös ning pole veel täielikult avaldatud, aga kuna huvi antud standardi vastu on suur ning standardi eesmärk on teatud määral xAPIt täiendada, siis on ka see bakalaureusetöösse sisse toodud.

Võrreldes xAPIga on Caliperi eesmärk rohkem sisse tuua konteksti – näiteks õpitulemusi, annotatsioone. xAPI puhul on seosed näiteks õpiväljunditega hetkel manuaalselt tekitatavad ning sellele püüab Caliper reageerida. Samas on eesmärk säilitada koostalitusvõime kahe standardi vahel.



Joonis 2. Caliper, xAPI ja Activity Streams 2.0 võrdlus (Drachsler, Latour & Berg, 2014)

<sup>7</sup> [www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org)

Joonis 2 võrdleb kolme lähenemist: Caliper, xAPI ja Activity Streams 2.0. Activity Stream (tegevusvoog) on samuti spetsifikatsioon, mis on disainitud kasutajate tegevuste modelleerimiseks ja võimaldab erinevatel süsteemidel jagada detailselt informatsiooni kasutajate tegevustest (Activity Streams, 2014). Tegevusvoog on kasutaja poolt sooritatud tegevuste järjestus ning spetsifikatsioon aitab sõnastada need tegevused kujul: inimene sooritas tegevuse teatud objektiga (Vozniuk, Govaerts & Gillet, 2013). Jooniselt on näha, kuidas xAPI on samm edasi Activity Streams 2.0'st ning kuidas Caliperi eesmärk on täiendada xAPIt.

#### 1.4. Õpiandmete hoidla (repositoorium)

Õpiandmete hoidla (*Learning Record Store, LRS*) on süsteem, mis koondab endas õppimisega seotud informatsiooni. Hoidla võimaldab salvestada ja manipuleerida andmeid hajutatud sündmustest õpikeskkonnas, mitte vaid kodeerides interaktsioone kasutajate vahel, aga ka materjalide vahel. Kogutud informatsioon tehakse seejärel kättesaadavaks läbi teenusepõhise kasutajaliidese teistele institutsioonidele täiendava analüüsi eesmärgil (Macfadyen, Dawson, Pardo & Gašević, 2014).

Õpiandmete hoidlate turg on hetkel ebastabiilne ning vajab paikaloksumist. See on ka põhjus, miks paljud ülikoolide juures tegutsevad teadus- ja arendusrühmad loovad endale oma vajadustest lähtuvaid hoidlaid. Sellest hoolimata tuleks esile tuua mõned hoidlad, mis on rohkem levinud. Eelkõige tasuks välja tuua ADL õpiandmete hoidla<sup>8</sup> – tasuta, avatud lähtekoodiga ning üsna tagasihoidlik hoidla, mis on loodud ADLi poolt. Olgugi, et funktsionaalsusi ei ole üleliia on samas see sobilik xAPI standardiga testimiseks.

Enim on ilmselt tänaseks päevaks tähelepanu saanud Learning Locker<sup>9</sup>, mis on esimene avatud lähtekoodiga lahendus tarkvara ettevõtte poolt, mis on valmistootena suunatud laiemaks kasutamiseks erinevate osapoolte poolt.

---

<sup>8</sup> [https://github.com/adlnet/ADL\\_LRS](https://github.com/adlnet/ADL_LRS)

<sup>9</sup> <http://learninglocker.net>



Joonis 3. Õpiandmete hoidla Learning Locker

Learning Locker erineb teistest ka seetõttu, et visualiseerib kogutud andmeid töölaual (vt joonis 3). Samas on iga süsteemi visualiseeringute vajadused erinevad, mistõttu on Learning Locker hea vahend andmete hoidmiseks, kuid visualiseerimiseks tasub vaadata teisi olemasolevaid visualiseerimise lahendusi.

### 1.5. Õpialalüütika ja MOOCid

MOOCe peetakse nähtuseks, mis muudab hetkel toimivat haridussüsteemi, kuna üldjuhul tasuta MOOCid meelitavad palju õppijaid, kellel on erinevad taustad ning õpieesmärgid. Viimastel aastatel on MOOCidele arendatud erinevaid platvorme nagu näiteks edX<sup>10</sup>, Udacity<sup>11</sup>, Miriada X<sup>12</sup>, Udemy<sup>13</sup>, Iversity<sup>14</sup>, Coursera<sup>15</sup>. Need platvormid pakuvad võimalusi andmete kogumiseks õppijate käitumise kohta õpikeskkonnas. Siiski hetkel on edX ainus, mis kasutab andmeid õpialalüütika eesmärgil – pakub reaajas tagasisidet õppijate õpitegevuste

<sup>10</sup> <http://www.edx.org>

<sup>11</sup> <http://udacity.com>

<sup>12</sup> <http://www.miriadax.net>

<sup>13</sup> <http://www.udemy.com>

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

<sup>15</sup> <https://www.coursera.org/>

kohta või toetab kursuse läbiviiaid oma kursuse disaini parandamisel. Sellest hoolimata on MOOCidest kogunev andmehulk erinevate teadlaste suur huviobjekt ning MOOCidel kogutud andmeid õppijatest on analüüsitud erinevatest lähtekohtadest.

Eelkõige keskenduvad MOOCid väljakukkujate arvu arvutamisele. Jordan (2014) analüüsis oma doktoritöö raames 300 erinevat MOOCi, mida viidi läbi Coursera, Edx ja Udacity platvormidel ning leidis, et keskmine MOOCide lõpetajate arv on alla 10%. Samas rõhutab Jordan, et MOOCide puhul ei peaks olema keskmise väljakukkujate arvu arvutamine, kuna tihti osalevad MOOCidel õppijad, kelle eesmärk ei olegi olnud kursuse lõpetamine, vaid teatud teadmiste ja oskuste omandamine, mida pakutakse vaid ühel või kahel nädalal MOOCis. Järgmine samm väljakukkujate arvu arvutamisest on niiöelda väljakukkujate toetamine, et nad välja ei kukuks. Selle jaoks ehitatakse õpikeskkonnale sisse äratusüsteem, mis teavitab nii õppijat, kui ka juhendajat, et kui teatud tegevusi teatud aja jooksul ei sooritata on oht kursus läbi kukkuda. Halawa, Greene ja Mitchell (2014) töötasid välja tarkvaralahenduse õppijate väljakukkumise ohu vähendamiseks ning nende uuringul olid üsna paljutöotavad tulemused – 60% õppijate tulemused paranesid, kui neid teavitada väljakukkumisohust kaks nädalat ette.

Kolmas oluline punkt, mida MOOCide puhul analüüsitakse, on erinevat tüüpi kasutajate grupid, mis põhinevad nende tegevuste mustrite analüüsimisel. Tabaa ja Medouri (2013) grupeerisid MOOCide osalejad tuginedes nende digitaalsetele jalajälgedele kui:

- *kummitused*, kes registreerivad kursustele, kuid ei tule kursuse juurde tagasi. See grupp on tavaliselt suurim;
- *vaatlejaid*, kes registreeruvad kursusele, logivad sisse ja võivad ka põgusalt vaadata materjale;
- *mitte-lõpetajad*, ehk suur osa õppijaid, kes on peamiselt huvitatud kursuse materjalidest, kuid kes ei lõpeta kursust;
- *passiivsed osalejad*, kes tarbivad mingil määral sisu ja suhtlevad kaasõppijatega, kuid ei soorita iseseisvaid töid;
- *aktiivsed osalejad*, kes plaanisid koheselt MOOCi lõpetada, sooritavad ülesandeid, suhtlevad kaasõppijatega ning osalevad õppetöös.

On selge, et õpianalüütika lahenduste rakendamine MOOCide platvormidel on oluline, et oleks võimalik analüüsida õppijate õpikogemusi ning kursuste disaine, et leida võimalikud põhjused, miks õppijad lahkuvad kursustelt.

## 2. Õpianalüütika mooduli kavandamine ja arendus EMMA platvormile

### 2.1. Arendusuuring

EMMA platvormile õpianalüütika mooduli kavandamine ja arendamine oli osa arendusuuringust. Arendusuuring on tsükliline uuring, mille eesmärk on teatud praktikad, lahendust või lähenemist tsükliliselt disainida, rakendada ja hinnata. Arendusuuring koosneb üldjuhul järgmistest etappidest: a) hetkeolukorra kaardistamine ning analüüs ja probleemi tõstatatus; b) arenduse disainimine ja kavandamine; c) arenduse rakendamine ning rakenduse jälgimine; d) jälgimine ning tulemuste dokumenteerimine; e) tulemuste analüüs ja vajadusel uue probleemi sõnastamine.

Enim levinud õpidisaini mudel, mida kasutatakse muuhulgas ka arendusuuringu läbiviimisel, on ADDIE mudel, mille juured pärinevad 1970ndatest. ADDIE mudeli järgi toimub kursuse disaini järgides tegevusi Analüüsi – Disaini – Arenda – Rakenda – Hinda (Branch, 2009). Samas tänapäeval on antud mudel liiga sirgjooneline ning pole piisavalt õppijakeskne. Bichelmeyer (2005) on öelnud, et ADDIE mudel peaks tänapäeva digitaalseid tehnoloogiaid rohkem ära kasutama, mis võimaldavad vähem-lineaarset lähenemist. Ka õpianalüütika disainimisel ning rakendamisel ei saa rääkida lineaarsest lähenemisest, vaid pidevast tsüklilisest hindamisest. Seetõttu antud arendusuuring küll lähtub ADDIE etappidest, kuid nii metoodika, kui ka rakendus ise on pidevas tsüklilises muutumises lähtudes kogutud andmetest ning analüüsi tulemusest. Sarnast tsüklilist lähenemist tarkvara arenduse seisukohalt saab tinglikult nimetada Scrumi-põhiseks projektijuhtimiseks, kus järgmise etapi tegevused tuginevad eelmisele tsüklile.

Arendusuuringusse olid kaasatud EMMA MOOCide pakkujad – lisaks Tallinna Ülikoolile veel Hollandi Avatud Ülikool, Aberta Ülikool Portugalist, Leicesteri Ülikool Suurbritanniast, Kataloonia Ülikool Hispaaniast. Samuti olid kaasatud tehnilised eksperdid Itaaliast ning Hispaaniast.

Esimeses etapis viidi läbi kirjandusel põhinev õpianalüütika analüüs – mida MOOCide puhul analüüsitaks ning mis on asjakoha EMMA jaoks. Selle põhjal sõnastati esimesed võimalikud interaktsioonid, mida koguda EMMA platvormil. Teises etapis toimusid MOOCide ekspertidega esimesed sessioonid, kus arutati pakutud interaktsioonid läbi – lisati puuduvaid interaktsioone ning eemaldati ebaolulisi. Kolmandas etapis toimus koostöö tehniliste



ekspertidega, mil uuriti EMMA platvormi, et saada teada, mil määral on võimalik planeeritud andmeid koguda. Seejärel sõnastati xAPI väited ning installeeriti õpiandmete hoidla ja arendati valmis õppijate ja juhendajate õpianalüütika töölaud. Antud etapp moodust antud uurimistöö põhiosa. Viimaks piloteeriti platvormi esimeste MOOCidega koos analüütika lahendusega ning sõnastati uued uurimis- ja arenduseesmärgid.

## 2.2. EMMA platvorm

EMMA veebipõhisel platvormil on kaks eesmärki. Ühelt poolt on tegemist majutussüsteemiga, mis koondab MOOC-tüüpi kursuseid, mida pakuvad erinevad Euroopa ülikoolid. Teisalt on süsteem ehitatud üles nii, et see võimaldab õppijatel kokku panna oma personaalseid õpiteid, kasutades selleks süsteemis olevate MOOCide erinevaid plokke või mooduleid. EMMA projekt seisab Euroopa kultuuripärandi seismise eest, mistõttu on platvormile sisse ehitatud ka tõlkesüsteem. Kõiki kursuseid pakutakse projekti jooksul kahes keeles. Kursuseid pakutakse oma emakeeles ning tõlgitakse vähemalt inglise keelde. Joonisel 4 on kujutatud MOOCi esilehe vaade EMMA platvormis.

 Open Universiteit Nederland | [Previous page](#)

**COURSE**  
**Blended learning ontwikkelen**

COURSE INFO

**Start:** 10 Feb '15    **Duration:** 7 Weeks    **Cost:** Free

**ENROLL**    **TRANSLATION** ▾

**COURSE OVERVIEW**

Deze massive open online course is bedoeld voor docenten die een (bestaande) cursus (opnieuw) willen ontwerpen, en daarbij online leren willen afwisselen met face-to-face bijeenkomsten. Tijdens deze MOOC analyseren we verschillende voorbeelden van blended learning. U kunt daarnaast via een extra opdracht aan de slag gaan met het maken van een ontwerp van een cursus waarbij sprake is van een effectief en aantrekkelijk gebruik van internettechnologie. U bent in staat keuzes aan de hand van literatuur te onderbouwen.

### Joonis 4. MOOCi esilehe vaade

EMMA kasutajad võivad olla anonüümsed, kes näevad kursuste nimekirja ja lühikirjeldust, kasutajanimega kasutajad, kellel on portaalis oma personaalne ruum ning kellel on võimalus kursustel osaleda ning õpetaja staatuses kasutajad, kellel on õigused, et luua uus MOOC.

Peamised EMMA funktsionaalsused:

- Kursusele registreerumine;

- Kommenteerimine – kommenteerimine on võimalik kursuse, tunni või õppetüki tasandil ning kommentaare saab lihtsalt lisada või olemasolevatele kommentaaridele vastata;
- Märguanded (*notifications*) – märguanded kasutajale, kui on toimunud mingi interaktsioon süsteemis. Õpetajad saavad saata märguandeid ka oma kursuse õppijatele meili peale;
- Otsing – kursuseid on võimalik otsida ülikooli või institutsiooni järgi, kes kursuseid pakub. Hiljem on võimalik otsida ka märksõnade järgi, mida iga kursuse juurde õpetajad on lisanud;
- Kursuse haldamine – kursuse loomine. Kursuse alustamine, kirjelduse lisamine, tundide ja õppetükkide lisamine. Õppetükkide alla õppematerjalide lisamine video või teksti kujul (vt joonis 5).

Course » Add New Course

---

Save
View
Publish

**Course title**

Type the title of the course

Choose the title for your courses and remember that this is what the search engines will pick up on and the first step to engaging students.

**Course structure**

Overview | Learning objectives | Outcomes

B I U [bulleted list] [numbered list] [link] [image] [video] [code]

Type something

**To be published**

29-12-2014

**End date**

29-01-2015

Start/End Date

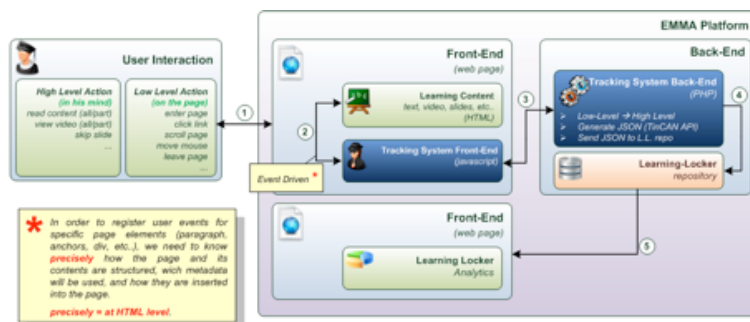
**Course Image Cover**

Set a cover image for this course through your Media Library. Please use only .jpg or .png square images.

[Open Media Library](#)

Joonis 5. Kursuse lisamine EMMA platvormis

Olulise osa EMMA platvormist moodustab jälgimissüsteem (*tracking system*), mille arendamise eest vastutab projektis Itaalia tehniline partner CSP. Joonisel 6 on näha jälgimissüsteemi tehniline lahendus.



Joonis 6. EMMA jälgimissüsteemi tehniline arhitektuur (EMMA deliverable D2.1, 2014)

Jälgimissüsteem ehitati EMMA sisse, et analüüsida platvormi kasutamist suures plaanis. Samas on oluline teha vahet, et kõik kogutud andmed ei ole õpianalüütika seisukohalt olulised (muutmised, kustutamised, tähemärkide arv jms). Selletõttu tuli jälgimissüsteemi juures teha vahet, millised andmed on olulised statistika jaoks, mida kogub projekti juhtpartner ning millise osa moodustab õpianalüütika. Õpianalüütika jaoks andmete kogumine käis teisiti, kasutati xAPI standardi põhist lähenemist ning vaid õpianalüütika rakendamiseks paigaldati õpiandmete hoida. Täpsemalt kirjeldab õpianalüütika mooduli arendamist järgmine alapeatükk.

### 2.3. Õpianalüütika mooduli kavandamine EMMA platvormile

EMMA õpianalüütika lahenduse arendamisel oli kaks peamist eesmärki: a) tõsta MOOCidel osalejate teadlikkust oma õpitegevustest ja võrgustikest kursuse kontekstis; b) anda tagasisidet kursuse disaineritele ja juhendajatele nende kursuse kohta tuginedes sellele, kuidas osalejad käitusid kursustel. Kuna EMMA on MOOCide platvorm, arvutatakse ka väljakukkunud õppijate näitajat (*drop-out rate*), kuigi see pole analüüsis kesksel kohal. Analüüs EMMA andmete põhjal on kahe kavatsusega: reaajas ning niiöelda tagasisivaatev andmete analüüs. Esiteks on eesmärk välja arendada õpianalüütika töölaud õppijatele ja juhendajatele, mis tuginevad reaajas tulevatel andmetel. Teiseks on eesmärk analüüsida tagasisivaatavalt erinevates MOOCides välja kujunenud võrgustikke ja mustreid. Tuginedes arendusuuringu raames läbi viidud vajaduste analüüsile MOOCide pakkujate seas, otsustati esimeses pilootetapis analüüsida järgmiseid tegevusi:

- Erinevat tüüpi MOOCidel osalejad – pilootetapis otsustati EMMA osalejad klasterdada kui: a) registreerunud – registreerisid kursusele, kuid pole kursuse juurde tagasi tulnud; b) vaatlejad – registreerunud kursusele ning tulid kursuse juurde tagasi loetud korrad, et vaadata materjale; c) passiivsed – kursusele registreerunud ning on vaadanud aegajalt materjale ning ise korra sisu lisanud (ülesande vastus, kommentaar); d) aktiivsed – kasutajad, kes vaatavad materjale, vastavad ülesannetele, osalevad diskussioonides, kommenteerivad või lisavad blogipostitusi. Lisaks vaadatakse ka nõ sissehüppajaid, ehk õppijaid, kes tulevad vaid 1–2 teemat läbima konkreetsetes MOOCis. Selline osaleja vaatab paaril järjestikusel nädalal üldjuhul kursuse keskel aktiivselt materjale, osaleb diskussioonides ning esitab ülesanded ning seejärel muutub passiivseks.
- Areng ja sooritus – õppija areng MOOCis arvutatakse tuginedes järgmistel sündmustel: vaadatud õppematerjalid, sooritatud ülesanded ning osaletud

diskussioonid. Samas on võimalik õppijal näha kursuse populaarsemaid õppematerjale ja mil määral tema materjalidega tutvunud on. Areng visualiseeritakse õppija töölaual. Ka õppejõule visualiseeritakse tema kursusel õppijate areng – millised õppijad vaatavad materjale, sooritavad ülesandeid ning osalevad diskussioonides. Lisaks kuvatakse õppejõule tema töölaual kursuse enim vaadatud õppematerjalid.

- Sotsiaalsed võrgustikud – analüüsitakse ka kursustel kujunenud võrgustikke, mis analüüsivad sotsiaalseid võrgustikke ning osalejate ning materjalide vahelisi interaktsioone. Näiteks vaadatakse, millised rühmad töötavad sarnaste materjalidega, millised õppijad kommenteerivad rohkem teineteise poolt loodud sisu jms.

Lähtudes eelpool väljatoodud tegevustest, mida EMMA platvormil analüüsida, koostati ühine dokument Google Docs keskkonda, kuhu sõnastati xAPI verbid, mida EMMA platvormi tehniline meeskond omavahel jagas. Näiteks, kui eesmärk oli analüüsida sotsiaalseid võrgustikke, leiti, milliseid tegevusi selle jaoks saab EMMAs teha ning millised xAPI verbid on sobivad nende tegevuste kogumiseks. Kogutud verbid on pidevas muutumises vastavalt sellele, kuidas muutub platvorm (uued funktsionaalsused, vanade funktsionaalsuste muutumine) või mil määral muutub õpianalüütika analüüs (uued analüüsimeetodid, uurimiseesmärgid jne).

#### **2.4. EMMA platvormi õpianalüütika mooduli tehniline ülesehitus**

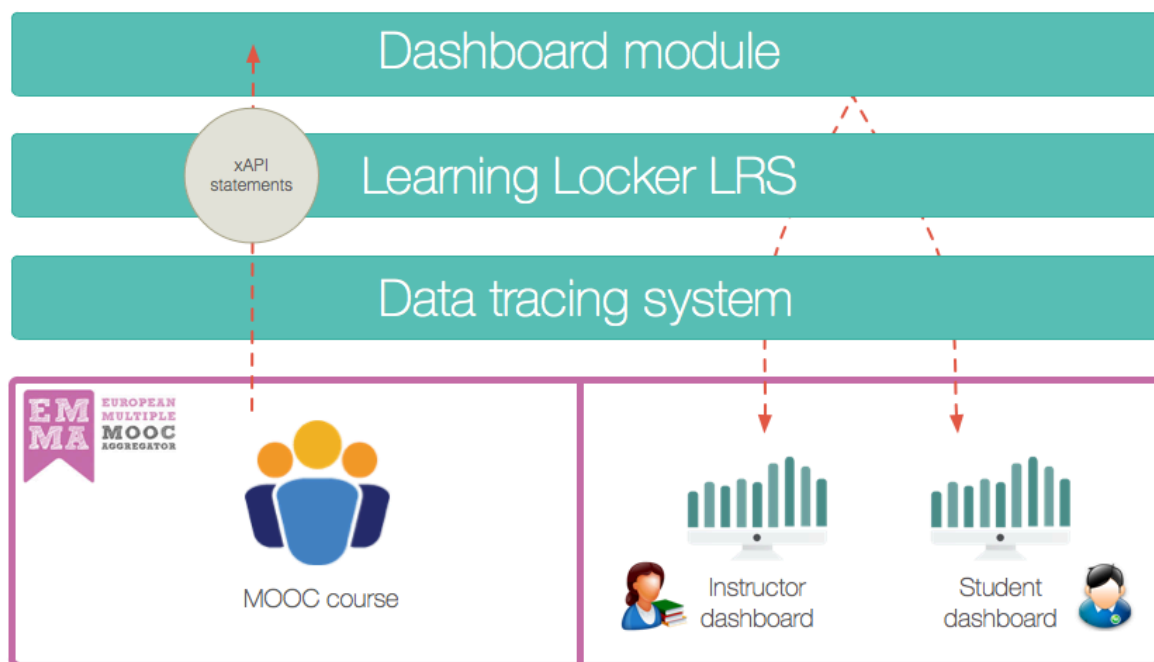
Eelmises peatükis kirjeldatud xAPI spetsifikatsioonile tuginevad väited, mis on kogutud jälgimissüsteemiga, saadetakse õpiandmete hoidlasse. EMMA projektis valiti õpiandmete hoidlaks vabavaraline avatud lähtekoodiga Learning Locker. Kogutud spetsifikatsioonile tuginevaid väiteid on võimalik õpiandmete hoidlast saada .txt failina, mis sisaldab JSON<sup>16</sup> objekte. REST<sup>17</sup> klienti kasutades on võimalik saada kõik kogutud xAPI spetsifikatsioonile tuginevad väited Learning Lockerist, ligipääsuks on vaja kasutajanime ja salasõna.

Joonis 7 kirjeldab õpianalüütika rakenduse tehnilist arhitektuuri, mis koosneb andmete kogumisvahendist, õpiandmete hoidlast ja õpianalüütika töölaua moodulist.

---

<sup>16</sup> andmevahetus formaat: <http://www.json.org>

<sup>17</sup> esindav oleku ülekanne: [http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest\\_arch\\_style.htm](http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm)



Joonis 7. Õpialalüütika mooduli tehniline arhitektuur (EMMA deliverable 4.1, 2014)

Jooniselt 7 on näha, et xAPI väited MOOCi osalejate õpikogemuste kohta on kesksel kohal, mis liiguvad platvormi ja õpiandmete hoidla vahel ning mille põhjal visualiseeritakse kasutajate õpialalüütika töölaual.

#### 2.4.1. Kasutatud xAPI väited

Iga uue õpikogemuse kohta genereerib andmete kogumisvahend xAPI väite ning saadab selle õpiandmete hoidlasse kujul, mis on defineeritud xAPI spetsifikatsioonile tuginedes (<https://github.com/adlnet/xAPI-Spec/blob/master/xAPI.md#40-statement>). Õpialalüütika töölaud pärib õpiandmete hoidlast neidsamu xAPI väiteid ning vastavalt saadud andmetele genereerib ka graafiku.

Bakalaureusetöö raames realiseeriti õpialalüütika moodulis näiteks järgmiseid xAPI väiteid:

- õpetaja lõi kursuse;
- õpilane ühines kursusega;
- õpilane lahkus kursusest;
- õpilane külastas lehte/materjali.

Järgnevalt on kirjeldatud nende xAPI väidete tehnilist teostust.

#### 2.4.1.1. Õpetaja lõi kursuse

Sellise kujuga xAPI väide genereeritakse ning saadetakse õpiandmete hoidlasse juhul, kui õpetaja loob kursuse. Selles ja järgnevates väite näidetes on rohelise taustaga märgitud muutujad.

```
{
  "actor": {
    "name": "FirstName LastName",
    "mbox": "mailto:emailaddress",
    "objectType": "Agent"
  },
  "verb": {
    "id": "http://activitystrea.ms/schema/1.0/create",
    "display": {
      "en-GB": "created"
    }
  },
  "object": {
    "id": "URL that leads to the newly created course",
    "objectType": "Activity",
    "definition": {
      "type": "http://adlnet.gov/expapi/activities/course",
      "name": {
        "en-GB": "Course name (title)"
      }
    }
  },
  "timestamp": "2014-11-21T11:01:06.452923+01:00"
}
```

Koodinäide 1. xAPI väide "Õpetaja lõi kursuse"

Koodinäites 1 on näha, et see xAPI väide koosneb kolmest alamobjektist: *actor*, *verb*, *object*. Neid alamobjekte annab väites vastandada järgmiselt: *actor* on õpetaja, *verb* on lõi ning *object* on kursus.

#### 2.4.1.2. Õpilane ühines kursusega

Sellise kujuga xAPI väide luuakse ning saadetakse õpiandmete hoidlasse juhul, kui õpilane liitub kursusega.

```
{
  "actor": {
    "name": "FirstName LastName",
    "mbox": "mailto:emailaddress",
    "objectType": "Agent"
  },
  "verb": {
    "id": "http://activitystrea.ms/schema/1.0/join",
    "display": {
      "en-GB": "joined"
    }
  },
  "object": {
    "id": "URL that leads to the course",
    "objectType": "Activity",
    "definition": {
      "type": "http://adlnet.gov/expapi/activities/course",
      "name": {
        "en-GB": "Course name (title)"
      }
    }
  },
  "timestamp": "2014-11-21T11:01:06.452923+01:00"
}
```

```

"verb": {
  "id": "http://activitystrea.ms/schema/1.0/join",
  "display": {
    "en-GB": "joined"
  }
},
"object": {
  "id": "URL that leads to the course",
  "objectType": "Activity",
  "definition": {
    "type": "http://adlnet.gov/expapi/activities/course",
    "name": {
      "en-GB": "Course name (title)"
    }
  }
},
"timestamp": "2014-11-21T11:01:06.452923+01:00"
}

```

#### Koodinäide 2. xAPI väide "Õpilane ühines kursusega"

Koodinäites 2 olev xAPI väide erineb eelnevast ("Õpetaja lõi kursuse") vaid *verb* alamobjekti poolest.

#### 2.4.1.3. Õpilane lahkus kursuselt

Sellise kujuga xAPI väide luuakse ning saadetakse õpiandmete hoidlasse juhul, kui õpilane lahkub kursuselt.

```

{
  "actor": {
    "name": "FirstName LastName",
    "mbox": "mailto:emailaddress",
    "objectType": "Agent"
  },
  "verb": {
    "id": "http://activitystrea.ms/schema/1.0/leave",
    "display": {
      "en-GB": "left"
    }
  },
  "object": {
    "id": "URL that leads to the course",
    "objectType": "Activity",
    "definition": {
      "type": "http://adlnet.gov/expapi/activities/course",
      "name": {
        "en-GB": "Course name (title)"
      }
    }
  }
}

```

```

    },
    "timestamp": "2014-11-21T11:01:06.452923+01:00"
}

```

#### Koodinäide 3. xAPI väide "Õpilane lahkus kursuselt"

Nagu näha, siis ka koodinäitel 3 olev xAPI väide erineb eelnevatest ainult *verb* osa poolest.

##### 2.4.1.4. Õpilane külastas lehte/materjali

Sellise kujuga xAPI väide luuakse ning saadetakse õpiandmete hoidlasse juhul, kui kasutaja külastab mingit lehte.

```

{
  "actor": {
    "name": "FirstName LastName",
    "mbox": "mailto:emailaddress",
    "objectType": "Agent"
  },
  "verb": {
    "id": "http://activitystrea.ms/schema/1.0/visited",
    "display": {
      "en-GB": "visited"
    }
  },
  "object": {
    "id": "URL of the visited page"
    "objectType": "Activity",
    "definition": {
      "type": "http://adlnet.gov/expapi/activities/link",
      "name": {
        "en-GB": "Name of the page"
      }
    }
  },
  "context": {
    "contextActivities": {
      "parent": [
        {
          "id": "URL that leads to the parent item (course/lesson/unit)",
          "objectType": "Activity"
        }
      ],
      "grouping": [
        {
          "id": "URL that leads to the parent course",
          "objectType": "Activity"
        }
      ]
    }
  }
}

```



```

    ]
  },
  "timestamp": "2014-11-21T11:01:06.452923+01:00"
}

```

#### Koodinäide 4. xAPI väide "Õpilane külastas lehte/materjali"

Käesolev xAPI väide on malliks kõikidele “Keegi vaatas midagi” väidetele. Järgnevalt kirjeldab autor erinevaid osasi (objekte) selles väites.

*Actor* objektis kirjeldatakse kasutajat, kelle kohta käib õpikogemus. *Name* alla käib kasutaja ees- ja perekonnanimi, *mbox* alla käib kasutaja e-posti aadress kujul: “mailto:koitsalu@tlu.ee” ning objekti tüüp kirjeldatakse väärtusega *objectType*. Antud juhul on tegemist objektitüübiga *agent*.

*Verb* objektis kirjeldatakse interaktsiooni, mis toimus *Actori* ja *Objecti* vahel. *Id* alla kirjutatakse IRI, mis vastab tegevuse definitsioonile ning on *verb* alamobjekti identifikaatoriks. *Display* alla saab kirjutada inimloetava variandi tegevusest ühes või mitmes keeles.

*Object* objektis kirjeldatakse tegevust, mille kohta käib õpikogemus. Käesoleva väite puhul võib see olla EMMA platvormi sisene või EMMA platvormist väljaspool asuv veebileht või õppematerjal. *Id* alla kirjutatakse tegevuse veebiaadress, *objectType*’i alla kirjutatakse objekti tüüp, mis antud juhul on *Activity*. *Definition* all käiv *Type* täidetakse vastavalt sellele, millise objektiga on tegu. Valitud sai järgmised tüübid:

- Platvormist väljaspool asuva materjali korral: <http://adlnet.gov/expapi/activities/link>
- Platvormi sisese õppematerjali korral ei täidetud *Type* välja.
- Ülesande korral: <http://adlnet.gov/expapi/activities/assignment>
- Peatüki korral: <http://adlnet.gov/expapi/activities/unit>
- Õppetüki korral: <http://adlnet.gov/expapi/activities/lesson>
- Kursuse korral: <http://adlnet.gov/expapi/activities/course>

*Context* objektis on kirjeldatud *contextActivities* objekt, mille abil on eelnevad väited seotud kindla kursusega. *Parent* objekti all kirjeldatakse võimaluse korral vastava objekti vanemat. Näiteks, kui õpilane vaatab peatükki, mis kuulub kindla õppetüki alla, täidetakse *parent*’i alla

kuuluv *Id* õppetüki aadressiga. *Grouping* objekt täidetakse alati kursuse andmetega, mis käivad õpikogemuse kohta. *Timestamp* täidetakse ajahetkega, mil toimus õpikogemus.

## 2.5. EMMA platvormi õpianalüütika töölaudade tehniline ülesehitus

Õpiandmete hoidlast Learning Locker päritakse andmeid, et visualiseerida õpianalüütika töölaud nii õppijale kui juhendajale. Highcharts<sup>18</sup> lahendust kasutati graafikute ja teiste visualiseeringute loomiseks ning kasutajaliidese arendamiseks võeti abiks Bootstrap<sup>19</sup> ja Datepicker for Bootstrap<sup>20</sup>. Esimeses pilootetapis visualiseeris töölaud juhendajale kursusele registreerumisi ning õppijate töölaud visualiseeris kahte vaadet esimeses pilootetapis vaadatud materjalide vaatamiste kohta. EMMA kasutajad saavad filtreerida andmeid oma MOOCide kaupa ja ajaliselt (nädalate, kuude kaupa). Kasutajad saavad alla laadida visualiseeringuid erinevates formaatides (nt \*.jpg ja \*.pdf). Kood, mis loodi selle töö jaoks asub autori GitHub repositooriumis aadressil: <https://github.com/RKoitsalu/emma-dash>.

### 2.5.1. Enrollment activity

Juhendajale mõeldud töölaua vaatele saab näha millal õpilased ühinesid või lahkusid kursuselt. Kasutaja saab valida kõikide kursuste vahel, mille tema loonud on. Seejärel saab valida vaate tüübi (pilootprojekti raames jäi sinna vaid üks valik: *Enrollment Activity*) ning kuu, mille kohta graafik visualiseerida. Vajutades nupule *Fetch data* päritakse andmeid õpiandmete hoidlast valitud kursusel ja kuul toimunud ühinemiste ja lahkumiste kohta ning genereeritakse graafik. Sinise värviga on kujutatud kursusega ühinemised ja musta värviga kursuselt lahkumised kuupäeva järgi (vt joonis 8).

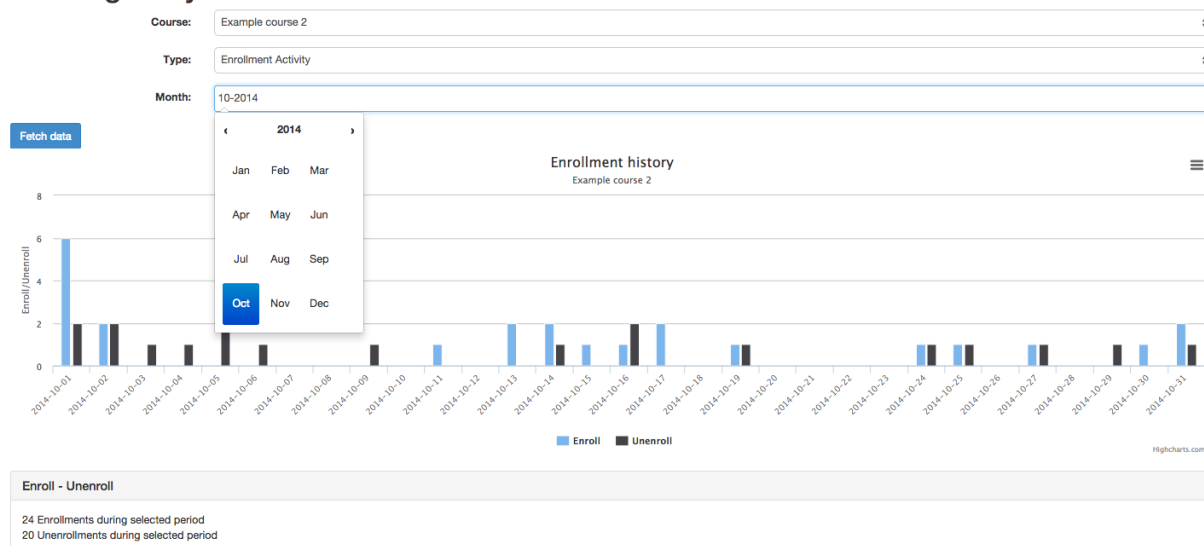
---

<sup>18</sup> <http://www.highcharts.com>

<sup>19</sup> <http://www.getbootstrap.com>

<sup>20</sup> <http://www.eyecon.ro/bootstrap-datepicker/>

## Learning Analytics



Joonis 8. Kursusele registreerinute vaade juhendaja töölaual

Selle vaate jaoks on kasutatud järgmiseid xAPI väiteid, mille näited leiab peatükist “Kasutatud xAPI väited”:

- Õpetaja lõi kursuse
- Õpilane ühines kursusega
- Õpilane lahkus kursuselt

“Õpetaja lõi kursuse” väiteid kasutatakse selleks, et täita valikukast *Course*. Tänu sellele, et *object* osa sellel töölaual kasutatavatest väidetest on sama, saab õpiandmete hoidlast pärida kõik väited, mis vastavad valitud kursusele ning millel on *Verb id* osaks kas <http://activitystrea.ms/schema/1.0/join> või <http://activitystrea.ms/schema/1.0/leave>. Kuna kõikidel väidetel on ka *timestamp* väärtus, saab kätte kõik kursusega ühinemised ja kursuselt lahkumised ning nende väärtuste abil visualiseeritakse graafik.

### 2.5.2. Related Learning Materials

Õppijale mõeldud töölaua vaatel on võimalik näha pingerida enim vaadatud lehtedest kursuse kontekstis kasutaja ja kogu kursuse poolt. Kasutaja saab valida kõikide kursuste vahel, millega ta ühinenud on. Seejärel saab kasutaja valida vaate tüübi, milleks on praegusel juhul valitud *Related Learning Materials* (pilootprojekti raames oli veel üks valik: *Learning Material Views*). Siis on kasutajal võimalik valida ajavahemik, mille kohta andmeid päritakse. Vajutades nupule *Fetch Data* päritakse andmeid õpiandmete hoidlast valitud kursusel ja kuul toimunud ühinemiste ja lahkumiste kohta ning genereeritakse pingeread (vt joonis 9). Teises

pingereas on kollaka taustaga need lingid, mis on kursuse raames olnud populaarsed, kuid mida kasutaja külastanud ei ole.

## Learning Analytics

Course:

Type:

Start:

End:

[Fetch data](#)

### Most popular resources by you

#	Name	Page URL	Views
1	Resource 10	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=10">http://www.external.link/page.php?pgnr=10</a>	5
2	Resource 8	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=8">http://www.external.link/page.php?pgnr=8</a>	4
3	Resource 2	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=2">http://www.internal.link/page.php?pgnr=2</a>	4
4	Resource 10	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=10">http://www.internal.link/page.php?pgnr=10</a>	4
5	Resource 9	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=9">http://www.internal.link/page.php?pgnr=9</a>	4
6	Resource 7	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=7">http://www.internal.link/page.php?pgnr=7</a>	4
7	Resource 8	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=8">http://www.internal.link/page.php?pgnr=8</a>	3
8	Resource 6	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=6">http://www.external.link/page.php?pgnr=6</a>	3
9	Resource 9	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=9">http://www.external.link/page.php?pgnr=9</a>	3
10	Resource 2	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=2">http://www.external.link/page.php?pgnr=2</a>	3

### Other students also accessed these materials

#	Name	Page URL	Views
1	Resource 9	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=9">http://www.internal.link/page.php?pgnr=9</a>	11
2	Resource 1	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=1">http://www.internal.link/page.php?pgnr=1</a>	9
3	Resource 5	<a href="http://www.internal.link/page.php?pgnr=5">http://www.internal.link/page.php?pgnr=5</a>	6
4	Resource 8	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=8">http://www.external.link/page.php?pgnr=8</a>	6
5	Resource 1	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=1">http://www.external.link/page.php?pgnr=1</a>	5
6	Resource 6	<a href="http://www.external.link/page.php?pgnr=6">http://www.external.link/page.php?pgnr=6</a>	5

## Joonis 9. Materjalide vaatamine kursuse kontekstis

Selle vaate jaoks on kasutatud järgmiseid xAPI väiteid, mille näited leiab peatükist “Kasutatud xAPI väited”:

- Õpilane ühines kursusega
- Õpilane külastas lehte/materjali

“Õpilane ühines kursusega” väidete abil on võimalik kasutaja jaoks täita *Course* valikukast. Tänu sellele, et xAPI väites “Õpilane külastas lehte/materjali” on lisatud *context* objekt, milles on *contextActivities* all määratud kursus *grouping*’u all ning xAPI spetsifikatsiooni (<https://github.com/adlnet/xAPI-Spec/blob/master/xAPI.md>) järgi peab saama õpiandmete hoidlalt andmeid pärides määrata parameetri *related\_activities* tõseks (<https://github.com/adlnet/xAPI-Spec/blob/master/xAPI.md#stmtapiget>), tagastab õpiandmete hoidla kõik xAPI väited, mis on seotud kursusega. Nendest väidetest saab välja filtreerida need, millel on määratud *verb* objektis *id* <http://activitystrea.ms/schema/1.0/visited> ehk need, mis saadetakse õpiandmete hoidlasse juhul, kui toimub lehe külastus. Lugesdes kokku vaatamised igale lehele on võimalik genereerida pingeread.

### 2.5.3. Learning material views

Selles õppijale mõeldud töölaua vaates on võimalik näha lehtede vaatamisi nädalate kaupa ning pingerida populaarsematest lehtedest. Kasutaja saab valida kõikide kursuste vahel, millega ta ühinenud on. Seejärel saab kasutaja valida vaate tüübi, milleks on praegusel juhul valitud *Learning Material Views*. Siis on kasutajal võimalik valida ajavahemik, mille kohta andmeid päritakse. Vajutades nupule *Fetch Data* päritakse andmeid õpiandmete hoidlast valitud kursusel ja ajavahemikul toimunud lehekülgede vaatamiste kohta, ning genereeritakse graafik ning pingerida. Sinise ja musta värviga tulp käib kasutaja kohta ning roheline ja oranži värviga käib kursuse keskmise kohta. Sinise ja roheline värviga on kujutatud platvormi sisesed materjalid ning musta ja oranži värviga on kujutatud platvormi väliste materjalide vaatamised. Pingereas on kuvatud populaarseimad lehed kursusel ning nende vaatamiste arvul ei ole arvesse võetud kasutaja vaatamisi (vt joonis 10).

#### Learning Analytics



Joonis 10. Materjalide vaatamised

Selle vaate jaoks on kasutatud järgmiseid xAPI väiteid, mille näited leiab peatükist “Kasutatud xAPI väited”:

- Õpilane ühines kursusega
- Õpilane külastas lehte/materjali

Selle vaate genereerimine on sarnane eelnevaga. Valikukast *Course* täidetakse xAPI väidete “Õpilane ühines kursusega” abil. Kõikidest kursusega seotud väidetest filtreeritakse välja lehtede vaatamised ning seejärel jaotatakse need nädalatasse, mis jäävad ajavahemiku vahele mis valiti. Seejärel visualiseeritakse graafik ning genereeritakse pingerida.

### 3. EMMA platvormi ja õpialalüütika mooduli piloteerimine

EMMA platvormi piloteeriti oktoober – detsember 2014. Jaanuaris 2015 toimub piloteerimise hindamine projekti meeskonna poolt, mis keskendub nii platvormi üldisele, õpialalüütika rakenduse, tõlkimistööriista, kui ka MOOCide taga oleva pedagoogika hindamisele. Veebruaris 2015 alustavad platvormil uued kursused.

Kursused, mida pakuti EMMA platvormil partnerite poolt ajavahemikus oktoober – detsember 2014:

- Üld- ja sotsiaalpedagoogika. Kasvatusteaduslikud uurimused ja praktikad sõjajärgsest ajast tänaseni<sup>21</sup>
- Ettevõtlus, sotsiaalne innovatsioon ja kultuuripärand<sup>22</sup>
- Kombineeritud õpe<sup>23</sup>
- E-õpe<sup>24</sup>
- Infootsing internetis<sup>25</sup>
- Excel 2010<sup>26</sup>
- Õpe digitehnoloogia toel<sup>27</sup>
- Õppedisain<sup>28</sup>
- Kliima muutused: Igapäevaelu kontekstis<sup>29</sup>
- Lissabon ja meri: saabumiste ja lahkumiste lugu<sup>30</sup>

#### 3.1. EMMA kasutajad

EMMA kasutajate seas viidi läbi ka demograafiline uuring ning esimene tagasiside uuring platvormi kohta. Uuring viidi läbi projekti evalveerimise töörühmas ning seda juhtis Itaalia

---

<sup>21</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_pedagogia\\_generale\\_e\\_sociale\\_l](http://platform.europeanmoocs.eu/course_pedagogia_generale_e_sociale_l)

<sup>22</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_lorganizzazione\\_delle\\_impresa](http://platform.europeanmoocs.eu/course_lorganizzazione_delle_impresa)

<sup>23</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_blended\\_learning\\_ontwikkelen](http://platform.europeanmoocs.eu/course_blended_learning_ontwikkelen)

<sup>24</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_e\\_learning](http://platform.europeanmoocs.eu/course_e_learning)

<sup>25</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_bsqueda\\_en\\_internet](http://platform.europeanmoocs.eu/course_bsqueda_en_internet)

<sup>26</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_bsqueda\\_en\\_internet](http://platform.europeanmoocs.eu/course_bsqueda_en_internet)

<sup>27</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_technology\\_enhanced\\_learning](http://platform.europeanmoocs.eu/course_technology_enhanced_learning)

<sup>28</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_learning\\_design](http://platform.europeanmoocs.eu/course_learning_design)

<sup>29</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_alteraes\\_climticas\\_o\\_contexto](http://platform.europeanmoocs.eu/course_alteraes_climticas_o_contexto)

<sup>30</sup> [http://platform.europeanmoocs.eu/course\\_lisbon\\_and\\_the\\_sea\\_a\\_story\\_of](http://platform.europeanmoocs.eu/course_lisbon_and_the_sea_a_story_of)

konsultatsiooniettevõtte IPSOS. Küsimustik oli veebipõhine ning sisaldas Likert-skaala väiteid. Küsimustiku pidi iga osaleja ära täitma enne, kui ta sai asuda kursusel õppima. Küsimustik esitati peale registreerumist, kuid vahetult enne, kui kasutaja soovis minna moodulitega tutvuma. EMMA kasutajate demograafiline uuring näitas, et 59% kasutajatest oli naised, 41% olid mehed. Keskmise MOOCil osaleja vanus oli 36 aastat. 48% osalejatest olid täiskohaga töötajad. 57% osalejate taust oli seotud hariduse või muu humanitaarvaldkonnaga. 38% osalejatest olid Itaaliast, 11% Portugalist, 8% Suurbritanniast. Ülejäänud riike oli esindatud vähem. Eestis osales aktiivselt vaid üks osaleja. Kuna pilootetapis Eesti ise kursuseid ei pakkunud ning tõlkesüsteem ei töötanud eesti keeles, on tulemus ootuspärane. 47% vastanutest nentisid, et osalesid EMMA MOOCis uudishimust või soovist teada saada, milline on EMMA kasutamise kogemus (28%).

Esialgne tagasiside küsimustiku analüüsimine näitas, et enim olid kasutajad rahul EMMA videote vaatamise võimalusega (88% oli tugevalt või pigem nõus). Rahul oldi ka teksti lugemise (83% tugevalt või pigem nõus) või ülesannete sooritamise võimalusega (76% tugevalt või pigem nõus). Kuna platvormi sisseehitatud suhtlemisvõimalus oli suhteliselt tagasihoidlik, olid selle kohased hinnangud ka kasutajate poolt teistega võrreldes madalamad (64% tugevalt või pigem nõus ning 7% leidis, et see lahendus ei meeldinud neile üldse).

### **3.2. EMMA kasutamine ja andmete esialgne analüüs**

Esialgsete andmete analüüs näitab, et keskkonda ei kasutatud kursustel väga aktiivselt. Kokku osales kursustel veidi üle 1000 osaleja. Enim osales osalejaid kursusel “Õpe digitehnoloogia toel”, kus oli 178 õppijat. Vähim oli osalejate arv kursusel “Infootsing internetis”, kus oli 50 osalejat.

Vähene osalejate arv ning vähesed interaktsioonid keskkonnas mõjutasid ka esialgseid õpianalüütika raames läbiviidavaid analüüsitegevusi. Plaan oli klasterdada õppijad vaatljateks, passiivseteks ja aktiivseteks. Tulemused on ikka veel analüüsimisel ning ajaliselt ei jõua neid käesolevas töös esitada, kuid kuna õpianalüütika tulemused ei ole antud töö fookuses, siis ei mõjuta see ka töötulemusi.

Küll aga on oluline tuua välja tehniline olukord, mis mõjutas õpianalüütika analüüsitegevusi. Nimelt selgus piloteerimise ajal viga Learning Lockeri arenduses, mistõttu polnud tulemused usaldusväärsed. Esialgsete tulemuste analüüsimisel kasutati süsteemi andmeebaasist kogutud



andmeid. Suuremate andmehulkade korral (umbes 50000 xAPI väidet) lõpetas Learning Locker õpiandmete hoidla töö ning sai veateate. Asjakohane teema on tehtud ka Learning Lockeri [githubi](https://github.com) repositooriumisse aadressil: <https://github.com/LearningLocker/learninglocker/issues/469>. See on ka kinnitatud veana ning arendaja on lubanud selle parandada.

## Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärkideks oli anda ülevaade õpianalüütikast, selle olulisematest rakendustest ning kirjeldada õpianalüütikaga seotud välja kujunenud standardeid. Samuti, kuidas lahendada tehniliselt õpianalüütika mooduli arendus koos töölauaga EMMA platvormile.

Autor avas õpianalüütika mõiste ning kirjeldas erinevaid õpianalüütika meetodeid. Lisaks kirjeldas autor peamisi õpianalüütika standardeid ning õpianalüütikat MOOCide kontekstis. Samuti viitas autor erinevatele keskkondadele, kus on võimalik erinevate MOOCidega ühineda.

Autor kirjeldas õpianalüütika mooduli kavandust ja arendust EMMA platvormile. Samuti kirjeldas autor EMMA platvormi, selle võimalusi ning arendusuuringut, mis on läbi viidud.

Lisaks kirjeldas autor EMMA platvormi ja õpianalüütika mooduli piloteerimist, mis toimus oktoober – detsember 2014. Samuti kirjeldas autor uuringut EMMA kasutajate seas, mida juhtis Itaalia konsultatsiooniettevõtte IPSOS.

Autor õppis seda bakalaureusetööd koostades ning EMMA projektis olles palju õpianalüütika kohta. See bakalaureusetöö võib olla abiks neile, kes soovivad tutvust teha õpianalüütika ja selle standarditega. Kuna EMMA platvorm on bakalaureusetöö koostamise ajal pidevas arenduses, peaks kindlasti uurima edasi õpianalüütika erinevaid võimalusi ning nende rakendamisi.

## Kasutatud kirjandus

Arge, S. (2014). *Õpianalüütika hajutatud õpikeskkondades* (magistritöö). Loetud aadressil <http://www.cs.tlu.ee/teemaderegister>

Activity Streams. (2014). Loetud aadressil <http://activitystrea.ms>

Advanced Distributed Learning. (2011). *SCORM Users Guide for Programmers: SCORM 2004 4th Edition, Version 10, September 15, 2011*. Loetud aadressil [http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/12/SCORM\\_Users\\_Guide\\_for\\_Programmers.pdf](http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/12/SCORM_Users_Guide_for_Programmers.pdf)

Bichelmeyer, B. A. (2005). „*The ADDIE Model*” – *A Metaphor for the Lack of Clarity in the field of IDT*. Loetud aadressil [http://www.indiana.edu/~idt/shortpapers/documents/IDTf\\_Bic.pdf](http://www.indiana.edu/~idt/shortpapers/documents/IDTf_Bic.pdf)

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York, NY: Springer. doi:10.1007/978-0-387-09506-6

Chatti, M.A., Dyckhoff, A.L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *Int. J. Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 318–331.

Clow, D. (2013). An overview of learning analytics. *Teaching in Higher Education*, 18(6), 683–695.

Cooper, A. (2014). *Learning Analytics Interoperability – The Big Picture in Brief. An introductory briefing*. Loetud aadressil <http://laceproject.eu/publications/briefing-01.pdf>

De Liddo, A., Buckingham Shum, S., Quinto, I., Bachler, M., & Cannavacciuolo, L. (2011). Discourse-centric learning analytics. *LAK 2011: 1st International Conference on Learning Analytics & Knowledge, 27 Feb – 01 Mar 2011, Banff, Alberta* (lk 23–33). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2090116.2090120

Drachsler, H., Latour, S., & Berg, A. (2014). *The Caliper and xAPI frameworks: what are they and why they are important*. Loetud aadressil [http://lasiutrecht.files.wordpress.com/2014/06/caliper\\_xapi\\_merged\\_final.pptx](http://lasiutrecht.files.wordpress.com/2014/06/caliper_xapi_merged_final.pptx)

EMMA (2014). *Deliverable 2.3 Aggregator description*. Kasutamiseks projekti siseselt.

EMMA (2014). *Deliverable 4.1 Learning analytics: theoretical background, methodology and expected results*. Kasutamiseks projekti siseselt.

Glahn, C. (2013). *TinCan in the Wild*. Loetud aadressil <http://www.slideshare.net/phish108/tincan-in-the-wild>

Ferguson, R. (2012). *The State Of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges*. (KMI aruanne KMI-12-01). Loetud The Open University, Knowledge Media Institute veebilehel <http://kmi.open.ac.uk/publications/techreport/kmi-12-01>

Halawa, S., Greene, D., & Mitchell, J. (2014). Dropout Prediction in MOOCs using Learner Activity Features. *eLearning Papers*, 37.

Macfadyen, L. P., Dawson, S. Pardo, A., & Gašević, D. (2014). Embracing Big Data in Complex Educational Systems: The Learning Analytics Imperative and the Policy Challenge. *Research & Practice in Assessment*, 9, 17–28.

Jordan, K. (2014). Initial Trends in Enrolment and Completion of Massive Open Online Courses. *The International Review of Research in Open and Distance Education*, 15(1), 133 – 160.

Saum, R. R. (2007). An Abridged History of Learning Objects. rmt: R. R. Saum, & P. Taylor Northrup (toim), *Learning Objects for Instruction: Design and Evaluation* (lk 1–15). Hershey, PA: IGI Global.

Siemens, G. (2014). The Journal of Learning Analytics: Supporting and Promoting Learning Analytics Research. *Journal of Learning Analytics*, 1(1), 3–5.

Tabaa, Y., & Medouri, A. (2013). LASyM: A Learning Analytics System for MOOCs. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 4(5).

Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E., Santos Odriozola, J.L., Van Assche, F., Parra C., Gonzalo A., Klerkx, J. (2013). Learning dashboards: an overview and future research opportunities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1499–1514. doi:10.1007/s00779-013-0751-2

Vozniuk, A., Govaerts, S., & Gillet, D. (2013). Towards Portable Learning Analytics Dashboards. *2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 412–416. IEEE. doi:10.1109/ICALT.2013.126

## Summary

### **Title: Design and Implementation of a Learning Analytics Module for EMMA**

The aim of the present thesis was to give an overview of learning analytics, its significant applications, to describe learning analytics related standards and how to technically solve the development of the learning analytics module with dashboards to EMMA platform.

In the first chapter, the author presented the concept of learning analytics and its different methods. Also, the author described the main learning technology standards related to learning analytics and the application of learning analytics in the context of MOOCs. The author also listed different environments, where people can join different MOOCs.

In the second chapter, the author described the planning and development of a learning analytics module for EMMA platform. Also, the author described the EMMA platform and the design research which was carried out.

In the third chapter, the author described the piloting of the EMMA platform and the learning analytics module, which took place between October and December 2014. The author also summarized the results of a user research amongst the users of EMMA, which was lead by Italian consulting company IPSOS.

The author learned a lot about learning analytics during working on this thesis and being a part of the EMMA project. This thesis can help people to better understand learning analytics, its standards and practical implementations. Further research into learning analytics and its implementation is needed, because the EMMA platform is in constant development.