

Tallinna Ülikool

Matemaatika-loodusteaduskond

Informaatika osakond

Artur Stepanov

Veebimaterjalide agregatori arendamine

Popcorn raamistiku baasil

liiklusõppe näitel.

Magistritöö

Juhendaja: Vladimir Tomberg, MSc

Autor:..... “ “ 2012

Juhendaja:..... “ “ 2012

Osakonna juhataja: “ “ 2012

Tallinn 2012

Autorideklaratsioon

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

.....

(kuupäev) (magistritöö kaitsja allkiri)

Sisukord

Autorideklaratsioon	2
Sisukord.....	3
Sissejuhatus.	6
Teema aktuaalsus.....	7
Töö eesmärk.	8
Uurimusküsimused:	9
Ülesanded.	9
Magistritöö üldehitus.....	9
Kasutatud terminid.	10
1. Kasutatavad õpetamisvõimalused.....	14
1.1. Tutvumine õpetamisteooriatega.....	14
1.2. Õpiteooriad.	15
1.3. E-õpe.....	18
1.4. E-õppe eelised ja puudused.....	19
1.5. Päeva- ja e-õppe võrdlus.....	21
1.6. Video kui õppeallikas Salman Khani näite varal.....	23
1.7. Muid huvitavaid e-hariduse näiteid maailmast... ..	26
1.8. Autosõidu õppematerjali, -keskkonnade ja -vahendite ülevaade.....	28
2. Võimalused multimeedia õppematerjali koostamiseks.	31

2.1.	Millised võimalused on multimeedia õppematerjali koostamiseks.	31
2.2.	Agregaatori rakendused.	32
2.2.1.	Agregaatori rakenduste tüübid.	33
2.2.2.	Kartograafilised agregatorid.	34
2.2.3.	Multimeedilise sisuga agregatorid.	35
2.2.4.	Otsingulised agregatorid.	36
2.3.	Agregaatori ülesehitus.	37
2.3.1.	Kartograafiliste agregatorite ülesehitus.	39
2.3.2.	Otsingumootorite agregatorite ülesehitus.	40
2.3.3.	Uudiste agregatorite ülesehitus.	41
2.4.	Õppelahenduse valimine.	42
2.5.	Miks just <i>Mozilla Popcorn</i> ?.....	43
2.5.1.	Testitud ja tugeva kommuuniga.	44
2.5.2.	Suurenev ökosüsteem.	44
2.5.3.	<i>Popcorn</i> 'i eesmärk.....	45
2.5.4.	<i>Popcorn Maker</i>	45
2.5.5.	<i>Popcorn</i> 'i arengu alalugu.	46
2.5.6.	<i>Popcorn</i> 'i tööpõhimõte.....	47
3.	Agregaatori loomise ja töötlemise protsessid.	48
3.1.	Õpidisain.	48
3.2.	Õppe-agregaatori kujunemine.....	49

3.2.1.	Video loomine.	49
3.2.2.	Meta-andmed.	50
3.2.3.	Asukohakaart.	51
3.2.4.	Piltide kogu.	51
3.2.5.	Märkuste koostamine.	51
3.2.6.	Arendamise etapid.	53
3.2.7.	<i>Popcornjs</i> kasutamisel tekkinud tugevad ja nõrgad küljed.	55
3.3.	Juhend õppe-agregaatori loomiseks.	56
3.3.1.	Materjali loomise põhimõte:	56
3.4.	Agregaatori edasiarendamise võimalused.	57
3.5.	Intervjuude analüüs.	58
3.5.1.	Intervjuude küsimused ja vastuste kokkuvõte:	59
	Kokkuvõte.	62
	Summary.	64
	Kasutatud allikad:	66
	Lisa 1. Kasutatud andmete Tabel.	69
	Lisa 2. Rakenduse töömudel meta-andmetega.	71
	Lisa 3. Loodud agregaatori kuvatõmmis.	74
	Lisa 4. Intervjuud.	75
	Intervjuu 1. Intervjueeritav - Andrei Naan.	75
	Intervjuu 2. Intervjueeritav - Karmo Kuusküll.	78

Sissejuhatus.

“Kõik voolab, kõik muutub” lat. “*Paula rhei*”

(*Heraklites*, 554-483 e.m.a.)

Infotehnoloogiate ajastu tõi kaasa tohutu hulka informatsiooni, mis kasvab iga päevaga. Õpimisaeg, õpilase ajumaht ja õpetamisteooriad jäid samadeks kuigi õppeainestiku kogus suureneb pidevalt. Vanad õpetamisteooriad nõuavad tänapäevaste õpetajast palju lisaõppematerjalide kasutamist ning tihti peale õpetajad on ise nende materjalide koostajateks või kohandajateks. Antud magistritöös õppematerjali loomise lahendus oleks heaks lahenduseks tänapäeva ja tuleviku koolide/ülikoolide ja teiste õppeasutuste õpetajatele.

Eesti Arengufondi Infoühiskonna ekspert Kristjan Rebane kirjutab: “Murrangulisi muutuseid hariduse andmises, olgu siis tehnoloogiaga või ilma, on lubatud ja oodatud nii Eestis kui ka mujal juba pikka aega. Senini on hea praktika olnud selgete eesmärkide põhjal õppekavade koostamine ning nende õppekavade jaoks õpetajate leidmine. Õpetajad annavad õpetamise käigus oma teadmised edasi ja saavad hindamise tulemusel õpilase edenemise kohta tagasisidet. Viimase põhjal modifitseerivad nad jällegi õppe eesmärgi ja selle läbiviimist. Oluline erinevus varasemast peitub aga tehnoloogia võimaldavas rollis, mis lubab seda kõike paremini, kiiremini ja tihti peale ka odavamalt teha. Kuid haridussüsteemi eesmärgid on muutunud. Teadmiste edasiandmise asemel oodatakse kaasaegselt hariduselt märksa enam tulevikuoskustele keskendumist. Uued eesmärgid toovad kaasa uued viisid õpitulemusteni jõudmiseks.” (Rebane, 2011)

Hariduspõllule on ilmunud mitmed uued äestajad ja väetajad. Ka info hulk ja kättesaadavus, mille põhjal neid materjale kokku panna, ületab generatsioonitaguse koolmeistri ka kõige optimistlikumad ootused õpivara eri vormidele ja hulgale. Täna on võimalik avalikus kasutuses olevaid andmeid ja materjale nutikalt kombineerides ja õppetöösse integreerides hoida see nii ajakohase, huvitava kui eristuvana. Üks viimasel ajal palju tähelepanu saanud näide on Khani akadeemia. Salman Khani (kellel Harvardi Ülikoolist ja Massachusettsi Tehnoloogiainstituudist kokku neli kraadi) poolt kuue aasta eest poolkogemata nõbu järeleaitamisest välja kasvanud ning 2009.a hobist täisajaga tööks muutunud ettevõtmine pöörab pea peale senise õpetamismudeli.

Õpetaja kuulamine ja materjali läbitöötamine toimub kodus ning teooriate seletamine harjutuste, ülesannete ning grupiööde abil klassis. Sarnasele kontseptsioonile on üles ehitatud ka *Carnegie Mellon'i Open Learning Initiative*¹ (Avatud Õppe Initsiatiiv), kus on tõestatud õpitulemuste paranemine vaatamata 75% võrra vähem klassiruumis veedetud ajale. (Rebane, 2011)

Ka õppe „kohaletoimetamisel“ pakub klassiruumile alternatiivi virtuaalõpe. Heaks näiteks on Lõuna-Korea, kus sel suvel alustatud riikliku projektiga soovitakse aastaks 2015 teha kõik õppematerjalid digitaalseks ja mitmeplatvormiliseks (arvutid, nutitelefonid, telerid, tahvelarvutid jne). Teine näide Koreast on *Megastudy*, mis vahendab tippõpetajate kursuseid kõrgkooliks ettevalmistavates koolides (ingl k *cram schools*, korea k *hagwon*). (Rebane, 2011)

Teema aktuaalsus.

Antud teema osutus valituks kahel peamisel põhjusel:

- esiteks, soovist uurida, milline tarkvara võimaldab luua personaalse õppekeskkonna autosõidu õpilastele;
- teiseks, luua infotehnoloogia abil õppematerjal autosõidu õpetamisel, mida saaks õpilane iseseisvalt kasutada.

Töö autor on sõiduõpetaja aastast 2004. Õppesõit on stressi tekitav tegevus, kus õpilane peab samaaegselt liigutama jalgu, käsi, pead, vaatama kaugemale ja lähemale ning olema võimeline analüüsima erinevaid olukordi autoliikluses. Paljudele autosõiduõpilastele tekitavad raskusi ringristmikud, mille liikluskorralduse põhiprintsiipide selgitamisele läheb palju aega sõidutundide arvelt.

Infotehnoloogia alased õppematerjalid vananevad kiiresti, sest pidevalt täiendatakse arvutite tarkvara ja raudvara. Samuti muutub igapäevaselt liikluskorraldus – ehitatakse ümber ristmikke ja luuakse aina keerulisemaid liiklussõlmi. Samas on olemas liiklussõlmi, mis on ehitatud 1980.

¹ <https://oli.web.cmu.edu/openlearning/>

aastatel ja mis on jäänud oma liikluskoormuse läbilaskevõimega samuti sellesse aega. (ARK statistika² andmetel kasvas aastatel 1996 – 2008 sõidukite arv näiteks Tallinna linna piires 36%.)

Ühest küljest muutuvad uued ja uuendatud ristmikud arusaadavamaks, teisest küljest aga lisandub järjest rohkem liikluskorraldust reguleerivat visuaalset informatsiooni. Aja jooksul on ristmikke natuke kohandatud, kuid enamikel juhtudel see oli vaid teede laiendamine ning koos liikluskoormuse jätkuva kasvuga, mil märgid ei vasta enam uutele standartidele, tekib olukord kus juhid pidevalt eksivad nende ristmike läbimisel. Oleks hea kui autojuht saaks läbida ristmikku kasutades intuitsiooni. Antud hetkel on olemas mõned ristmikud, mille läbimiseks juht peab lahendama mõistatuse, kuidas käituda korrektselt vaid sekundi murdosa jooksul enne sellele ristmikule väljasõitu. Liiklusohutuse seisukohalt see suurendab valede otsuste arvu, seega kasvavad liiklusriskid ja avariilisus. Tänavaliikluse seisukohalt, mida vähem on arusaamatusi liikluses kõikidel autojuhtidel, seda vähem on liikluses stressi ja liiklusõnnetusi tekitavaid faktoreid.

Osa arusaamatusi tekib juba autokoolides, kus erinevate õpetajate ja eksamineerijate nõudmised eristuvad. Antud avatud õppematerjali loomine soodustaks paremini luua ühist arusaamist ristmike läbimisel.

Töö eesmärk.

Antud magistritöö raames vaadeldakse erinevate multimeediumi keskkondade kasutamisega seonduvaid keeruliste õppelahenduste loomise probleeme kaasaegse agregatori tehnoloogia abil.

Töö eesmärk on välja selgitada multimeediumi autoritarkvara rakendamise võimalused õppevahendite loomiseks, lähtudes korduvkasutuse ja veeb 2.0 põhimõtetest.

Empiirilise uuringuna loob autor liikluseeskirja õppimist toetava töötava veebikeskkonna prototüübi.

2 Väide baseerub Autoregistrikeskuse andmete põhjal <http://www.mnt.ee/index.php?id=10797>

Uurimusküsimused:

- Uurida millised uued õpetamisteooriad on võetud kasutusele viimasel aastakümnel;
- Uurida millised tarkvaralahendused on olemas õpetajal uue õpematerjali loomiseks;
- Uurida milline õppematerjal on olemas autosõidu õpetamiseks Eestis;
- Uurida autosõidu õppematerjalide uudsust – millised neist annavad kaasaegset informatsiooni;
- Uurida millised õppeeskonnad on olemas autosõidu õpetamiseks Eestis;
- Uurida millised vabatarkvara lahendused leiduvad autosõiduõpetust toetava õppesüsteemi loomiseks.

Ülesanded.

- Olemasolevate õpetamisteooriatega tutvumine;
- Olemasolevate õppematerjalidega tutvumine;
- Sobiva lahenduse leidmine uue e-õpperakenduse loomiseks;
- Prototüübi loomine;
- Prototüübi katsetamine sõiduõpetajatega;
- Prototüübi arendamis- ja kasutamisevõimaluste koostamine.

Magistritöö üldehitus.

Magistritöö jaguneb kolmeks põhiliseks osaks ja kokkuvõtteks:

1. käsitletakse pedagoogilisi võtteid,
2. tehnoloogia vahendeid, mille abil on võimalik luua e-õppematerjale

3. töö realiseerimisvõimalusi.

Esimeses peatükis tutvustab autor olemasolevaid õpetamisteooriaid, mis on aastaid kehtinud, mis on praegu muutumas ja ka lähema tuleviku võimalikke arengutendentse. Samuti toimub e-õppe analüüs, tuuakse esile selle plusse ja miinuseid. Vaatluse all on ka olemasolev autosõiduõppe materjal ja selle osalise ülemineku e-õppele vajadus, kus e-liiklusõppe materjal on loodud mitme kompetentse inimeste poolt. Õppematerjali koostajate arv on piiramatu, igaüks, kes täiendab materjali oma vaatega, ideedega ning kogemustega saab materjali kaasautoriks.

Teises peatükis vaatluse all on multimeedia e-õppematerjalide koostamise võimalused. Selgitatakse välja ühe ainsa sobiva variandi olemasolu – agregatori. Edasi kirjeldatakse agregatorite tüübid, ülesehitus ning tuuakse esile raamistiku Popcornjs, mis osutus optimaalseks alternatiiviks e-liiklusõppe materjali agregatori ülesehituseks.

Kolmandas peatükis selgitatakse e-liiklusõppe materjali agregatori loomise etapid. Katsetamiste protsessid, erinevate veebiteenuste rakendamine, sobivate infoallikate otsing, vigade parandus, tugevate ja nõrkade külgede esile toomine. Vaadeldakse antud agregatori arenemisvõimalusi autori isikliku kogemuse ning läbiviidud küsitluse alusel.

Kasutatud terminid.

Termin	Seletus
<i>ActionScript</i>	Skriptkeel, mida kasutab <i>Adobe Flash</i> . Selle süntaks on sarnane <i>JavaScriptile</i> . http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=ActionScript&lang=en . Täiendavat informatsiooni leidub veebilehel http://help.adobe.com/en_US/FlashPlatform/refe .
<i>API</i>	<i>Application Programming Interface</i> – rakendusliides; rakendustarkvara liides. Tarkvara rakendamise protokollide, reeglite ja vahendite kogum. Lihtsustab programmeerijate tööd, sest võimaldab sisestada arvutiprogrammidesse eelnevalt valmis tehtud tarkvara. http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=api&lang=en

<i>ATOM</i>	<i>Atom Publishing Protocol</i> - Uudistevoo vorming, Saab tutvuda aadressil http://www.atompub.org/
<i>CSS</i>	<i>Cascading Style Sheets</i> - kaskaadlaadistik Ka hüpertexti stiilifaili nimelaiend Veebilehtede valmistajatele ja kasutajatele. Laadilehed kirjeldavad, kuidas <i>HTML</i> dokumente esitada kuvaril, printeril või häälena. Lubavad kasutajal muuta sadade dokumendileht.
<i>GPS</i>	<i>Global Positioning System</i> – globaalne positsioneerimissüsteem USA Kaitseministeeriumi tehnoloogia, mis võimaldab spetsiaalse vastuvõtja abil määrata asukoha kindlaks satelliitsignaali järgi. http://www.keeleveeb.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=g .
<i>HTML</i>	Hüpertexti märgistuskeel, <i>HTML</i> põhineb <i>SGML</i> -il ja tal on üldistatud semantika, mis sobib laiast rakenduste valikust pärit informatsiooni esituseks. <i>HTML</i> -dokumendid võivad olla kodulehed, meil, hüpermeedium, suvandimenüüd, andmebaasipäringu tulemid jne. Lihtne märgistuskeel, mida kasutatakse hüpertextdokumentide loomiseks, mida saab portida ühelt platvormilt teisele. Võib sisaldada teksti, <i>Java</i> , <i>JavaScript</i> 'i, kuvada graafikat teistest failidest jpm). http://www.keeleveeb.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=html&lang=en .
<i>JavaScript</i>	<i>HTML</i> lehe kasutajaga suhtlemisvõimeliseks muutmiseks saab kasutada javaskripti. http://minitorn.tlu.ee/~jaagup/kool/java/loeng/jsalg/jsalg.htm .
<i>LMS</i>	<i>Learning Management System</i> – õpiahaldussüsteem http://www.hanspoldoja.net/work/publications/magistritoo.pdf .
<i>MS SQL</i>	<i>Microsoft</i> 'i poolt pakutav <i>SQL</i> . Täiendavat informatsiooni leidub veebilehel http://www.microsoft.com/sqlserver/ .

- MVC* *Model-View-Controller* – Antud arhitektuur on sündmusest-juhitud, mis tähendab, et kõik tegevused saavad alguse mingist tegevusest, mis võib olla omakorda jällegi ajendatud mingist muust sündmusest. http://www.dossier-andreas.net/software_architecture/mvc.
- MySQL* *MySQL* on avatud koodil põhinev *RDBMS*, mis toetub *SQL*'le andmete töötlemisel andmebaasis. <http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=MySQL&lang=en>. Täiendavat informatsiooni leidub veebilehel <http://www.mysql.com/>.
- REST* *Representational State Transfer* – tarkvaraarhitektuuri stiil, mida kasutatakse hüpermeedia hajussüsteemide (hajusarvutuse) valdkonnas, näiteks veebis. http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/wa-ajaxarch/index.html?S_TACT=105AGX99&S_CMP=CP.
- RSS* *Rich Site Summary* või *Really Simple Syndication* (tõeliselt lihtne liitumine). Tegemist on uudistevoo vorminguga. Mis on Internetis kasutamiseks, peamiselt veebilehtede sisukorra või uudiste kokkuvõtete tegemiseks. <http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=rss&lang=en>
- SMIL* *Synchronized Multimedia Integration Language* – uus märgistuskeel, mida töötab välja *W3C*. See lubab saata multimeedia andmeid eraldi komponentidena. Seejärel vastuvõtja arvutis need ühendatakse vastavalt juhendile või mängitakse jadamisi ette. Põhineb *XML*l. <http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=smil&lang=en>.
- SQL* *Structured Query Language* struktureeritud päringukeel. Poolstandardne päringukeel. Päringukeeled on komplekt reegleid, mille alusel konstrueeritakse päringuid andmebaasist andmete otsimiseks. <http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=SQL&lang=en>.

<i>WIKI</i>	<i>Markup Language</i> - hüperteksti märgistuskeel.
<i>WSDL</i>	<p><i>Web Services Description Language</i> – XML-formaaditud keel veebilehtede teenuste kirjeldamiseks, nagu kogumik kommunikatsiooni lõpupunkte, mis on võimalised teateid vahetama. <i>WSDL</i> on osa <i>UDDI</i>st, XML-põhine ülemaailmne ärireister. <i>WSDL</i> töötati välja <i>Micros</i>.</p> <p>http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=WSDL+&lang=en.</p>
<i>XML</i>	<p>laiendatav märgistuskeel, <i>XML</i> on lihtsustatud versioon <i>SGML</i>'ist, mis on loodud spetsiaalselt veebidokumentide kirjutamiseks. <i>XML</i> võimaldab programmeerijatel luua oma mugandatud lipikuid (<i>tags</i>) selleks, et defineerida <i>HTML</i>'is puuduvaid funktsioone.</p> <p>http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=xml&lang=en.</p>

1. Kasutatavad õpetamisvõimalused.

Selles peatükis vaatluse all on õpetamisteooriad ja nende tuleviku tendentsid. Räägitakse infotehnoloogiate tungimisest meie ellu nii tava- kui ka professionaalsel tasemel. Tuuakse esile e-õppe vajadus ning selle plussid ja miinused. Vaatletakse hetkel kasutava autosõiduõppe materjali ja analüüsitakse selle osalise ülemineku e-õppele vajadust.

1.1. Tutvumine õpetamisteooriaga.

Biheiviorism, kognitivism ja konstruktivism on tänapäeval kõige tihedamini kasutatavad õpetamisteooriad. Need teooriaid on arendatud ajal, mil õppimisprotsessi ei olnud kaasatud erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid. Viimase kahekümne aasta jooksul on tehnoloogia areng reorganiseerinud inimeste eluolu, suhtlemisviise ning õppimismeetodeid. Efektiivsed õppeteooriad peaksid peegeldama sotsiaalset keskkonda. Peter Vaill on öelnud, et õppimine peab olema olemise viis – jätkuv valmisolek neile gruppidele ja indiviididele kohandamiseks oma suhtumisi ja tegevusi, kes valdavalt püüavad korrastada, üllatavat, uudset, segadusseajavat, pealetükkivat ja korduvat sündmust. (Vaill, 1996)

Veel 40 aastat tagasi oli infotehnoloogia areng väga aeglane, inimesed said oma eluea jooksul kasutada teadmisi ja oskusi, mis olid omandatud erinevate õpingute käigus. Juba avastatud teadmised püüsid muutumatutena aastakümneid. Teadmised ja võimalused tänapäeval kasvavad plahvatusliku kiirusega. Paljudel aladel muutuvad arusaamised valdkonniti igal aastal või isegi kuul.

Gonzalez kirjeldab väljakutseid kiiresti vähenevast teadmiste „elust“: “Üks paljudest veenvatest teguritest on pooleluline teadmine. Pooleluline teadmine on selle teadmise ajaline ulatus kui teadmisest saab iganenud, ajale jalgu jäänud teadmine. Pool sellest, mida teatakse tänapäeval ei teatud veel 10 aastat tagasi. Teadmiste kogus maailmas on kahekordistunud viimase 10 aasta jooksul ja kahekordistub iga 18 kuu järel, vastavalt *ASTD*³ - le. Võitluses kokkukuivavate

³ *American Society for Training and Development* <http://www.astd.org/About.aspx>

pooleluliste tõdedega organisatsioonid on olnud sunnitud arendama uusi meetodeid paigaldamise juhisest.” (Gonzalez, 2004)

Viimaste aastakümnediku õpetamisviiside põhisuunade loetelu:

- Paljud õppijad muudavad oma elu jooksul mitu korda tegevusvaldkondi, mis sageli ei ole omavahel alati seotud.
- Diplomiga omandatud haridus tihti ei rahulda meie reaalseid vajadusi meile vajalike teadmiste aga ka oskuste osas. Õppimine kui protsess on seotud rohkem praktika, isikliku suhtlemisvõrgustiku ning ülesannete täitmisega.
- Elukestva õppe mõiste on õppimine kui pidevalt jätkuv protsess. Õppimine ja töötamine pole enam lahus. Paljudel juhtudel on nad kokkusulandunud.
- Tehnoloogilised vahendid muudavad meie mõtlemisviisi. Uute tehnoloogiliste lahenduste kasutamine vajab uusi spetsiifilisi teadmisi ja oskusi.
- Grupp (organisatsioon) ja üksikisik on mõlemad õppijad. Nende vahel peab toimuma pidev koostöö.
- Paljud varemkäsitletud õppimisteooriad ja -meetodid on nüüd tihedalt seotud infotehnoloogiaga.
- Teadmised (*know-how*) ja oskused (*know-what*) on täiendatud oskustega – kust leida vajalikke teadmisi (*know-where*).

(Siemens, 2006)

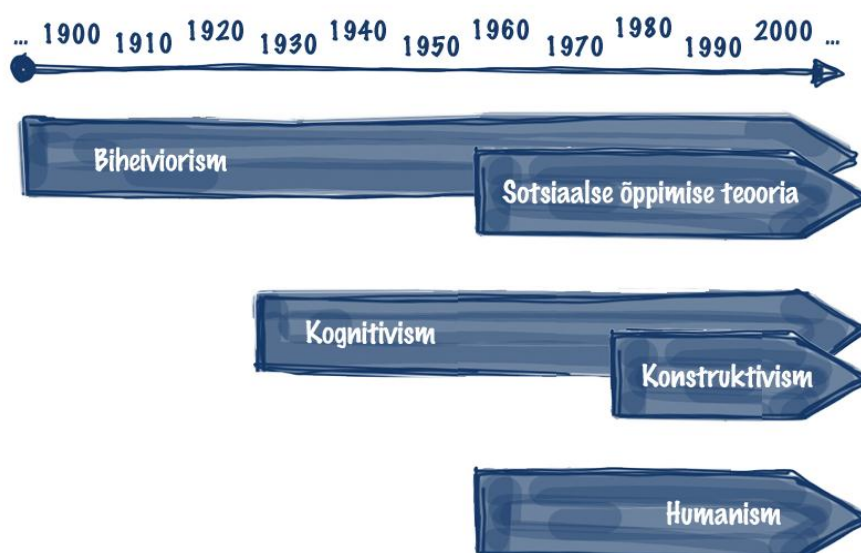
1.2. Õpiteooriad.

Vaatleme lähemalt konstruktivistlikku ja sotsiaal-konstruktivistlikku lähenemist.

Konstruktivistliku õppimise põhiidee järgi konstrueerivad teadmised on need, kus õpilased omandavad teadmisi ise õppeprotsessi käigus, püüdes aru saada kogetust. Põhiküsimus õppeprotsessis on: “Kuidas õppida?”. Eeldatakse, et õpilased ei ole tühjad anumad, mida

täidetakse teadmistega. Sageli on õpilase eesmärkideks seada ise oma õpieesmärgid ning luua sellekohane teadmine. Konstruktivismi põhimõtted teadvustavad, et õppimine kui protsess on segane ja keeruline. Õppetegevuses, kus jälgitakse konstruktivismi, on ideed efektiivsemad, valmistamaks õpilasi ette eluaegseteks õppijateks.

Piirangud, mida loob infotehnoloogiliste vahendite kasutuselevõtmine õppetöös nõuaksid ka õppimisteooriate kohandamist. Joonis 1. illustreerib õppeprotsesside muutumist ajas. Õppija on kui sotsiaalse võrgustiku osa varem käsitletud indiviidi asemel. Õppetöö eesmärgiks on arendada õpilaste koostööoskusi. Õppeprotsessi käigus reaktsiooni tugevdamisest ja teadmiste omandamisest on jõutud etappi, kus õpilane ise osaleb teadmiste loomises ja õpib läbi tegutsemise. (Priidik, 2008)



Joonis⁴ 1. Õpiteooriate areng.

Sotsiaal-konstruktivistliku käsitluse loojaks on Lev Võgotsky (Семёнов., 1978) kelle järgi on teadmiste omandamine sotsiaalne protsess, millesse on haaratud kaasa inimesed meie ümber ning vahendajaks on kogukond ja kultuur. Rõhutatakse sotsiaalset konteksti – teiste inimeste mõju indiviidi õppimisele. Selles kontekstis on tõlgendatud ka õppimist või teadmiste loomist kogukonnas või kollektiivis. Luuakse sotsiaalsed võrgustikud, kus tekib motiveeriv keskkond, jagatakse ühiselt materjale, valitud materjalide kasulikkus on õpilase poolt otsustatud ja on

⁴ Selle ja järgnevatel joonistel autoriks on Sergey Hmelevskih <http://www.hmelevskih.com>

võimaldatud kaaslaselt õppimine. Alljärgnev Tabel 1. illustreerib ka õpiprotsessi ja -keskkondade muutumist. (Priidik, 2008)

Tabel 1. Õppeprotsesside muutumine (Priidik, 2008)

	Kes õpib	Vahendaja	Protsess	Tulemus
Biheivorism	indiviid	aju kui "must kast" / tuutor kui treenija	reaktsiooni tugevdamine	käitumismustri muutus
Kognitivism	indiviid	aju kui "arvuti" / aju kui "mahuti" / arvuti kui treenija	infotöötlus; teadmise omandamine	individuaalne teadmine
Konstruktivism	Indiviid rühm	autentne situatsioon / tuutor kui toetaja ja vahendaja	teadmiste konstrueerimine; kogemuslik, avastuslik, uuriv õppimine, dialoog ja läbirääkimine	individuaalne teadmine; jagatud teadmine; intersubjektiivsus
Sotsiaal - konstruktivism	indiviid rühm praktika- kogukond sotsiaalne võrgustik	vabalt triiviv teadmus / igalpool õppimine / üksteiselt õppimine „Sellist meistriks“	teadmiste loomine; osalemine tegevusest; õppimine	individuaalne ja jagatud teadmine; teadmusartifakt; kogukonnapraktika; sotsiaalne kapital

Analüüsides õpiteooriaid ja infotehnoloogiliste vahendite mõju õpiprotsessile kerkivad mitmed (Siemens, 2004) poolt esitatud küsimused:

- Kuidas mõjutatakse õpiteooriaid kui teadmised ei ole enam omandatavad lineaarselt?
- Millised kohandused tuleb teha õpiteooriates kui tehnoloogia sooritab paljud kognitiivsed operatsioonid, mis varasemalt olid sooritatud õpilaste poolt (info salvestamine ja taasleidmine)?
- Kuidas suudetakse hoida end kursis kiiresti areneva info-ökoloogiaga?

- Kuidas õpiteooriad suunavad hetki, kus tuleb toimida ka siis kui ei ole asjast selget ülevaadet?
- Kui me teadvustame üha enam erinevate teadmusvaldkondade vahelisi ühendusi, kuidas süsteeme ja ökoloogiateooriad tajutakse õpitegevuste valguses? (Priidik, 2008)

Sotsiaalsete tarkvarade nagu *wikipedia*⁵, ajaveebide jt. kasutamine laialdasemalt hariduse kasutuses nõuab selgete ja praktiliste hinnangukriteeriumite arendamist õppijate pädevuste hindamiseks. Samuti tuleb õpitulemusi hinnata uue ja tihti kollaboratiivse lähenemisega õppimisele. (Geser & Group, 2012)

Viimase puhul on tegemist interaktsiooniga kahe või rohkema inimese vahel, kes tegelevad oma oskuste parandamisega/harjutamisega või teadmiste ülekandmisega rühmas või organisatsioonis, kuhu nad kuuluvad. Eeldatakse koostööd, oskuste ja teadmiste vahetamist. Õpetaja peaks looma olukorra, mis stimuleeriks suhtlemist ja koostööd, mis on vajalikud püstitatud probleemide lahendamiseks. ("E-õppe strateegiad," 2005)

Hajutatud sotsiaalsetes õpikeskkondades toimuva enesejuhitud õppimise puhul on tegemist õpetajapoolselt miinimumini viidud juhendamisega. Eesmärgiks on õppija lähtumine oma vajadustest ning arengupotentsiaalidest. Kriitiliselt suhtuvad iseõppimisse Kirschner, Sweller ja Clark väites, et minimaalselt suunatud instrueerimine ei ole tõhus. Autorid rõhutavad, et minimaalne juhendamine on ka parem kui üldse mitte juhendamine. Samas näitavad viimase aja haridustrendid just hajutatud õpisüsteemide ja enesejuhitud õpikeskkondade kasvavat populaarsust. Neis õpetades oleks oluline siiski arvestada ka juhendaja rolli tähtsusega ning mitte võtta iseenesestmõistetavalt õppija õpitegevuste kulgemist. (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006)

1.3. E-õpe.

Viimased arengud õpikeskkonnas on sellised, kus õpilased on omavahel ühendatud tänu infotehnoloogiale ja veebile. Ülemaailmse veebi mõju on tinginud kiiresti arenevate õppetsüklite

⁵ http://hei.eas.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=121%3Awikipedia-ja-toe-taehendus-&catid=40%3A2009-maerts&Itemid=53

ja uue aastatuhande õppurite tekke, kelle õppeviisid on oletatavasti varasemast erinevad. Üks selline viis on e-õpe.

E-õpe (inglise keeles *E-Learning*) on üldine mõiste, mis tähendab õppimist elektroonilise meedia vahendusel (arvuti, veeb jne.). E-õppe kursustel kasutatakse tihti nii traditsioonilist silmast silma toimuvat auditoorset õpet kui ka iseseisva õppe ja rühmatöö etappe, mis toimuvad e-õppekeskkonnas (*Learning Management System*) veebipõhise koolitusena (nn segatüüpi õppimine). (Puusalu, 2007)

E-õppes toimub kogu õppetöö või osa sellest läbi veebi. See võib baseeruda tavalistel, kõigile kättesaadavatel veebilehekülgedel, mis lisaks üldisele informatsioonile sisaldavad õppematerjale, ülesandeid, suhtlemist õpetaja ning õpilaste vahel või mingil keerulisemal virtuaalsel õpikeskkonnal. Ei tohi aga unustada, et tehnoloogia on vaid abivahend, mis iseenesest ei taga õppimist ega selle kvaliteeti. Virtuaalses klassiruumis kehtivad samad seaduspärasused, mis traditsioonilise õppe korral. Kuid õppimine pole enam vahetu ja auditoorne vaid vahendatud ja sekundaarne. Muutunud on seega õppimise, õpetaja ja ka õppija tähendus. (“Mis on e-õpe?,” 2010)

Samuti on muutunud õpikeskkonna tähendus. See on paindlikum ja võimaldab pakkuda rohkem materjale ning erinevaid võimalusi õppijate aktiveerimiseks. E-õpet kasutatakse enamasti selleks, et pakkuda õpilastele paindlikke õppimisvõimalusi, vähendada auditoorse töö osakaalu ning suurendada iseseisva töö osakaalu. E-õppes on info- ja õppematerjalid õpilastele paremini kättesaadavad ning erinevaid tehnoloogilisi vahendeid kasutades õppetöö ka mitmekesisem. (“Mis on e-õpe?” 2010)

1.4. E-õppe eelised ja puudused.

Kirjanduses on avaldatud mitmeid õpetajate ning õpilaste poolt välja toodud e-õppe eeliseid:

- õppija saab ise valida õppimise koha ja aja;
- õpetaja saab valida koha ja aja kursuse koostamiseks ja korraldamiseks;
- võimalik on läbi viia rühmatöid ja rühmaarutelusid inimeste vahel, kes realselt kunagi ei kohtuks;

- asünkroonne suhtlemine foorumite vahendusel jätab aega mõtlemiseks;
- hüpertekst võimaldab valida oma tee materjali läbimisel;
- hüperlinkidega on võimalik konkreetsed õppematerjalid siduda teiste veebis asuvate teemakohaste lehekülgedega/näidetega;
- õppija saab valida endale sobiva töötempo;
- võimaldab esitada suurt kogust informatsiooni;
- saab materjale illustreerida multimeediumi erinevate võimalustega.

Samas pole head ilma halvata. Puuduste ja probleemidena on kõige enam esile tõstetud, et:

- esitatavat informatsiooni on liiga palju;
- sisseelamine võtab aega, kuid sellega pole ajagraafikus arvestatud;
- puudub vahetu kontakt õpetajaga ning teiste õppijatega;
- tagasiside hilineb asünkroonse suhtlemise korral;
- õppijad tunnevad end isoleerituna;
- üksteist mittetundvad õppijad jäävad ühistes aruteludes ja rühmatöodes passiivseteks ja võivad seeläbi takistada teiste õpinguid;
- on võimalik veebi infotulva ära eksida;
- keskkonna tehnilised võimalused ei rahulda kõigi nõudmisi ja vajadusi;
- tehnilised probleemid takistavad õppimist/õpetamist (vilets veebiühendus, server või tarkvara ei tööta);
- õpilased kasutavad elektrooniliste materjalide baasil tehtavate kodutööde vormistamisel *copy-paste*⁶ meetodit;

⁶ *copy-paste* - kopeeri-sisesta <http://www.keelevaab.ee/dict/speciality/computer/dict.cgi?word=copy&lang=en>

- ei osata oma aega piisavalt hästi planeerida ning seetõttu ei süveneta kõikidesse ülesannetesse piisavalt;
- kursuse alguses ei anta õpilastele piisavalt informatsiooni kodutööde, nõuete ja tähtaegade suhtes, mis teeb võimatuks aja otstarbeka planeerimise;
- keskkonna/tarkvara keel (tavaliselt inglise) takistab selle kasutamist ning seeläbi ülesannete täitmist.

(Hendla, 2005)

1.5. Päeva- ja e-õppe võrdlus.

Infotehnoloogiate areng tekitab võimaluse õppida ja õpetada veebi kaudu. Samuti säilib palju klassikalise õppevormiga asutusi, kus õpetamine ja õppimine toimub klassikalises päevaõppe vormis. Päeva- ja e-õppevorme analüüs on toodud Tabelis 2.

Tabel 2. Päeva- ja e-õppe võrdlus.

	Päevaõpe	E-õpe
Õppimisruumi asukoht	Kindel koht (ajakulukas)	Ei ole oluline (aegasäästev; õppimiskohaks on kas kodu või töö; mis tahes linn või maa)
Tunniplaan	Kindel plaan	Ei ole oluline (iga õppija võib koostada isikliku plaani ning ka seda muuta)
Õppetundi alustusaeg	Kindel tunnide alustusaeg ja kindel tunnide kestus	Tunnide alustusaeg on vaba ja tunnide kestuse saab reguleerida
Hindamine	Toimub kohapeal	Toimub veebi vahendusel
Kontroll	Pidev	Peaaegu puudub, enesekontrolli ja tugeva enesemotivatsiooni vajadus

	Päevaõpe	E-õpe
Õppijate arv kokku	On rangelt limiteeritud	Ei ole rangelt limiteeritud
Õppijate arv ühe õpetaja kohta	On rangelt limiteeritud	Ei ole rangelt limiteeritud
Täiendmaterjalide kasutamine	On rangelt limiteeritud	Valik on suur, mitmekesine, interaktiivne
Gruppitöö	On võimalik	On võimalik
Suhtlemine	On võimalik	On võimalik
Psühholoogiline aspekt	Palju stressfaktoreid	Rahulikum, harjumuspärasem õhkkond
Mugavus	On limiteeritud (mööblimugavus, valgustus, ruumide puhtus, jne)	Ei ole limiteeritud (reguleeritav)
Õppimisekiirus	Ei ole võimalik õppimisprotsessi peatada	On võimalik süveneda, korrata materjaliga tutvumise ning vajadusel õppimisprotsessi peatada
Haigestumine	Õppimine ei toimu; õppematerjal ei ole täisulatuses kättesaadav; suhtlemine õpetajaga ja teiste õppijatega ei ole võimalik	Õppimine võib toimida; õppematerjal on kättesaadav täisulatuses; suhtlemine õpetajaga ja teiste õppijatega on võimalik

1.6. Video kui õppeallikas Salman Khani näite varal.

Uuringud ja isiklikud kogemused on näidanud, et inimesed eelistavad üksteist näha nii *Youtube*⁷ kui päriselus. Näiteks, Salman Khan on inimene, kes usub, et video saab tulevikus olema väga tähtis osa meie igapäevasest elust. Ta on kindel, et see on lihtne ja tõhus meetod õppimiseks. Ta asutas oma kooli, Khani Akadeemia⁸, mis on kõige rohkem tuntud selle videokollektsioonide poolest. Miljonid õpilasi kuus kasutavad seda videosaiti, vaadates 100 kuni 200,000 videot päevas. Kõige parem videos on see, et inimesed võivad seda vaadata endale sobival ajal, võivad teha pause, edasi liikuda kui teema on nende jaoks juba arusaadav või tuttav. Tähtis on see, et just siis kui inimese aju hakkab aru saama ja omandama informatsiooni, ei oleks kedagi, kes segaks vahele oma küsimustega: „Kas sa saad sellest aru?; Kas sa saad mind aidata?; Kas sul on see asi tehtud?“ ja ajaks sind segadusse. Videoõppe võib seda garanteerida. Saab täiesti rahulikult istuda üksi arvuti või mõne muu elektroonilise eseme ees ja keskenduda ilma raskuseta. Näiteks, ühel poisil oli autism ning ta ei saanud matemaatikaga üldse hakkama. Tema vanemad on proovinud palju erinevaid õppesüsteeme aga kasutult. Nad otsustasid proovida Khani Akadeemia õppevideosid vaatama koos poega ja see toimis, poiss sai matemaatika ülesannetega hakkama. Poisi vanemad ei saanud uskuda, et selline õppimisviis on nii häid vilju toonud.

Teine näide, üks päev laadis netti üles väga tuntud tantsija oma tantsu video, mida paljud noored hakkasid vaatama ja samas õppima ning arenema. Varsti see tantsija kogus rühma inimesi, kes olid tema tantsu videotest õppinud ning olid saanud peaaegu sama heaks kui tantsija ise. See rühm osutus niivõrd osavaks, et isegi on saanud võimaluse esineda *Oscar*⁹ jagamisel.

On olemas arengutsüklid, mis baseeruvad nende inimeste peal, kes vaatavad veebikeskkonnas videosid, mis kajastavad teiste inimeste tegevused, oskused ja vilumused. Omalt poolt need inimesed teevad uued videod oma oskuste näitamiseks, mis on juba mõni aste kõrgem kui ennem vaadatud videote peal jne nagu ahelreaktsioon. Seda nähtust nimetatakse „rahva poolt

⁷ Veebipõhine videote kogu <http://www.youtube.com/>

⁸ <http://www.khanacademy.org/about>

⁹ Ameerika Filmikunsti ja -teaduste Akadeemia auhind <http://www.oscars.org/awards/academyawards/>

kiirendatuks innovatsiooniks“ – mida rohkem inimesi on kaasatud videoahelasse, vaatavad ning parandavad seda, seda kiirem on innovatsioon ja areng.

Näiteks, üherattalise jalgrattasõidu harrastajaid ei näe päriselus tihti ning veel raskem on leida inimesi, kes sellega tegeleks ja sõnadega seda oskust edasi annaks. Jalgrattasõit on pigem praktiline kogemus, mida saab jagada kas reaalselt sellega tegeledes või just läbi video. Kuulsus üherattaline jalgrattasõitja Sam Haber¹⁰ nägi palju klippe täiesti tundmatutest inimestest, kes tegelesid selle alaga ja sai aru selle spordi potentsiaalset, mis avas talle täiesti uue maailma täis valikuid.

On olemas veebileht – *Jove.com*¹¹, mis leiutati selle jaoks, et julgustada teadlasi publitseerima oma tööd veebis video kujul. Tavaline uurimustöö on ajanõudlik. Veebis avalikustatud töödel on palju eeliseid. Üheks paljudest on see, et teisel sama valdkonna teadlasel, teises uurimuses võib minna kuid, et järgi teha eksperimente, mis on juba videos seletatud. Näiteks, Moshe Pritsker¹², teadlane, kes asutas *Jove*, ütles, et maailm raiskab miljardeid dollareid vaid sellele, et järele teha eksperimente. Hulka lihtsam pika seletamise ja dokumenteerimise asemel on ju lihtsalt vaadata videot. See võtab vähem aega, on palju arusaadavam, näitlikum ja huvitavam kui eksperimendi selgitus paberikujul.

On-line video hakkab väga kiiresti mõjutama teaduse arengut. Muidugi saab inimene videost palju paremini aru kui sõnadest, sest on võimalik näha, mida ta tunneb, mida ta täpselt mõtleb ning ka näha, kas ta kahtleb või mitte. Kõike seda võib välja lugeda inimeste enda silmadest. Esimest korda inimajaloo jooksul ei pea andekad tudengid oma ideid ja unistusi raiskama loengutes või auditoriumides istudes. Nad võivad istuda hoopis maailma parimatest paari meetri kaugusel arvuti ees ja neilt õppida. Tulevik peaks olema selline, kus paljud räägivad paljudega, mitte üksainus kõigiga. Teisisõnu: kõik jagavad teadmisi kõikidega, mitte üks kõigiga. See on tähtis. Mis saab näiteks siis, kui rahvastik hakkab 9 miljardi juurde jõudma? Hea oleks see kui oleks oskusi õppida niipalju, et kunagi olla ka oskuste/teadmiste andja, mitte vaid kasutaja. See muudaks palju – see nõuaks rohkem õpetajaid kui meil kunagi on olnud, samas on

¹⁰ <http://vimeo.com/samhaber>

¹¹ <http://www.jove.com/>

¹² <http://blog.jove.com/tag/moshe-pritsker/>

hea see, et need õpetajad on juba olemas ja neid saab just video abil leida. Kes on õpetaja? Mina olen õpetaja, mina olen selle inimmassi osa, mis on valmis alustama kõige suuremat õppetsükli ajaloo: tsükli, mis on võimeline viima meid targemasse ja arenenuimasse ajajärku. Praegu see võib tunduda hulluna – inimene, kes jagab oma ideed, oskused ja teadmised tasuta läbi video aga see võib hoida tuleviku maailma paremana meie laste jaoks. See polegi nii hull, tegelikult see toimub juba praegu.

Salman Khani videos on näide, põhimõtteliselt ebainimlikust kogemusest – 30 last klassis, kes ei või üksteisega suhelda, sest peavad kuulama õpetaja seletused vaikides, kuid video tunnid muutsid selle olukorra ning nüüd omavaheline suhtlemine on õppeprotsess. Selle asemel, et vaikida, nad vaatavad videot ja arutlevad õppeprotsessi vältel veebikeskkonnas. Näiteks, õpetaja, pole oluline kui hea, peab andma sellise n.ö „üks suurus sobib kõigile“ loengu kolmekümnele õpilasele, kellel on ükskõiksed näod. Nii õpilastele kui õpetajale on see nüüd täiesti uus, interaktiivne kogemus, seetõttu, et nad suhtlevad omavahel teises keskkonnas segamata üksteist. Tänapäeva süsteem on järgmine – kodutöö, klassitöö, kodutöö ja siis eksam. Isegi kui õpilane saab 95% õpitavast mahust, mis on need 5% mida ta ei teadnud? Äkki see oli midagi tähtsat ja tulevikus hakkab õpilane selle omandamata 5% järgi töötama või tegutsema? Videoga on see hea, et sellist probleemi ei teki. Õpilased ei tunne ebamugavust ja piinlikkust, et nad raiskavad õpetaja aega. Seda võimalust lihtsalt ei teki, sest õpilased võivad materjali aina uuesti ja uuesti omandada. Videoga saab kodutöid teha klassis ja loenguid kuulata kodus, igaüks omal kiirusel. Õpetaja saab jalgida, kes tema õpilastest on kõigest aru saanud ning kes jäi toppama, mis teemal täpsemalt ning vajab koolis õpetaja personaalset abi. Õppimine muutub rohkem inimlikuks ja suhtlemisrikkaks. Õpetaja ei raiska tunniaega uute teemade seletamiseks vaid harjutamiseks, teemade läbitöötlemiseks ja suhtlemiseks õpilastega.

Kõige tähtsam on see, et videoõpetajad teevad tööd tasuta ning videod õppematerjalid on saadavad *Youtube*’s, mida võib kasvõi kohe külastada¹³. (Khan, 2011)

¹³ <http://www.youtube.com/user/khanacademy/featured>

1.7. Muid huvitavaid e-hariduse näiteid maailmast...

1. Insenerikutt¹⁴ – *engineer guy e Illinois* ülikooli professor Bill Hammack seletab haaravalt igapäevaeasemete (nagu arvuti kõvaketas või elektripirn) toimimis-põhimõtteid.
2. *Connexions*¹⁵ – valmis teadmüstükid tekstide, video ja graafikana kasutaja poolt sobiva õppematerjali kokkupanemiseks.
3. *ITunes U*¹⁶ – Stanfordini, Oxfordi jt tippülikoolide professorite loengud astrofüüsikast zooloogiani *iPhone*'is vaatamiseks.
4. *Google*'i koodiülikool¹⁷ – kursused, videod jm õppematerjalid arvutiteaduste õppijate ja õpetajate jaoks.
5. *MoMa*¹⁸ moodsad õpetajad – New Yorgi Moodsa Kunsti Muuseumi tasuta kunsti- ja kultuurialased loengud ja kursused nimekate kunstnike poolt.
6. *YouTube Edu*¹⁹ – käepärane kanal koondab üle 125 tuhande tasuta õppevideo nii nimekatelt ülikoolidelt kui vähemtuntud entusiastidelt (k.a. sealt tuule tiibadesse saanud Khan'i akadeemia materjalid).
7. *Studio School*²⁰ – Briti haridusuuenduste eesliinil olev riigikooli mudel 14-19 aastastele, mis seob elulist kogemust õpitavaga reaalse töö ja projektide abil.

¹⁴ <http://engineerguy.com/>

¹⁵ <http://cnx.org/>

¹⁶ <http://www.apple.com/education/itunes-u/>

¹⁷ <http://code.google.com/edu/>

¹⁸ <http://www.moma.org/modernteachers/>

¹⁹ <http://www.youtube.com/education>

²⁰ <http://studioschoolstrust.org/>

...ja Eestist.

- Koolielu²¹ – Tiigrihüppe õpivara varamu.
- Miksike²² – e-töövihiku jm muud e-õppematerjalid ning tugi nende kasutamiseks.
- KAE Kool²³ – Khani akadeemia õppematerjalide eestindamisega tegelev MTÜ.
- Krihvel²⁴ – mudilaste e-õppe portaal.

Eesti ülikoolides ja koolides hakati õpihaldussüsteeme e-õppes kasutama kümmekond aastat tagasi. 1998. aastal võeti TÜ arvutiteaduse instituudis õppetöö ja täienduskoolituse läbiviimiseks kasutusele veebipõhine õpikeskkond *WebCT*²⁵. 2002. aastal loodi Tallinna Pedagoogikaülikooli haridustehnoloogia keskus esimene versioon konstruktivistlikust õpihaldussüsteemist IVA²⁶. Need keskkonnad on hetkel Eestis enim kasutusel kõrgkoolides e-õppe toega kursuste läbiviimiseks. Koolide jaoks valmis 2004. aastal Tallinna Ülikooli Haridustehnoloogia keskus Tiigrihüppe Sihtasutuse toel samalaadne veebipõhine õpikeskkond VIKO²⁷. VIKO eesmärk on muuta õppematerjalid, õppetööd puudutav info ja ajakava õpilastele veebis kättesaadavaks. Samuti pakub keskkond suhtlemisvõimalusi foorumite näol. VIKO keskkonnaga saavad koolid soovi korral ühineda. Laialdaselt kasutatakse Eestis e-kursuste loomiseks ja läbiviimiseks ka vabavaralist e-õppe keskkonda *Moodle*²⁸ (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning*

²¹ <http://koolielu.ee/>

²² <http://www.miksike.ee/>

²³ <http://kae.edu.ee/>

²⁴ <http://krihvel.opetaja.ee>

²⁵ <https://webct.e-uni.ee/webct/entryPageIns.dowebct>

²⁶ <http://www.htk.tlu.ee/iva/>

²⁷ <http://www.htk.tlu.ee/viko/>

²⁸ <http://moodle.org/>

Environment). Koolidel on *Moodle*'t võimalik kasutada Tiigrihüppe Sihtasutuse poolt pakutava HAVIKEse²⁹ teenuste vahendusel. (Pata & Väljataga, 2009)

1.8. Autosõidu õppematerjali, -keskkonnade ja -vahendite ülevaade.

Antud peatüki eesmärgiks on uurida, milline õppematerjal, millised õppekeskkonnad ja õppevahendid on kättesaadavad autosõidu õpetamiseks Eestis ning välja selgitada selle uudsus – millised neist sisaldavad kaasaegseid võtteid ja materjale õpetamismetoodikas.

Magistritöö tulemusena loodavale õppevahendile on kõige lähedasem õppematerjal:

- raamat „Ringle õigesti!”³⁰;
- raamat „Liiklusülesanded kommenteeritud vastustega”³¹;
- õppematerjal „Ristmike ületamise aabits”³²;
- veebikeskkond www.teooria.ee³³;
- Maanteeameti liiklusõpetuse õppematerjalide kataloog³⁴.

Raamatu autor „Ringle õigesti!”, Reedik Nilus on ära teinud suure töö, olles korjanud ringristmike liiklemise informatsiooni ühte kohta ning tellides ka visuaalsed liiklusskeemid.

²⁹ <http://havike.eenet.ee/HAVIKE/>

³⁰ <http://liikluskool.ee/raamatud/ringle-oigesti.html>

³¹ <http://liikluskool.ee/raamatud/soiduoppe-ulesanded.html>

³² Essiko Grupp; raamat on kättesaadav ettetellimisel: vladimir.ess@mail.ee

³³ <http://www.teooria.ee>

³⁴ <http://www.mnt.ee/failid/Kataloog.pdf>

Raamat „Liiklusülesanded kommenteeritud vastustega” sisaldab uuendatud liiklustestide kogumikku uute kolmemõõtmeliste illustratsioonidega ning kommenteeritud vastustega tuginedes uuele liikluseeskirjale, mis hakkas kehtima 2011.aasta juulist.

On oluline teada, et vanasti andsid välja autojuhi käsiraamatuid asutused. (V. Konopljanko, S.Ryzhkov, 1989) Iga raamatu koostajateks olid vastava eriala spetsialistid. Enne raamatu trükkimist seda kinnitas vastav komisjon. Tänapäeval välja ilmunud raamatu „Ringle õigesti!”, on kirjutanud, koostanud ja kinnitanud üks ja sama inimene, Reedik Nilus, esimene trükk 2009 aastal ja parandatud kordustrükk 2012 aastal. (Niilus, 2009)

Reedik Nilus kirjutades iseseisvalt tekste on tellinud ristmiku jooniseid kujundaja käest. Tekstide korrektoriteks ja redaktoriteks olid Reedik Nilus’e tuttavad³⁵. Lõpptulemuseks on olemas väljaanne, kus on eelmiste trükiste vead parandatud, kuid ei ole päris kindel, et ei ilmne uusi vigu.

Veel on võimalus tutvuda õppematerjalidega erinevates foorumites ja lõpptulemus on sama: igaüks pakub oma lahenduse. Tavaliselt aga jõuab asi tagasi sama probleemi juurde, milleks on erinevate õpetajate ja eksamineerijate erinevalt tõlgendatavad nõudmised.

Veebikeskkond www.teooria.ee sai 2010. aastal valmis³⁶ e-õppe keskkonna õppematerjali, mis oli üles ehitatud *Adobe Flash*³⁷ animeerimisprogrammi abil. Materjali muutmiseks on vaja erioskusi. Keskkond on tasuline ja põhirõhk õppematerjalis on üldise liiklemisega seotud põhiprintsiipidel.

Osa autokoole on teinud endale iseseisvalt e-õppe süsteeme ja algselt materjal oli esitatud ainult teksti kujul. Hiljem loengute põhjal tehti ka *Power Point*’i³⁸ esitlused ja lisati videosalvestused loengutest. Nende õppematerjalide puuduseks on, et vajadusel neid ja nendes sisalduvat teavet materjali kasutamise kohta pole võimalik materjaliga tutvumise käigus automaatselt muuta, kui,

³⁵ Väide baseerub viimasel kirjavahetusel autoriga 12. november 2011.a.

³⁶ Täiendavat informatsiooni saab siit: <http://www.teooria.ee/?path=kontakt>

³⁷ Interaktiivne tarkvara, veebilehtedele animatsiooni lisamist võimaldav multimeediaplattform.

³⁸ Interaktiivsete presentatsioonide loomise töövahend, tarkvara

näiteks, videos esitatavad andmetes on toimunud muudatused – uus liikluseeskiri või seisukohad liikluses tekkivatele kitsaskohtadele ning võimalikele probleemidele on muutunud.

Negatiivse näitena saan siinkohal tuua materjali, mis on kasutusel õppematerjalina järgnevas loetelus, millega on võimalik tutvuda aadressil³⁹. Paljud autokoolide õpetajad kardavad, et nende õppematerjale kopeeritakse ja kasutatakse ärilistel eesmärkidel. Selline kartus on õigustatud nõrga autoriõiguse kaitsega meie riigis. Autori tähelepanu tõmbas Eesti väline õppematerjal. Venemaal on avaldatud palju erinevaid õppematerjale, mis on mõeldud tasuta kasutamiseks ja vabalt kättesaadavad: (Э.С.Цыганкова, 2009); (*Мастерство управления автомобилем*, 2009). Agregaatori rakenduse kasutatav õppematerjal on leitud ainult Inglismaal tehtud interaktiivse keskkonna jaoks, nimetusega „*Driving Theory & Hazard perception Test*”⁴⁰. Selle agregaatori põhimõte on järgmine: kasutaja on autojuhi rollis ning märgates ohtu teel (esitataval videol), peab tegema arvutihiirega klikki. Keskkond analüüsib aega, kas klikid olid tehtud ajaliselt sünkroonis ja kas vastav tegevus (*action*) oli õigustatud. Põhimõttega saab tutvuda siit⁴¹.

³⁹ <http://stereo2121.com/nebulos/autokool/>

⁴⁰ http://www.theory-test.co.uk/asp/hazard_perception_info.asp

⁴¹ http://www.theory-test.co.uk/asp/hpt_flashdisplay.asp

2. Võimalused multimeedia õppematerjali koostamiseks.

Teises peatükis vaatluse all on multimeedia e-õppematerjalide koostamise võimalused. Selgitatakse välja ühe ainsa sobiva variandi olemasolu - agregatori. Edasi kirjeldatakse agregatorite tüübid, ülesehitus ning tuuakse esile raamistiku *Popcornjs*, mis osutus optimaalseks alternatiiviks e-liiklusõppe materjali agregatori ülesehituseks.

2.1. Millised võimalused on multimeedia õppematerjali koostamiseks.

Õppematerjali loomiseks ja koostamiseks on olemas erinevad vahendid ja tarkvarad, mida käesoleva magistritöö raames olen uurinud:

- *Adobe Authorware*⁴²;
- *Adobe Flash Professional*⁴³;
- On olemas hea multimeedia keel *SMIL*⁴⁴, mis võimaldab näidata vajalikku informatsiooni õigel ajal, kuid ta on staatiline;
- Agregatori rakendused.

Authorware on visuaalne loomevahend, rikas võimaluste poolest loomiseks meedia e-õppe rakendusi, CD/DVD ja veebi. Rakendus vastava standardile *LMS*. Kahjuks, *Adobe* on lõpetanud *Authorware* edasiarendamise majandusliku mittetasumise tõttu. Tarkvara on tasuline ja nõuab lisateadmisi. On võimalik alla laadida ja tasuta tutvuda 30 päeva jooksul.

⁴² <http://www.adobe.com/products/authorware/>

⁴³ <http://www.adobe.com/products/flash.html>

⁴⁴ Täiendavat informatsiooni leidub veebilehel <http://www.w3.org/TR/SMIL3/>

Adobe Flash Professional on tarkvara, mis on üheks juhtivateks autorlik keskkondi, mis võimaldab luua sisukat ning väljendusrikast, interaktiivset keskkonda. Nimetatud interaktiivset keskkonda on võimalik järjepidevalt kasutada lauaarvutite, nutitelefonide ja telerite aktiivsetel tarbijatel.

Adobe Flash on murrang animatsiooni valdkonnas. *Adobe Flash* süsteem on ettenähtud animeeritud reklaamklippide ja veebilehekülgede loomiseks, samuti heliefektide monteerimiseks, erinevate tekstide publitseerimiseks veebis ja kõrge kvaliteediga *Flash* esitluste väljatöötlemiseks. *Adobe Flash* on tasuline ja suhteliselt keeruline. Suureks miinuseks on, see et selle kasutamiseks on vaja lisateadmisi programmeerimisest (*ActionScript*). On võimalik alla laadida ja tasuta tutvuda 30 päeva jooksul.

SMIL on lihtne, *HTML*'i sarnane keel, mis võimaldab lihtsasti luua interaktiivseid audiovisuaalseid rakendusi. Tüüpiliselt kasutatakse seda *streaming*⁴⁵ heli ja video, graafika ning teksti integreerimiseks ja sünkroniseerimiseks. Rakendusi kirjutatakse nagu *XML* rakendusigi. (Rinde, 2007)

Agregaator (inglise keeles *Mash-up*) – see on veebirakendus, mis ühendab andmed erinevatest veebiteenustest ühte integreeritud keskkonda. Agregaatoreid loovad tarbijatele uusi teenuseid.

Miks kasutada just agregaatoreid? Iga agregaatoreid rakenduse alusel võib luua uue unikaalse teenuse, mis omakorda soodustab palju uusi võimalusi luua tulevikus teisi agregaatoreid.

2.2. Agregaatoreid rakendused.

Agregaatoreid luuakse põhinedes teenustele ja veebiledele, mis esindavad *API*'d. Kõikide olemasolevate *API*'dega saavad loojad lihtsamalt ja odavamalt ehitada uuesti kasutatavaid ja toetatavaid rakendusi. Agregaatoreid nimetatakse ainult selliseid projekte, mis kasutavad avatud *API*'d, et saada andmeid teenustelt. (“7 Things You Should Know About Mapping Mashups,” 2006)

⁴⁵ voog - <http://www.mediacollege.com/video/streaming/overview.html>

Veebipõhise veebiprojekti loomisel pööratakse palju tähelepanu informatsiooni personaliseerimisele. Agregatoride abil on võimalik luua agregatori rakendus, mis pakub kasutajale juurdepääsu mitmele veebipoele, peaks pakkuma rohkem sobivat kaupa, põhinedes sellele, milliseid veebikeskkondi kasutaja varem külastas või lähtuma informatsioonist, mis on saadud tema sotsiaalvõrgustikust. Kasutaja peaks saama valida agregatorite kaudu uudiseid ainult teda huvitavate teemade kohta. (Dang, Dimitrova, & Djemame, 2007)

Kui olulise informatsiooni kogus ületab selle vastuvõtja võimalusi seda omandada (inimesel või inimeste gruppidel), siis tekib küsimus, millist informatsiooni kuvada kasutajale. Seda probleemi nimetatakse informatsiooniliseks ülelaadimiseks (inglise keeles *overflow*). Agregatorid aitavad probleemi lahendada, pakkudes detailset ja lakoonilist infot mitmest allikast. (Gates, 1995)

Näiteks, enne agregatori vahendi väljaarendamist, kasutajad, kes tahtsid leida kindlat tüüpi pilte, (näiteks, loomadest) pidid alguses leidma vastava veebilehe kust püüdsid leida sobivat pilti käsitsi. On olemas väga suur hulk veebilehekülgi, mis võivad sisaldada vajalikke pilte, kuid on võimalus, et kasutaja on endale vajaliku informatsiooniga ülekoormatud. Probleemi lahendamiseks võib luua agregatori tüüpi veebilehekülje, mis kogub pilte teistelt lehekülgedelt ja kategoriseerib need vastavalt lähtudes kasutaja vajadustest. See lubab kasutajatel kergesti leida ühest kohast kõike, mida on vaja ja lubab neil isegi näha vajalikke pilte eraldi kategooriates.

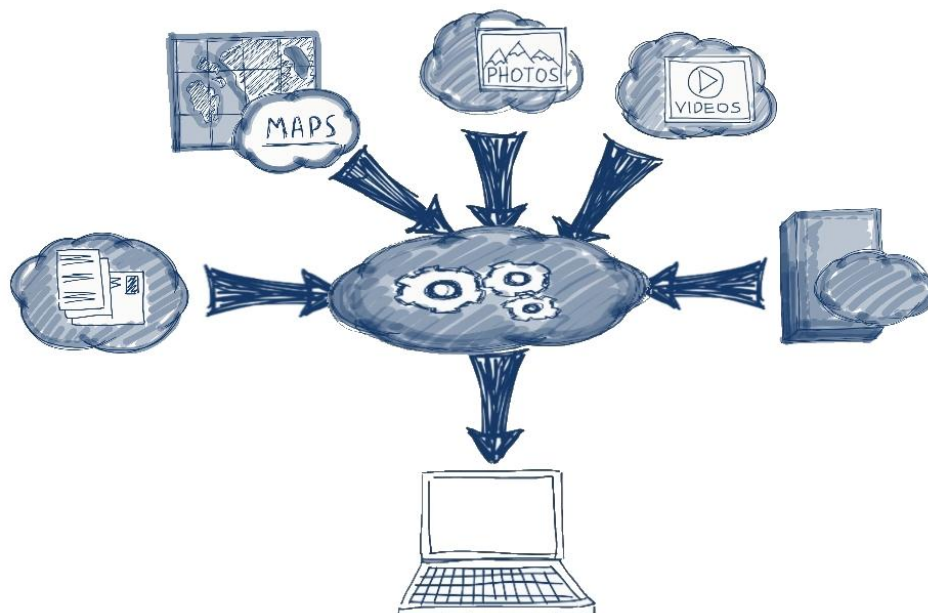
2.2.1. Agregatori rakenduste tüübid.

Üleüldine agregatori liideste klassifitseerimissüsteem, kahjuks, puudub (pole kindlaid liike). Kuna üks kõige tähtsamatest ülesannetest agregatori loomisel on andmete saamine, siis oleks mõistlik teha klassifikatsioon andmetüübi järgi, mille abil töötab agregator. Neid on neli peamist liiki:

1. Kaardid;
2. Meedialik sisu, video ja foto;
3. Uudised;
4. Otsing ja ostud.

(Merrill, 2009)

Rakendus ei pea kindlalt kuuluma ühte kategooriasse. Näiteks, rakendus, mis saab uudiseid erinevatest allikatest, eraldab neist teabe toimuvast kohast ja teeb märgistuse kaardil. Selline liides kuuluks selgelt nii esimesse kui ka viimasesse tüüpi. Ühe segatüübi agregatori ülesehituse põhimõtte on esitatud Joonisel 2.



Joonis 2. Segatüübi agregatori tööpõhimõte.

2.2.2. Kartograafilised agregatorid.

Aprillis 2005 aastal loodi kartograafiline teenus *Google Maps*⁴⁶. Sellest ajast peale on toimunud pidev arenemine ja teenuse modifitseerimine. On ilmunud ka palju teisi kartograafilisi teenuseid: *Yahoo*⁴⁷, *Yandex*⁴⁸ ja *Bing*⁴⁹ kaardid, ja need on moodustanud eraldi veebiteenuste osa. Kartograafiliste teenuste populaarsus kasvab jätkuvalt ja paljud veebikasutajad on harjunud nende kasutamisega.

Tüüpilised kartograafiliste teenuste ülesanded on:

⁴⁶ <http://maps.google.com/>

⁴⁷ <http://maps.yahoo.com/>

⁴⁸ <http://maps.yandex.ru/>

⁴⁹ <http://www.bing.com/maps/>

1. Kaardi osa kuvamine antud geograafiliste koordinaatide järgi;
2. Otsing ja objektide kuvamine nende parameetrite järgi. See võib olla täielik või osaline aadress, objekti nimetus või objekti kindel asukoht teiste objektide suhtes;
3. Optimaalse marsruudi otsing punktist A punkti B, erinevate parameetritega. Näiteks, arvestades andmeid teede olukorra, ummikute, ühepoolse liiklusega teede kohta ja teiste omadustega konkreetses piirkonnas.

Kartograafilised agregatorid on mugav kasutada juhul kui on vaja otsida, näiteks, linna poodidest ainult selliseid, kus mingit kindlat kaubaartiklit müüakse. Mugav on leida need kaardilt ja märgistada kohad ning kauba hind igas poes. Kartograafiliste teenuste võimalused ei luba teha sellist päringut. Taoliste ülesannete lahendamine läheb üle agregatoritele, mis kasutavad kartograafilisi teenuseid, et peegeldada edastatavat infot. Eespool kujutatud näites on teenusele hädavajalik saada andmed toodetest ja poodidest. Peale seda kuvatakse kartograafilisele teenusele esitatud päringute abil vastavad andmed, kasutades saadud hindu ja kaupluste aadresse. Erinevate kaartide agregatoritega saab tutvuda siin⁵⁰.

2.2.3. Multimeedilise sisuga agregatorid.

Veebis kasvab pidevalt selliste teenuste arv, mis lubavad hoiustada, juhtida ja toimetada pildi-, heli- ja videoinformatsiooni. Näiteks, on olemas leheküljed, mis on funktsionaalsuse poolest sarnased *Flickr*⁵¹, iga, mis annavad võimaluse hoiustada pilte ja nendega seotud informatsiooni, *Youtube*, mille kasutajad võivad üleslaadida, vaadata ja kommenteerida videosid, *Harmony*⁵², mis kujutab endast piltide on-line loomise võimalust. Kõik need on ainult näited paljudest olemasolevatest teenustest.

Praegusel hetkel on üheks kõige olulisemaks probleemiks meedias edastatava teabega töötades, selle üleküllus. Info, mille abil kirjeldatakse sisu, on tihti puudulik ja mõnikord mitteusutav. Sellepärast, otsides ja filtreerides tekib kaks probleemi:

⁵⁰ <http://internetno.net/category/obzoryi/crib/60-russian-map-services/>,
<http://www.programmableweb.com/tag/mapping>

⁵¹ <http://www.flickr.com/>

⁵² <http://mrdoob.com/projects/harmony/>

1. Kõrvaldatakse olulise tähtsusega andmeid;
2. Vähemtähtsad andmed satuvad filtreeritud andmetesse.

Püüdes lahendada esimest ülesannet rohkemate päringute abil, tekitab samas teise probleemi. Omakorda päringu täpsustus, kutsub esile esimese probleemi. Tänapäevani ei ole olemas sellist filtreerimissüsteemi, mis pakuks mugavat kasutajaliidest, et töötleda kindla *kontent*⁵³ sisaldava sisu. Agregaatorid on esimene samm sellise süsteemi loomiseks.

Näiteks, audio-agregaator on teenus, mis saab oma erineva tüübiga audiomaterjale erinevatest allikatest, näiteks, instrumentaalmuusika ja sellega seonduv info, eriti info salvestuste aja, loomingu nimetuste ja esitajate nimede kohta ja pakub võimalust otsida ja navigeerida nende andmete järgi.

Uudis, see on kiire informatsiooniline allikas sündmuste kohta, mis toimus hiljuti või on toimumas praegu. Näiteks, poliitilised uudised või uudised maailmast, uudised ülemaailmsete turneede kohta, uue filmi esilinastus või lihtsalt info sellest, et koolivenna blogis ilmus uus kirje.

Uudiste agregatoril on kaks põhiülesannet: aktuaalse informatsiooni esitamine, mis huvitab kindlat inimest ja informatsioonilise müra vähendamist, kuna sündmusi toimub rohkem kui inimene suudab vastu võtta. Uudiste agregatori hea näitena on *Google Reader*⁵⁴, mis kogub infot *RSS* ja *Atom* andmete baasidele. Selline lähenemine lubab kasutajal endal valida infot, mida ta soovib saada.

2.2.4. Otsingulised agregatorid.

Rakendused, mis otsivad infot veebis, on tänapäeval kõige enam vajalikud, näiteks : *Yandex*⁵⁵, *Rambler*⁵⁶, *Google*⁵⁷, *Microsoft Bing*⁵⁸. Kõik need kasutavad sarnaseid algoritme info otsimiseks

⁵³ Kontent – tekstid, fotod, illustratsioonid, graafilised kujutised, videod ja muul kujul esitatud informatsioon.

⁵⁴ Veebirakendus uudistevoo tõmbamiseks. On kätte saadav <http://reader.google.com>

⁵⁵ <http://www.yandex.ru/>

⁵⁶ <http://www.rambler.ru/>

⁵⁷ <http://www.google.ee/>

veebis, neil on oma kindel versioon viidete ülelugemise jaoks (arv), leitud informatsiooni personaliseerimine ning samadele päringutele vastavad erinevad tulemused. Sageli on nii, et kasutajat huvitav tulemus ühes süsteemis asub juba paaris esimeses vastuses. Tihti on kasutajal vaja otsida infot alguses ühes süsteemis, peale mida teises, siis kolmandas, et siis lõpuks saada teada, et neljandas süsteemis olev info asus paari esimese tulemuse seas. Loomulikult kui kasutatakse kohe mitut otsinguteenust on võimalik anda välja rohkem asjakohast teavet. Just seda ülesannet lahendavadki otsingulised agregaatrid. Näiteks, on otsinguline teenus *Nigma*⁵⁹, mis kasutades teisi otsinguteenuseid, lubab täpsustada päringut ja sorteerida tähtsuse järgi teiste otsinguteenuste vastuseid.

2.3. Agregaatrigi ülesehitus.

Agregaator ülesehitus koosneb alati kolmest osast, nägu näidatud Joonisel 3:

- Andmete koguja - see on andmete allikas. Andmed on kättesaadavad *API* kaudu ja/või veebi protokollide kaudu nagu *RSS*, *Rest*, veebiteenused.
- Äri loogika - see on veebirakendus, mis realiseerib uue teenuse kasutades teiste andmeid.
- Kuvamine - see on agregaatrigi kasutaja liides.



Joonis 3. Agregaatrigi ülesehitus.

Osa veebirakenduste kogu loogikast võib olla realiseeritud veebisirvijaga kasutades programmeerimiskeeli, nagu näiteks, *JavaScript*. Andmetekoguja on oluline osa agregaatrigist

⁵⁸ <http://www.bing.com/>

⁵⁹ <http://www.nigma.ru/>

kuna sellest, millised andmed ja kuidas koondada, sõltubki agregator. Tänapäeva agregatorid kasutavad ainult neid veebiteenuseid, mis sisaldavad *API*d.

Andmetele, mis on saadud veebiteenuselt, ei ole kehtestatud sageli mittemingisuguseid piiranguid. Enamasti on nendeks kas esemete geograafilised asendid, fotod, videoklipid, tekstiline või hüpertekstiline informatsioon.

Ükskõik millist andmekogujat kasutatakse, sellest kujuneb eeskujuks olev vorm või šabloon. See on projekti näidis, mis pakub lihtsama kasutajaliidese suurema hulga andmete (*data*) jaoks (agregaatorite juhul – kood, kus koondatakse erinevad infoallikad erinevate *API* dega).

Lisaks otsesele andmete laekumisele, laekub kogujale ülesanne, et laadida üle need andmed agregatori formaadile. Andmetekoguja toob välja objekti mudeli andmed, mille poole võivad pöörduda ülejäänud süsteemi osad. Et tulevikus enam mitte muretseda saadud failidega seotud probleemide pärast (puudub side serveriga, andmeid saadakse liiga kaua). Mõned veebiteenused võivad pakkuda oma kirjeldusele lisaks nende põhifunktsioonidele ka, näiteks, läbi *WSDL*'i. See formaat kirjeldab andmete tüüpe, mis on kasutatud veebiteenuse poolt. *WSDL* koosneb andmete tüüpide määramisest (*types*), andmete elementidest (*message*), abstraktsetest operatsioonidest (*portType*) ning veebi rakenduste sidest (*binding*).

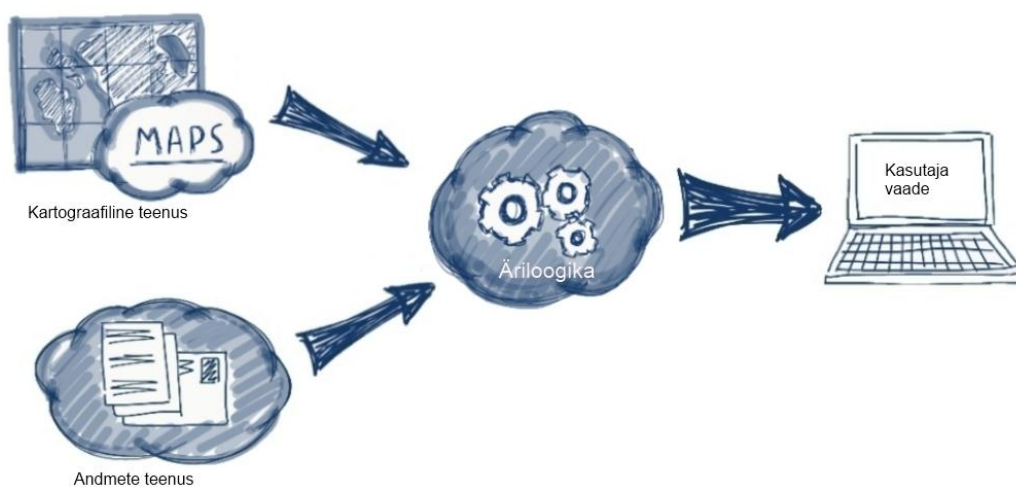
Mõned veebirakendused kasutavad *WSDL* programmeerimiskeelt. See lahendab probleemi transpordi tasemel ja moodustab andmetest mudeli, mis on sarnane sellega, mida kasutatakse teenuse poolt. Väärub märkimist, et ükskõik milline pöördumine taolise mudeli poole viitab taotlusele andmete kättesaamiseks. On mugav esitada päring, koguda koguja abil kvaliteetsest andmebaasist ja kasutada *SQL*'i taolist keelt, et saada kätte vajalikke andmed. Juhul kui kasutatav teenus on selline, et andmed, mis temast saadakse, ei muutu, siis laekub ka kogujale ülesanne salvestada vahemällu andmeid selle jaoks, et vähendada päringute arvu serveril. Niimoodi hoitakse kokku operatsioonile kuluvat aega ja andmete liikumist. Heaks näiteks võib tuua sellise teenusetüübi kasutamist uute allikate andmete puhul, mis ajapikku lisavad infot ning praktiliselt mitte kunagi seda ei kustutata ega vahetata. Agregatori õige toimimise printsiip on uute allikate kasutamine ja võime vastu võtta ainult neid muudatusi, mis on toimunud peale eelmist päringut ning kasutada varem saadud lokaalselt salvestatud andmeid. (Merrill, 2009) Järgmisel joonisel on näidatud andmete liikumise üldine skeem, Joonis 4.



Joonis 4. Andmete liikumine koguja ja teenuse vahel.

2.3.1. Kartograafiliste agregatorite ülesehitus.

Kartograafilistes agregatorites kõrvalejäänud teenused võib jaotada kaheks loogiliseks osaks. Esimene on kartograafiline teenus, mis edastab infot ja selle andmete algallikaid. Teine on andmete teenus, millest tuleneb info, mida järgnevalt kuvatakse kaardil. Üleüldine skeem teenuste koostööst on näidatud viiendal joonisel.



Joonis 5. Kartograafilise agregatori ülesehitus.

Kindel näide: on olemas veebilehekülg, mis kuvatakse sirvijas, ja sellele on kindlalt vaja paigutada kaardiga ala; peale selle on olemas teenus, mille andmeid on vaja samuti kuvada sellel kaardil. Sellisel juhul oleks loogiline kasutada *MVC* šabloon.

Koguja sisu tekitab objekti andmebaasi ja andmete mudeli, mis kasutatakse agregatori loogikana. Just andmete objektibaas vastab šabloonile osale "M - Model". Peale selle laekub baasile ülesanne esitamaks võimalused andmete vahetamisele ja nende salvestamisele.

Kartograafiliste teenuste kasutajaliidesed nagu *Yandex*, *Google* või *Bing Kaardid*, pakuvad enamasti võimalusi kasutajatel teha tüüpilisi operatsioone kaardil, näiteks, kaardi liigutamine, suurendamine, valik kohta kaardil ning kasutajal on võimaluse reageerida sündmuste mehhanismile. Just sündmuste abil teostatakse tagasiside kontrolleriaga aga saab ka informatsiooni sisestamise funktsiooni mudeli kuvada otse kaardile. Kogu käesoleva agregatori ärioloogika läheb tervenisti kontrollerrisse, mille ülesanne on reaktsiooni sündmuste esitamine. Peale selle, kontrolleri laekub ülesanne, mis käsib tal andmed viia mudelist esitluse. See on oluline erinevus klassikalisest *MVC* mustrist. (Merrill, 2009)

2.3.2. Otsingumootorite agregatorite ülesehitus.

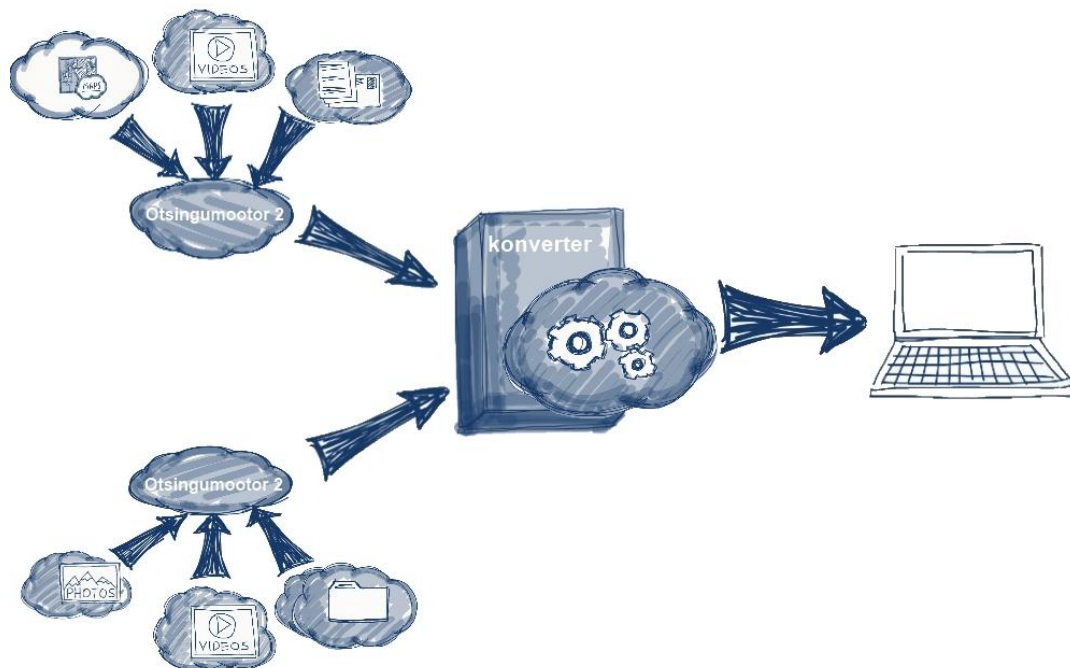
Antud agregatorite tüübil on palju lihtsam ülesehitus. Süsteemi peamised osad on väljastatud andmete kogujad, mis koosnevad paarist otsinguteenusest. Väljaminevate andmete mudelitel on lihtsam struktuur ning seda võib konverteerida agregatori sisemise mudelina, mitte tehes vahet millisesest allikast olid andmed saadud. Niimoodi saab kasutada paljude andmekogujate informatsiooni üks koguja, milles iga teenus tekitab struktuuri:

- moodul, mis vastab kommunikatsiooni ja transpordiprobleemide eest;
- muundur (*konverter*), mis muudab info sisemisest teenuste esitlusest sisemisteks agregatori andmete esitluseks.

Pärast andmete muundamist *konverter*'is pannakse kõik andmed ühte andmebaasi.

Protsessi, mille käigus toimub andmete saamine, võib skemaatiliselt esitada järgmiselt:

vaata Joonis 6.



Joonis 6. Otsingumootori agregatorite ülesehitus.

Kogu töö tehakse vahetult andmetega, mida pakub andmete koguja. Niimoodi võib tüüpilist otsingulist agregatori esitada juba ülevaadatud mudelina, mis koosneb teenusest, loogikast ja muundajast. Erinevus on ainult selles, et muundaja, selle asemel, et kuvada infot kaardil, hoopis muudab selle hüpertekstiliseks dokumendiks või lihtsalt tekstiliseks teabeks (infoks). (Merrill, 2009)

2.3.3. Uudiste agregatorite ülesehitus.

Uudiste agregatorid on väga mitmekülgsest sarnased otsinguliste agregatoritega. Ainus oluline erinevus on see, et selle asemel, et koguda andmeid päringu järgi, saab seda teha ennetavalt. Andmetel, mida saadakse uudiste teenuselt, on järgmised omadused:

4. Uudised esindavad ennast kasvava struktuurina. Ehk, praktiliselt ei ole olemas ühtegi toimingut, milles tuleb ära parandada üks või teine uudis. Paljudel juhtudel, isegi kui toimusid mingisugused muutused, võib neid eirata.
5. Andmete struktuur ise tuleb väga lihtne. Suure tõenäosusega tuleb sellest hüpertekstiline dokument, või dokument, mis on tehtud põhinedes *WIKI* -märgistuskeelel.

6. Teenused pakuvad uusi andmeid pikkamööda, mitte aga päringutest sõltuvalt. Oleks asjakohane kasutada vahemälu mehhanisme. Seega, andmete kogujaks sobib tavaline andmete relatsioonibaas nagu *MySQL* või *MS SQL*.

Kuna andmed on lisatud järk-järgult, siis oleks asjakohane teha teenuste küsitlust kindla ajavahemiku tagant ja täita uue agregatori andmebaasi. Kui seda teha piisavalt sageli, siis ülesanded, mis vastutavad andmetebaasi täitmise eest ja kogu ülejäänud töö eest andmetebaasiga, kuhu kuulub ka otsing, filtreerimine ning kaardistamine, on täiesti iseseisvad. Kogu osa, välja arvatud infokoguja, on tüüpiline veebirakendus, mis töötab andmetebaasiga, mida täidetakse koguja abiga. Rakenduste ehitamise skeemid, mis teostavad info väljumist andmebaasist, on hästi läbiuuritud, väljatöötatud ja nende läbivaatamine ei kuulu enam käesoleva töö raamidesse. (Merrill, 2009)

2.4. Õppelahenduse valimine.

Õppelahendus peab olema uudne ja kasutaja-sõbralik ning vastama mitmele nõudmistele.

Nõudmised:

- Tasuta (kasutaja ei pea maksma kasutamisevõimaluse eest).
- Ei sõltu operatiivsüsteemist (lahendus peab funktsioneerima sõltumata kasutaja arvuti operatiivsüsteemist).
- Perspektiivne, põhineb uute tehnoloogiate peale (valitud lahendus peab omama arengu võimalusi tulevikus ning lahenduse aluseks on võetud uuemad programmid ja rakendused).
- Võimaldab materjalide taaskasutust (lahenduses kasutatava materjali on võimalik kasutada ka selle lahenduse teistes versioonides ning teistes lahendustes).
- Avatus (lahendus peab olema kasutajale kättesaadav ja avatud).
- Mitme inimeste poolt redigeeritav (lahendust saavad parandada ja täiendada mitmed kompetentsed inimesed).

- Erinevate versioonide haldamine (võimalus taastada ja kasutada lahenduse eelmised versioonid).

2.5. Miks just *Mozilla*⁶⁰ *Popcorn*?

Popcorn on 100% avatud allikas, seda võib muuta absoluutselt endale sobivaks.

Popcorn.js on sündmustiku süsteem *HTML5*⁶¹ meedia arendajatele. Võib jätta raskema töö sellele ja samal ajal keskenduda sellele, et kirjutada head koodi. (Gaylor, 2011a)

Popcorn.js kasutab natiivseid *HTMLMediaElement*⁶² atribuute, meetodeid ja sündmusi, normaliseerib need lihtsalt õpitavasse *API*-sse ja varustab kommuunivaheliste interaktiivse suhtlemise jaoks spetsiaalset *plug-in*⁶³-süsteemi. (Gaylor, 2011a)

Popcorn.js'il on tosin erinevaid lisa erinevate teenuste ja *API*-de jaoks, alustades *Twitter*'ist⁶⁴, lõpetades kaartidega, meediasündmustega ja veelgi enam. Aga kui see ei tee, mida on vaja, võib luua enda lisasid lihtsalt ja kiirelt. (Gaylor, 2011a)

*Mozilla Popcorn*⁶⁵ on programm, mis paneb video töötama täpselt nii, nagu veeb. *Popcorn* teeb tööriistu ja programme, mis aitavad arendajatel ja autoritel valmistada interaktiivseid veebilehekülgi, mis varustavad rikkalikult videot ja audiot veebisisuga, mis lubavad loomingul areneda ja kasvada võrgus. (Gaylor, 2011a)

⁶⁰ *Mozilla* on globaalne kogukond, mis pühendub vaba ja avatud lähtekoodiga tarkvaratoodete ja tehnoloogiate arendamisele, mis parandab kõigi inimeste internetikogemust nende asukohast sõltumata. Lisa info <http://www.mozilla.org/et/about/>

⁶¹ HyperText Markup Language, version 5

⁶² <https://developer.mozilla.org/en/DOM/HTMLMediaElement>

⁶³ Tarkvaramoodul

⁶⁴ <https://twitter.com/>

⁶⁵ <http://mozillapopcorn.org/>

2.5.1. Testitud ja tugeva kommuuniga.

Popcorn'il on väga toekas kommuun – üle 1400 testi tagavad, et programm jätkab arendamist ning tänu oma toetajatele saadigi valmis *popcorn* 1.0. Selle taga seisab ka *Mozilla*, mis tähendab, et alati võib olla kindel, et *popcorn*'i raamistiku toetatakse ka tulevikus. Programmi loojad on alati lahtised ideedele, kuidas teha projekti selliseks, et see paremini vastaks kasutajate vajadustele. (Gaylor, 2011b)

2.5.2. Suurenev ökosüsteem.

Popcorn on üheks põhiliseks põhjuseks, miks viimasel ajal on sellel tekkinud väga palju sarnaseid projekte ning raamatukogusid. Näiteks:

- *Seriously.js* – *WebGL*⁶⁶ efektide raamatukogu video jaoks.
- *Sequencer.js* – meetod, et ühendada erinevaid meediaobjekte üheks järjestikuks jadaks.
- *Instapoppin* – kasutajasõbralik lähenemine *Popcorn*'i disainimise kogemusele.
- *Butter.js*⁶⁷ – API, mis toetab *Popcorn Maker*'i rakendust ja kõiki muid rakendusi, mis kasutavad *Popcorn*⁶⁸'i.
- *Popcorn Kernel*⁶⁹, lihtne veebiserver *Popcorn*'i serverite vaheliste seoste jaoks.

(Gaylor, 2011b)

⁶⁶ 3D kujutiste veebilehitsejas realiseerimine lisa info <http://www.khronos.org/webgl/>

⁶⁷ <https://github.com/mozilla/butter>

⁶⁸ <http://mozillapopcorn.org/popcornjs/>

⁶⁹ <https://github.com/rwldrn/popcorn.kernel>

2.5.3. *Popcorn*'i eesmärk.

Popcorn lubab, näiteks, videole lisada ja sellesse integreerida erinevaid kaarte, *Facebook*'i⁷⁰, tuntud tsitaate ja sellega on võimalik isegi video kohta (asukoht, tegelased) rohkem teada saada. Tänapäeval töötab selle projekti kallal väga palju inimesi, ning üritatakse teha esimest interaktiivset dokumentaari⁷¹, mis sisaldaks endas väga palju informatsiooni, mida oleks lihtne omandada.

2.5.4. *Popcorn Maker*.

Hetkel on valmimas ka programm, mis lubab oma videot muuta põnevamaks ilma igasuguse kodeermiseta, see lubaks isegi algajatel muuta oma vaatepilti tavalisest videoklipist. See on riist, mis korraldab interaktiivsete meedialehekülgede muutmist väga lihtsaks. *Popcorn Maker* muudab tavalise *popcorn.js*'i ja selle süsteemi ilusaks ja kaasaegseks graafiliseks kasutajaliideseks, kus on kõigile tuntud ajajoone slaidid. Täiesti tasuta ja avatud allikana, pakub *Popcorn Maker* kollektiooni tähtsaid šabloone, aga kuna see on ehitatud tavalisest *HTML*'ist, siis võib seda muuta oma südame järgi. (Gaylor, 2011c)

Kelle jaoks on *Popcorn Maker*?

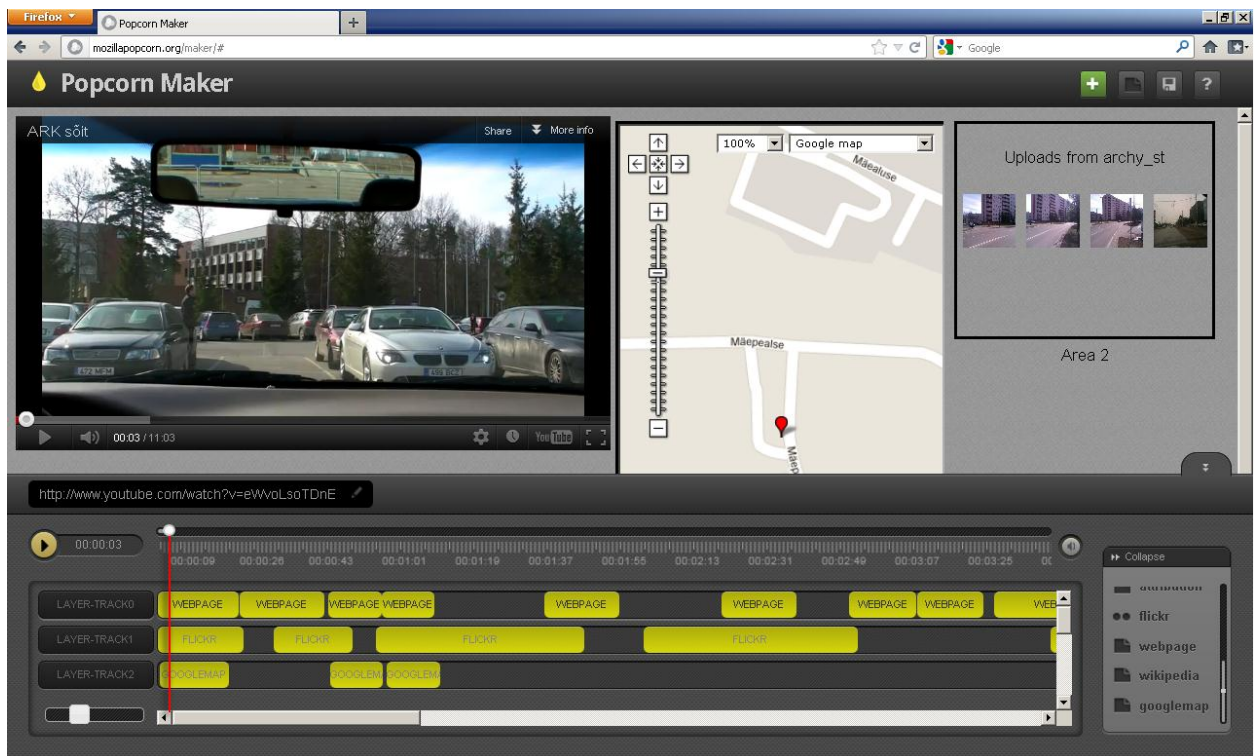
- Filmitegijad
- Ajakirjanikud
- Loovad inimesed

Väga aktiivse arengu all olev *Popcorn Maker* on hetkel *Alpha* olekus.

Selline näeb välja *Popcorn Maker*'i kasutajaliides, vaata joonis 7.

⁷⁰ Sotsiaalne võrgustik lisa vaata veebileht <http://www.facebook.com/>

⁷¹ <http://mozillapopcorn.org/video-an-aesthetic-for-web-made-movies/>



Joonis 7. *Popcorn Maker*'i kasutajaliides.

2.5.5. *Popcorn*'i arengu alalugu.

Popcorn Maker'i valmistamiseks, tegid arendajad lisaks veel ka *Butter*'i – tarkvara komplekti, mida teised saavad kasutada oma klippides. See sisaldab ajalise raamistiku, *API* – et kinnitada sündmusi ja vahetusi ning reaalses ajas kollektiooni, mis laseb kasutajatel vaadata oma töö arengut pärisajas. Alguses tuli *Popcorn.js* raamistik, mis jõudis ruttu arengutasemeni 1.0 *Mozilla* skaala järgi. See näitab väga suurt kiindumust ja tööd *Popcorn*'i arengu meeskonnalt, mis on poolteist aastat arendanud ja testinud *Popcorn*'i. 1.0 versiooni valmimisega on nende *API* külmutatud ja meeskond kutsus kõiki huvilisi üles – arendajaid, filmitegijaid ja loovinimesi, et teha oma tööd sellise stabiilse ja hästitestitud kogumikuga. Meeskond on täiesti uuendanud ja suurendanud oma abiinfot, mille hoitakse veebilehel⁷². Kuigi *Popcorn*'i peamine toetaja on *Mozilla*, arvatakse siiski, et see on kommuun, mis on *Mozilla*'st lahus ning seetõttu hoitakse

⁷² <http://popcornjs.org>

põhilist koodi just seal. *Popcorn*'i projekti loojad usuvad, et filmitegijad ja võrguarendajad saavad töötada koos, et ehitada üles veebivideote tuleviku. Lisaks tarkvara loomisele toob nende projekt kokku selliseid inimesi erinevatele üritustele, kus nad saavad rakendada uusi ideid. *Popcorn* tekkis nii, et loovgrupid nimega *Bay Area Video coalitin* ja *Zero divide* töötasid koos kohalike noortega, et luua mitu seeriat interaktiivseid veebivideoid ning selle tulemusel valmiski *Popcorn*, kuna inimesed said aru, et sellel on väga palju potentsiaali. (Gaylor, 2011d)

2.5.6. *Popcorn*'i tööpõhimõte.

Popcorn lisab meta-andmed *HTML5* veebivideole, lisades sinna erinevaid infoallikaid nagu näiteks: asukoht, subtiitrid, litsentsi detailid, detailid inimeste kohta, kes on videos ja infot käsitletud teemade kohta. Meta-andmed võib kasutada ka päris elus, et kogemust veelgi suurendada. (Gaylor, 2011c)

Näiteks, subtiitrid, mida videos kasutatakse, võib saata on-line tõlkimisprogrammi ning automaatselt muuta need selleks keeleks, mis oleks vajalik. *JavaScript* tegeleb sünkroniseerimisega. Samuti, asukoha andmed, mis on seotud videoga võivad olla märgitud kaardil ja kasutaja saab sirvida kaarti samal ajal kui video mängib. (Gaylor, 2011c)

Kõige kasulikum *HTML5* eelis on see, et see laseb videotel sirvijas mängida ilma selliste lisadeta nagu näiteks, *Flash* ja *Silverlight*⁷³. Samas, *HTML5* lubab lisada veel ühe kihi kasulikkust – selle loomulikud multimeedia suutlikkused lubavad audio- ja videoklippe muuta ja manipuleerida selle järgi, mis toimub sirvija sees. Välimus, suurus ja video juhtimisseadmeid saab kõiki muuta *JavaScript* ja *CSS*. Taasesitust saab parandada nende andmetega, mille koguvad paljud *API*'d veebist. *HTML5* on rohkem kui tehnoloogia, mis on *Flash*'i kõrvallöök. See avab täiesti uued võimalused interaktiivse video kogemiseks veebis. (Gilbertson, 2010)

Kuna see raamistik on suhteliselt uus ja põhineb *HTML5*, siis *Internet Explorer*'is (versioon 9.0.8112.16.421) näiteks, ei töötanud näide *popcorn-with-vimeo*⁷⁴; *Mozilla Firefox* avas lehe korrektseks.

⁷³ <http://www.silverlight.net/>

⁷⁴ <http://popcornjs.org/popcorn-with-vimeo>

3. Agregaatori loomise ja töötlemise protsessid.

Kolmandas peatükis selgitatakse e-liiklusõppe materjali agregaaatori loomise etapid. Katsetamiste protsessid, erinevate veebiteenuste rakendamine, sobivate infoallikate otsing, vigade parandus, tugevate ja nõrkade külgede esile toomine. Vaadeldakse antud agregaaatori arenemisvõimalusi autori isikliku kogemuse ning läbiviidud küsitluse alusel.

3.1. Õpidisain.

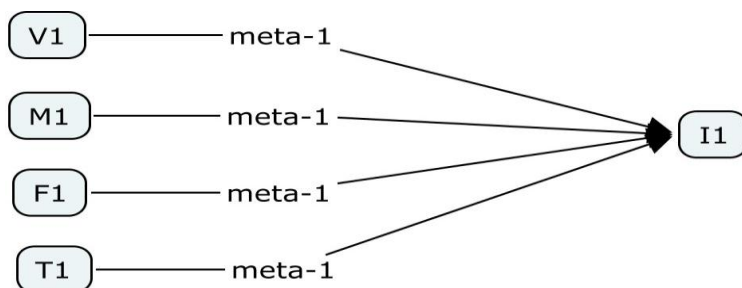
Antud agregaaatori loomisel oli kasutatud meta-andmeid, et siduda omavahel agregaaatori koostisosad:

1. Videolõik (*Youtube*), (V1, V2, V3 jne)
2. Selles lõigus näidatud asukohale vastav kaart (*Google maps*), (M1, M2, M3 jne)
3. Sellele kohale vastavad pildid (*Flickr*), (F1, F2, F3 jne)
4. Videolõigu seletatav tekst (*Google Docs*⁷⁵ või ajaveeb). (T1, T2, T3 jne)

Meta-andmed seovad omavahel teineteist täiendavad informatsiooniallikad ühtseks,

näiteks, $V1 + M1 + F1 + T1 = I1$ (kus I on ühtne informatsioon).

Agregaatori koostisosad on toodud Joonisel 8.



⁷⁵ Google poolt pakutav tasuta veebipõhine kontoritarkvara, kättesaadav <http://docs.google.com>

3.2. Õppe-agregaaatori kujunemine.

Antud magistritöö autor alustas tutvumist video raamistikuga kasutades on-line programmi *Popcorn Maker*. Esimene katse oli tehtud väikese õppefilmiga⁷⁶.

Esiteks, oli vaja teha õppevideo autosõidust Tallinna linnas koos asukohaandmetega. Salvestuse piirkonnaks sai valitud Tallinna Mustamäe ARK-i lähiümbrus, kuna mootorsõidukijuhi eksami sooritajad alustavad oma teekonda, mis viib juhilubadeni just sealt. Marsruudi kaardiga saab tutvuda siin⁷⁷.

Teiseks, oli vaja välja töötada põhimõtte, mille järgi jagada õppevideo lõikudeks ning mida on tähtis valitud lõikudes näidata.

3.2.1. Video loomine.

Hiljuti video salvestus on saanud suure arenguhüppe, kui 20 aastat tagasi video salvestuse võimalused olid mõnedel kümnesel, 10 aastat tagasi mõnedel sadadel siis praegu see võimalus on praktiliselt igäühel. On olemas keskkondi video üles laadimiseks ja redigeerimiseks. *Youtube* keskkond pakub linkide jagamise võimalust koos ajatäpsustusega, mis võimaldavad vaadata videolõike alates kindla märgistatud ajavahemikku (näiteks, 10-nda sekundi alates või 1 min. 34-nda sekundi alates⁷⁸).

Agregaaatori loomise videovõtete ettevalmistamiseks tehti järgmised sammud:

- Korrektse videokaamera paigalduseks analüüsiti erinevaid videolõike *Youtube*'is.
- Kaamera paigaldamise kohaks valiti lähim koht juhi silmavaatele – esiistmete vahel, nii et tagavaatepeegel mahuks kaadri sisse.

⁷⁶ <http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/soidu-eelnev-kontroll.html>

⁷⁷ <http://www.tlu.ee/~archy/popcorn/ARK/1334247320-16840.html>

⁷⁸ http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=eWvoLsoTDnE#t=10s

- Peale filmimist laeti õppevideo üles *Youtube*'i keskkonda⁷⁹. Filmitud video redakteerimiseks kasutati *Youtube*'i sisse ehitatud filmiredaktorit.
- Videoriba on jaotatud lõikudeks asukohtade järgi ja ei sõltu ajavõrdsetest lõikudest, nagu näidatud Joonisel 9.

Jaotusepõhimõte on ehitatud valitud marsruudi ristmikute ning pikemate teelõikude läbimise alusel. Vaata Joonis 9, (kus 1, 2, 3, 4 on meta-andmed) ja Lisa 1.



Joonis 9. Video jaotuse põhimõte.

3.2.2. Meta-andmed.

Iga asukohapunkt sai meta-andmete nimetuse, näiteks, esimese punkti nimetus on – ARK-soidu alustamine. Selleks, et tulevikus ei tekiks *Non-unicode characters*⁸⁰ probleeme erinevatel süsteemidel meta-andmete nimetustes olid asendatud täpitähed: õ=o, ü=u, ö=o, ä=a. Meta-andmeid saab kasutada ka hiljem piltide sorteerimiseks ning meta-andmete keskkondadesse sisestamiseks, näiteks, *Picasa web*'i⁸¹ (piltide kogu), jne üleslaadimiseks.

⁷⁹ <http://www.youtube.com/watch?v=eWvoLsoTDnE>

⁸⁰ <http://www.unicode.org/>

⁸¹ fotode organiseerimise ja töötlemise veebipõhine tarkvara <http://www.picasaweb.com>

3.2.3. Asukohakaart.

Asukohtadele vastavate kaartide koostamiseks oli vaja määrata asukohtade geograafilised andmed. Selleks kasutati nutitelefoni abil salvestatud *GPS* andmed, mis oma korda olid laetud *GPSvisualizer*⁸² keskkonda. *GPSvisualizer* genereeris koodi, mis võimaldas näha läbitud marsruuti *Google* kaartide põhjal. Iga läbitud ristmik ning ristmike vahelised pikemad teelõigud said oma *GPS* koordinaadid. Vaata Lisa 1.

3.2.4. Piltide kogu.

Pildikoguks sai väja valituks veebiteenus *Flickr*. See ei ole ainult piltide hoidmise koht vaid ka suhtlemise ja piltide vahetust võimaldav veebirakendus. *Flickr* on esimene piltidekogu, mis võttis kasutusele meta-andmed. Samuti *Popcornjs*'il on *plug-in Flickr*'i jaoks ja see tähendab, et selle kasutamine on optimeeritud just *Popcornjs*'i raamistikuga.

3.2.5. Märkuste koostamine.

Valitud marsruudi iga ristmiku läbimise seletamiseks olid koostatud vastavad märkused koos aerofotodega. Aerofotod on toodud piltlikuks näiteks ning alltoodud veebikeskkondadest fotode allikaks sai valituks *Bing Bird's Eye*⁸³ informatiivsuse alusel:

1. Regio aerofoto⁸⁴
2. *Google Maps satellite view*⁸⁵
3. *Bing Map*⁸⁶

⁸² Veebirakendus mis genereerib, GPS andmetest, google maps abil, kaardi läbisõidetud marsruudiga. Tutvuda saab siit: <http://www.gpsvisualizer.com/>

⁸³ Bird Eye - "vaade linnulennult"

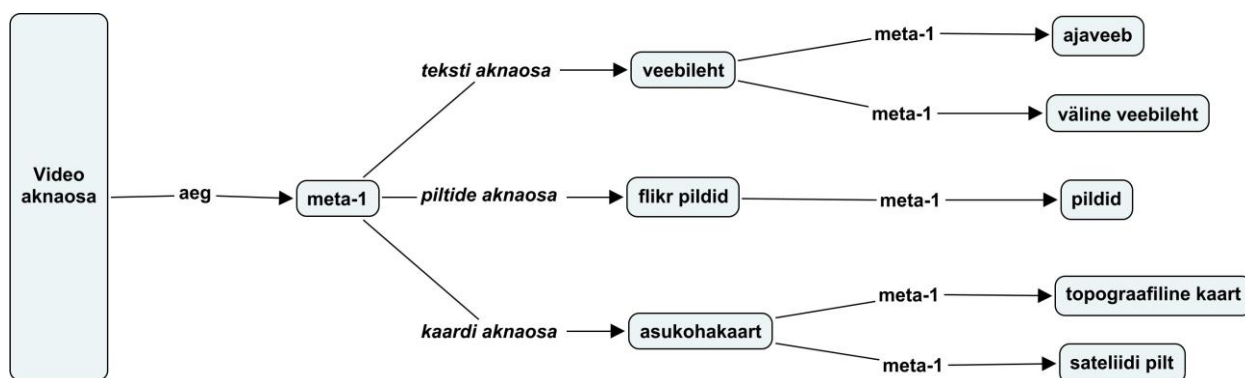
⁸⁴

<http://kaart.otsing.delfi.ee/index.php?id=1&bbox=537821.069339089,6584348.84246136,538557.153323464,6584844.69207074&type=1&search=%7B%22page%22:0,%22query%22:%7B%22text%22:%22Mere%20pst%204%22%7D%7D&satDate=2012.4.19>

⁸⁵ <http://g.co/maps/64p3a>

Samuti märkuste koostamiseks oli mitu teed, ajaveeb ja *Google Docs*. Ajaveebis on võimalik luua arutelu esitatava materjali kohta, võimaldada erinevatel õpetajatel sisse tuua õppematerjali ja lisada html koodi. Kuna ajaveeb osutus liiga ressursside kulukaks, on antud agregaatoris kasutatud *Google Docs*'i tarkvara. *Google Docs*'s on veebipõhine tasuta tekstitöötlusprogramm, mis võimaldab kasutajatel luua veebis tekstidokumente, jagada neid teiste kasutajatega ning nendega ühiselt muuta ja täiendada. On võimalik genereerida ka html koodi ning avaldada seda tavalise html lehe kujul. Miinuseks on välise arutelu võimaluse puudumine. Mõlemad nii ajaveeb kui ka *Google Docs* võimaldavad kasutada meta-andmeid veebipõhistes rakendustes aga erineval viisil.

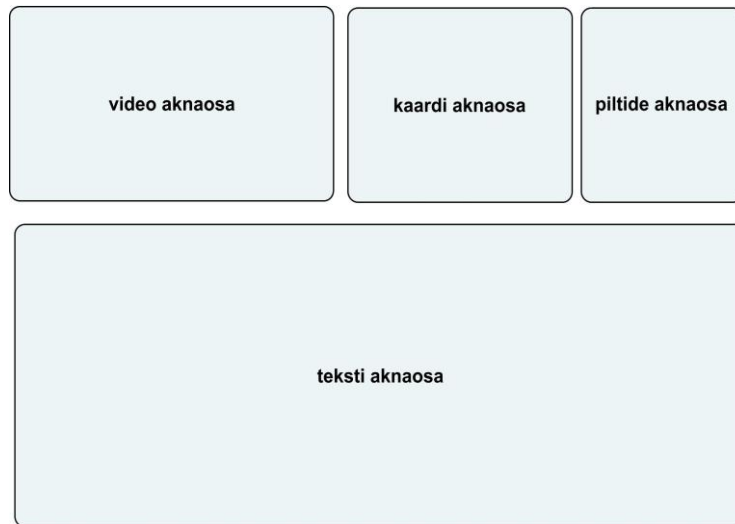
Rakenduse (*Popcornjs*) töömudel on toodud Joonis 10. (Vaata Lisa 2.)



Joonis 10. Rakenduse töömudel.

Rakenduse akna liigitamine on näidatud Joonisel 11. (Vaata Lisa 3.)

⁸⁶ <http://binged.it/IOAtzN>



Joonis 11. Kuvamise akna liigitamine.

3.2.6. Arendamise etapid.

Õppe-agregaatori väljatöötamisel toimus seletuste kirjutamine, koostamine, loomine, hindamine, analüüsimine, muutmine, arendamine, vigade parandamine, erinevate lahenduste testimine jne. Loomise protsessi käigus tekkis mitu agregatori prototüüpi.

Esimese katse prototüüp on kättesaadav aadressil⁸⁷. Peale esimese kokkupandud agregatori versiooni testimist tekkis mõte, et oleks vajalik näidata ja seletada ka ristmike vahelisi teelõike mitte ainult ristmikke.

Järgmistel versioonidel seletus- ja täiendmaterjalide näitamise ajad ja video sisu olid adapteeritud tuginedes autosõidu õpetamise kogemustele. Mitu asukoha selgitust olid nihutatud vastavalt vajadusele ja videoklipis näidatud teelõikude läbimise ajale ja raskusele.

Peale neljandat versiooni⁸⁸ ilmnes mitu autori poolt tehtud tehnilist viga andmete sisestamisel. Nimelt, punktide asemel mõnedel kohtadel olid pandud komad ning see katkestas lisainformatsiooni allikate näitamist.

⁸⁷ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_1.html

⁸⁸ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_4.html

Viiendal versioonil⁸⁹ oli otsustatud proovida *Flickr*'i asemel *Picasaweb* piltide kogu. *Flickr*'i pildid on staatilised, *Picasaweb* võimaldab teha pildialbumi automaatse esitamiseiga.

Kuuendal versioonil⁹⁰ selgus, et tõenäoliselt samaaegselt *Adobe Flash* mängijat kasutavad rakendused koormavad veebilehetseja üle ning pidevalt tekivad tõrked video esitamise ajal.

Seitsmes versioon⁹¹ näitas, et ajaveebi kasutamine samuti tekitab lühiajalisi ülekoormusi ning oli otsustatud loobuda ka ajaveebi kasutamisest. Üheks oletuseks miks ajaveebi kasutamine tõi tõrkeid kaasa on see, et arvatavasti ajaveebileht laeb alla lisamoduleid, töötleb neid ümber ning veebilehitseja ei jõua informatsiooni kuvamiseks ümber töödelda. Oli proovitud ka mobiilset ajaveebi versioon⁹², kuid see ka ei toonud märgatavaid muutusi.

Kaheksas versioon⁹³ ajaveebi asemel kasutab *Google Docs*'i sisseehitatud funktsiooni „*Publish to the web*”⁹⁴, mis genereerib vajalikest dokumentidest veebileheviiteid. *Google Docs*'i kasutusele võtmisega kadus võimalus kommenteerida ja arutleda.

Peale kõiki katsumusi tekkis küsimus rakenduse optimeerimise võimalusest.

Prooviti näidata agregatori sisu mittesünkroonselt. Selleks olid sisu näitamise ajad nihutatud 2-5 sekundi võrra, nii et rakendus ei tegeleks samaaegselt mitme infoallika sisu allalaadimisega ja näitamisega.

Lähtudes tänapäeva minimaalsest ekraani resolutsioonist 1024x768 pikslit oli otsustatud fikseerida aknaosade näitamise paigutust (Joonis 11 ja Lisa 3).

Samuti agregatori käivitamisel on lisatud teade süsteemi uuendamise vajadusest⁹⁵.

⁸⁹ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_5.html

⁹⁰ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_6.html

⁹¹ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_7.html

⁹² <http://ark-soit.blogspot.com/?m=1>

⁹³ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_8.html

⁹⁴ „*Publish to the web*“ - Avalikusta veebis

3.2.7. *Popcornjs* kasutamisel tekkinud tugevad ja nõrgad küljed.

Tugevad küljed:

- *Popcornjs* töötab TLU⁹⁶ serveris ja *dropbox*⁹⁷ *public* kaustas;
- On olemas (on-line) veebipõhine töörist, mida saab kasutada minimaalsete programmeerimise teadmistega arvutikasutaja;
- Kui video mängib on võimalik liigutada piltide asukohti ajajoonel;
- *Mozilla Popcorn* maker on on-line töörist aga *popcornjs* raamistikku on võimalik alla laadida⁹⁸;
- On olemas on-line vahend, mis genereerib vajalikke raamistikke;
- Õppematerjalide eriosad saab taaskasutada teistes projektides;
- Materjalide redigeerimine võimalus ühes kohas. Näiteks, kui on kasutatud *Google Docs*'i olevad teksti märkused ja tekstide mapp on jagatud teiste teooriaõpetajatega, tekib võimalus nendega koos parandada, täiendada või muuta;
- Vigadeparanduse võimalus. Salvestades õpilase ristmike läbimise video ning asendades agregatori õppevideo õpilase videoga, õpilasel tekib võimalus iseseisvalt vaadata ja analüüsida oma vigu.
- Agregatori loomine ja kasutamine on tasuta;
- Agregatori loomine ei riku autoriõigusi kuna kasutatavaid materjale ja infoallikaid ei kopeeritakse vaid näidatakse lähtekohast (veebilehest), koos kõikide autori andmetega;

⁹⁵ http://dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_10.html

⁹⁶ <http://www.tlu.ee/~archy/popcorn/ARK/>

⁹⁷ <https://www.dropbox.com/home>

⁹⁸ <http://popcornjs.org/download>

- Agregaatrite kasutamine vähendab paberikasutust.

Nõrgad küljed:

- Peab arvestama, et koodi sees peab koma asemel olema punkt, juhul kui aja märgistuste sisse tuleb punkti asemel koma, peab seda kohe parandama;
- Juhul kui sisestatud geograafilised koordinaadid sisaldavad koma, on lõpptulemusena sinine ruut asukoha asemel;
- Vahest peab ootama, video allalaadimise (aeglase veebi ühenduse puhul), suur kiri „Loading...” ja ei saa projekti enne alustada redigeerida;
- Kui ei materjalide kasutamine ei ole autoriga kooskõlastatud ning infoallika autor teeb oma informatsioonis muutuse, see võib takistada agregaatori tööd kuna meta-andmed muutuvad.

3.3. Juhend õppe-agregaatori loomiseks.

Õpetaja peaks oskama kasutama *embedded code*⁹⁹ ja olema tuttav järgmiste keskkondadega:

- *Youtube.com*
- *Flickr.com*
- *Google Docs*
- *Blogspot.com (Dropbox)*

3.3.1. Materjali loomise põhimõte:

1. Õpetaja määrab millise ristmiku, liiklussõlme või marsruudi kohta valmistab õppematerjali.
2. Valitakse piltide kogum ja laetakse *Flickr* keskkonda. Piltidele määratakse meta-andmed.

⁹⁹ manuskood

3. Õpetaja teeb/valib videoklipi ja laeb *Youtube* keskkonda, salvestab videoklipi personaalse lingi.
5. Õpetaja koostab videoga kaasneva teksti. Laeb üles *Google Docs*'i. *File- Public to the web* on vaja kopeerida dokumendi lingi.
6. Õpetaja vaatab videoklipi ja otsustab, millist materjali (foto, kaart, tekst) mitmendal sekundil näidata ning millises aknas.
7. Kasutab <http://mozillapopcorn.org/maker/#>, et kokku panna oma materjali.
8. Salvestab dokumendi *HTML* koodi. Seejärel avaldab koodi ajaveebis. Või *dropbox public* kaustas, jagab õpilastega linki.

3.4. Agregaatori edasiarendamise võimalused.

Peale uurimist *popcornjs* kommenteerimise võimaluse olemasolu, leiti, et hiljuti 3. aprillil 2012. aastal Londonis¹⁰⁰ oli välja töötatud kommenteerimise võimalus¹⁰¹.

Antud töö autori arvamusele võiks tulevikus teha *Facebook*'i¹⁰² integreerimise, selleks on vaja lisaoskusi, et tekiks võimalus teha arutelu ristmikute ja jagada uusi teadmisi ning oma praktilisi kogemusi ristmikute läbimisest.

Perspektiiviks võib lisada testimisvõimalused. Õppevideo peatatakse ning pannakse edasi mängima kui õpilane vastab küsimustele õigesti.

Süsteemis on olemas paljude ristmikute meta-andmed ja õpetajale piisab kui tehtud videol määrata meta-andmed ning automaatselt ristmikute info kuvatakse kõrval aknas. Samas kui videot salvestatakse koos *GPS* andmetega, siis on võimalik lihtsustada süsteemi ja kõrval aknas

¹⁰⁰ <http://mozillapopcorn.org/popcorn-learning-lab-london/>

¹⁰¹ <http://labs.gridfusions.com/popcorn/mockup.html>

¹⁰² <http://jsfiddle.net/popcornjs/UC6Px/>

kuvatakse automaatselt asukoha järgi ristmike värskeimat andmebaasil olemasolevat informatsiooni.

Juhul kui tulevikus on kättesaadavad *MPEG-7*¹⁰³, ehk metaandmetega video salvestamis seadmed.

Võib kasutusele võtta *augmented-reality maps*¹⁰⁴, või veel keerulisem süsteeme kuues meel¹⁰⁵.

Uutes autodes on sisseehitatud arvuti, kust võimalik kätte saada asukoha, kütusekulu, käiguvaliku ajaloo ning salvestada mälu pulga peale. Kui sellist tehnilist infot integreerida selle süsteemi sisse, siis õpetaja ülesanne on üles laadida video õppekeskkonda, selleks saab kasutada vastava keskkonda *bambuser*¹⁰⁶. Piisava videoklippide arvu korral on võimalik genereerida uusi videoklippe, ühendades neid marsruudi *GPS*- andmete põhjal.

3.5. Intervjuude analüüs.

See töö osa keskendub autori poolt läbi viidud intervjuude analüüsile. Intervjuud olid läbi viidud nende mootorsõiduki õpetajate kaasamisega, kes on tegelenud hiljuti liiklusõppe täiendmaterjali koostamisega.

Pea eesmärgiks oli välja selgitada kuidas õppejõud saab hakkama pakutud veebi vahendite abil e-õppematerjali loomisega. Samuti kui palju on vaja lisaselgitamist või pakutud lahenduse põhimõtte muutmist. Intervjuude tegemiseks olid koostatud vastavad küsimused, kui intervjuud olid läbi, vastused olid koondatud gruppide kaupa ning nende alusel olid tehtud ka järeldused.

Intervjueeritavad õppejõud:

- Andrei Naan vaata Lisa 4. Intervjuu 1.

¹⁰³ <http://www.w3.org/2005/Incubator/mmsm/XGR-mpeg7/>

¹⁰⁴ http://www.ted.com/talks/blaise_aguera.html

¹⁰⁵ http://www.ted.com/talks/pattie_maes_demos_the_sixth_sense.html,
<http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/>

¹⁰⁶ <http://bambuser.com/>

- Karmo Kuusküll vaata Lisa 4. Intervjuu 2.

3.5.1. Intervjuude küsimused ja vastuste kokkuvõte:

1. Kui palju kasutate arvutit oma tööga seonduvalt?

Mõlemad intervjuueeritavad vastasid, et kasutavad arvutit igapäevaselt.

2. Milliseid vahendeid kasutate või olete kasutanud video, foto, asukoha või teksti jagamiseks teistega?

Intervjuueeritavad kasutavad mälupulkasid, sotsiaalsed võrgustikud, e-mail, *dropbox* ja *imageshack.us* keskkonnad.

3. Kui tihti kasutate või proovite uut tarkavara?

Intervjuueeritavad ei kipu kasutada uut tarkvara ja mõlemad vajavad, et keegi häälestaks ning näitaks ette kuidas uue tüübi tarkvara kasutada. Arvatavasti ei hakka iseseisvalt kasutusele võtma mingeid uusi asju, sest uurimine, kuidas see töötab võtab palju väärtuslikku aega.

4. Kas uue tarkavara kasutamine või paigaldamine tekitab teie jaoks raskusi? Kui jah, siis miks?

Intervjuueeritavad saavad vajadusel hakkama.

5. Kas te olete kokku puutunud videoklipi liigitamisega/jaotamisega mingisuguse temaatika järgi? Kui jah, siis kuidas?

Kui tekib huvi siis intervjuueeritavad saavad hakkama selle liigitamisega. Kuid on vaja natukene meelde tuletada kuna ei tegele sellega iga päev.

6. Kas olete koostanud või kasutanud arvutipõhiseid õppematerjale? Kui jah, siis kuidas ja mis tüüpi? Kui ei, siis miks?

Õpetajad kasutavad esitlusprogramme, näiteks *Power Point*'i, õppematerjali loomiseks.

7. Kirjeldage, millised probleemid tekkisid õppematerjali loomisega antud agregaatori järgi:

Kas teil tekkis vajadus paigaldada/uuendada lisatarkvara ning hiljem taaskäivitada veebilehitseja/arvuti?

Intervjueeritavatel ei olnud vajadust uuendada arvutit. Autor katsetas erinevatel arvutitel *Popcorn Mozilla* rakenduse, tulemusena paljudel arvutitel oli vajadust taaskäivitada veebilehitseja või arvuti.

Kas olid tõrked tarkvara kasutamisel?

Intervjueeritavatel tarkvara kasutamisel tõrkeid ei tekkinud. Kuigi autori kogemus näitas, et agregaatore korralik töö sõltub interneti kiirusest. See tähendab, et mõlemad õpetajad kasutasid interneti ühenduse piisava kiirusega.

Kas Teil ilmnes probleeme sisu näitamisega?

Sõiduõpetajatel ei olnud probleeme. Kuigi autori katsetused näitasid, et mõnedel arvutitel oli ilmnunud erinevaid probleeme sisu kuvamisega, näiteks pildi asemel on valge aken.

Muu probleem?

Muid probleeme ei ole tekkinud.

8. Kas te arvate, et antud agregaatore kasutamisel on kasutatud kõige optimaalsemaid veebilahendid?

Karmo vastas, et oli kasutatud õiged vahendid kuid Andrei ei saanud küsimusest lõplikult aru. See viidab sellele, et agregaatore loomiseks ei pea teadma arvutitest väga palju, piisab juhendist.

9. Mis oli kõige meeldivam selles programmis?

Sellist põhimõtet ei ole ennem näinud. On uudne ka see, et videoga saab muud infot kokku panna ning omavahel siduda, ajamärke saab muuta, siis kui vaatad teist lõiku.

10. Kas olete näinud sarnast lahendust?

Sellist põhimõtet ei ole ennem näinud. See viidab sellele, et pakutav lahendus on uudne ning omab arengu potentsiaali.

11. Kas programmi kasutamine oli intuiitivne?

Karmo arvates ei olnud otseselt intuiitiivne, oli vaja natukene tutvuma ja uurima. Vastused annavad märku, et oleks vaja luua agreggaatori loomise juhendi.

Tehnilised küsimused:

12. Millise resolutsiooniga arvutiekraani kasutasite programmi katsetamiseks?

Intervjueeritavad ei osanud vastata. See on üsna tähtis, sest autor tegi liikluse agreggaatori arvestades resolutsiooni 1024x768 pikslit, juhul kui kasutada väiksema resolutsiooniga kuvari osa vajaliku informatsiooni ei ole ekraanil nähtav.

13. Millist veebiühendust te kasutasite antud agreggaatori testimisel?

Intervjueeritavad ei osanud vastata. Tavakasutajal ei ole vajadust teada, millist interneti ühendust nad kasutavad kui kiirus vastab nende tarbimisele. Kasutaja hakkab ühenduse kiirust uurima alles siis, kui tekivad probleemid, näiteks, e-kirju ei saa ära saata või vastu võtta jms. Oleks vajalik teada saada millised on minimaalsed interneti kiiruse nõudmised agreggaatori kasutamiseks raketeta. Kahjuks oma katsetamise ajal autoril ka ei olnud võimalust katsetada aeglase interneti ühendusega.

14. Mis te arvate antud agreggaatori loomise ja kasutamise vajadusest/lihtsusest?

On ikka vajalik. Agreggaator on uus ja paljulubav interneti lahendus, mida saab kasutada ja täiendada ka teiste õpetajatega üheskoos.

15. Ettepanekud ja mõtted.

Andrei pakkus, et agreggaatori põhimõte on võimalik rakendada igas õpetamisalas, nii üldhariduses kui ka professionaalsel tasemel. Kuid Karmo ei saanud midagi öelda. Seega saab väita, et suurt rolli mängib ka inimeste elukogemus ja suhtumine. Karmo alles alustab oma õpetamiskarjääri kuigi Andrei valmistab pensioni minekuks. Andrei on koostanud oma õpetamispraktika aja jooksul väga palju õppematerjale ning oskab hinnata selle vajadust ja kvaliteedi. Karmole tundub, et niigi on piisavalt kõike olemas, äkki ei ole vaja jalgratta leiutada.

Kokkuvõte.

Oma artiklis Kristjan Rebane on maininud, et: “Eelnevast jäeldub, et tulevikuski näeme nii edukalt tehnoloogiaid oma kasuks pööranud koole, terveid hariduskeskkondi ja riike, kui ka selles mahajääjaid. Eesti šansid hariduse moderniseerimisel on päris head. Senine kogemus koolide arvutiseerimisel, digiõppematerjalide loomisel, õpetajate koolitamisel jne, nii positiivne kui negatiivne, annab hindamatu eelise alles tehnoloogiliste haridusuuenduste rajale asunute ees. Uutest tehnoloogistest lahendustest pole seejuures mitte ainult hariduslikku kasu, vaid neid saab ka maailma viia. Samas pole kõik need pilootprojektide kogemused, õpetajate vabatahtlik töö elektrooniliste õppematerjalide loomisel, jms toonud kaasa süsteemset muutust. Pigem on see suurendanud digilõhet koolide vahel sõltuvalt entusiastlike õpetajate olemasolust ning koolijuhtide tegutsemisest.”

Töö autor on sõiduõpetaja aastast 2004 ning oma kogemustest tunneb nii liiklusõpetuse raskusi kui ka vajadusi. Samuti, töö autor uurib ka infotehnoloogia valdkonda. Liiklustunnid tänavatel on sageli stressi tekitavad ning oleks mõistlik läbida kogu teekonna või raskemaid teelõike esialgselt klassis. Tänapäevased tehnoloogijad annavad palju võimalusi täiendava õppematerjalide loomiseks kuid sageli õpetajatel puuduvad vastavad oskused, et luua uue õppematerjali, näiteks arvuti abil. Kuna töö autoril on teadmisi nii autosõiduõpetamisest kui ka infotehnoloogiast, tekkis põhjendatud soov luua uue, kasuliku e-õppe lahenduse liiklusõpetamise abiks. Töö aluseks oli võetud kõige rohkem raskusi valmistav teema – ristmikute läbimine. Õige ristmiku läbimine peab olema intuiitivne kuid mõned liiklussõlmed on liiga keerulised ja neid peab lihtsalt teadma. Tuli välja, et kui vaadata videot, kaarti, pilte ja lugeda reegleid ja seletusi, siis kõik see aitab. Tekkis soov ühineda kogu see õppematerjal ühte kohta, veebis, et õpilased saaksid õppida veebikaudu arvuti abil enne stressi tekitava väljasõitu keerulisele ristmikule. Arvutis saad läbida probleemse kohta nii palju kordi kui vaja ilma segaduse sõiduteel tekitamist. Vastava programmi otsingud viisid töö autori kokku agregatori lahendusega. Agregatori rakendus viib nii visuaalset kui ka teksti infot kokku, võimaldades erinevatel õpilastel tajuda infot enda sobivamal viisil. Mõni tajub rohkem kui näeb ja kuulab, teisele meeldib kuulata ja lugeda, kolmas saab aru skeemidest paremini kui sõnadest, neljas õpib kui näeb ja loeb. Agregatori rakendus omab suurt potentsiaali õppematerjale koostamisel kuna see arvestab õpilaste psühholoogilisi eripärasusi. Samal ajal agregatorite kasutamine säästab paberi

kasutamist õppematerjalide trükkimisel ning seega on “roheline mõtlemisega” õppetarkvara. Kõige mugavama agregaatori rakenduseks osutus *Popcornjs*. *Popcornjs* võimaldab kuvada erineva õppematerjali üheskoos ning õpilane võib kokku viia vastava reegli või seletuse ristmiku läbimise videoga või asukohakaardiga või ristmiku illustreeriva pildiga, mis soodustab õppematerjali omandamise kiirust ja kvaliteedi. E-õppematerjali loomine agregaatori abil võttis nädal aega, millest kolm esimest päeva olid väga aktiivsed, oli välja töötatud agregaatori töötamispõhimõte. Seejärel olid tehtud agregaatori erinevad prototüübid, kasutatud ja testitud erinevad veebiallikad, rakendused ja välja valitud kõige optimaalsem lahendus. Töö käigus oli kogetud *Popcorn Maker* kasutamisoskus. Samuti oli leitud mitmed veebi allikad infotehnoloogia programmide, rakenduste, slängi lahti seletamiseks. Töö kirjutamise käigus autor analüüsis olemasolevaid õppeteooriaid ning arengutendetsi ja jõudis järeldusele, et antud töö on väga ajakohane ja vajalik. E-õpe muutub õpetamise vältimatu osaks ning e-õppematerjalide loomise lahendusi on vaja uurida, kasutada ja arendada.

Magistritöö tulemusena valmivate õppematerjalide põhimõte on uuenduslik just selle poolest, et kuvatavat informatsiooni korjatakse kokku agregaatori põhimõttel teistest veebiallikatest ning seda on lihtne muuta ja täiendada ning selle kasutamine on tasuta. Valminud e-õppematerjal on kasutamiseks valmis ning töö autor kavatseb ka edaspidi kasutada antud agregaatori oma uute e-õppematerjalide valmimiseks ja teiste sõiduõpetajatega kogemuste jagamiseks. Küsitlus on näidanud, et agregaatori rakendus nõuab minimaalset arvutiteadmist ning praktiliselt iga õpetaja vastava juhendi abil saab hakkama taolise materjali loomisega.

Summary.

Title: Development of Popcorn Framework Based Mash-up Tools. The Case of Driver's Education. (Veebimaterjalide agregatori arendamine Popcorn raamistiku baasil liiklusõppe näitel.)

Keywords: Mash-up, learning, driver's education, driving, e-learning, Popcornjs, educational materials.

The author of thesis is a driving instructor since 2004. The training of driving is a full of stresses study, in which a learner should simultaneously move legs, arms and head, to look near and far and to be able to analyze different situations in road traffic.

For many driving learners crossing intersections creates difficulties; explaining basic traffic principles takes from the instructor a lot of time during driving lessons.

This topic was chosen for two main reasons:

First, the need to explore what software allows creating a personalized learning environment for driving learners by reusing the same learning materials;

Second reason is growing demand for creation of educational materials for driving learning using information technologies, which could be used by learner individually.

The first chapter introduces existing and current teaching theories, and foreseeable future trends. There is also a small discussion about, which highlights the pros and cons of e-learning. The review focuses on the currently existing driving educational materials and needs for a partial transfer to e-learning environment, where e-driving educational material is generated by several competent people. The number of material authors is unlimited; anyone who adds content with his vision, ideas and experiences becomes a co-author.

In the second chapter the author discusses possibilities of compilation for multimedia e-learning materials. The author finds that the one suitable option for such tasks is Mash-up of web resources. Then the author describes Mash-up applications types and basis. The author selected

Popcornjs Mash-up application creating framework, as the most optimal alternative for the e-driving educational materials content compilation.

The third chapter explains stages of the e-driving educational materials creating. Here are explained testing processes, various web services implementation, retrieval of appropriate sources of information, errors correction. Also in this chapter highlighted the application's strengths and weaknesses. Opportunities of present Mash-up application upgrading are based on author's personal experience and interviews.

Mash-up application compiles visual and text information, allows students to acquire knowledge in different convenient ways. When one better perceives information when he or she watches and listens, another one likes to listen and read, and another one better understands the schemes than words, or learns when watches and reads. Mash-up application has a great potential in compilation of teaching materials for learners because it considers their different psychological characteristics. At the same time Mash-up is "green thinking" technology, the use of e-learning materials saves from printing paper materials and using books and pamphlets.

Thesis's result is innovative way of producing of educational materials, which displays information gathered from different web sources based on the Mash-up principle that is easy to modify and free to use.

Kasutatud allikad:

- 7 Things You Should Know About Mapping Mashups. (2006). *Scenario*. Retrieved from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7016.pdf> (läbivaadatud 01.05.2012)
- Dang, M. T., Dimitrova, V., & Djemame, K. (2007). The Role of Blended Learning in the World of Technology. *Springer Berlin Heidelberg, Pages: 415-419*, 1-11.
- E-õppe strateegiad. (2005). Retrieved from http://portaal.e-uni.ee/webct6/ped/opidisain/eoppestrat/index_html (läbivaadatud 01.05.2012)
- Gates, B. (1995). *The Road Ahead*.
- Gaylor, B. (2011a). What is POPCORN? Retrieved a from <http://mozillapopcorn.org/> (läbivaadatud 01.04.2012)
- Gaylor, B. (2011b). Popcorn.js. Retrieved b from <http://mozillapopcorn.org/popcornjs/> (läbivaadatud 01.04.2012)
- Gaylor, B. (2011c). Popcorn Maker. Retrieved c from <http://mozillapopcorn.org/popcorn-maker/> (läbivaadatud 01.04.2012)
- Gaylor, B. (2011d). Welcome to the evolution of Popcorn! Retrieved d from <http://mozillapopcorn.org/welcome-to-the-new-popcorn/> (läbivaadatud 01.04.2012)
- Geser, G., & Group, E. (2012). *Open Educational Practices and Resources OLCOS Roadmap 2012*.
- Gonzalez, C. (2004). The Role of Blended Learning in the World of Technology. Retrieved from <http://www.unt.edu/benchmarks/archives/2004/september04/eis.htm> (läbivaadatud 01.05.2012)
- Hendla, K. (2005). Õpiobjektide vahetamine ARIADNE ja WebCT vahel. Retrieved from http://www.e-ope.ee/images/50000902/KadriHendla_AriadneWebCT.pdf (läbivaadatud 01.05.2012)

- Khan, S. (2011). Let s use video to reinvent education. Retrieved from <http://www.ted.com/talks/view/lang/en//id/1090> (läbivaadatud 01.05.2012)
- Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. Retrieved from http://www.cogtech.usc.edu/publications/kirschner_Sweller_Clark.pdf (läbivaadatud 01.05.2012)
- Merrill, D. (2009). Mashups : The new breed of Web app An introduction to mashups Mashup genres, 1-13.
- Mis on e-õpe? (2010). Retrieved from http://lepo.it.da.ut.ee/~lehti/leonardo/sissejuhatus/mis_on_epe.html (läbivaadatud 01.05.2012)
- Niilus, R. (2009). *Sõiduõppe liiklusülesanded* (p. 88). Retrieved from <http://liikluskool.ee/raamatud/soiduoppe-ulesanded.html> (läbivaadatud 01.05.2012)
- Pata, K., & Väljataga, T. (2009). *Tiigrihüpe: haridustehnoloogia käsiraamat*. Retrieved from <http://www.scribd.com/doc/13822390/Tiigriiraamat> (läbivaadatud 01.05.2012)
- Priidik, E. (2008). SOTSIAALSE TARKVARA RAKENDAMISEGA SEOTUD INFOPÄDEVUSTE KUJUNDAMISE METOODIKAD. *Magistritöö*. Retrieved from http://www.cs.tlu.ee/instituut/opilaste_tood/magistri_tood/kevad_2008/Ele_Priidik/Ele_Priidik_Magistri_Too.pdf (läbivaadatud 01.05.2012)
- Rebane, K. (2011). Tehnoloogiavalem hariduses. Retrieved from <http://www.fututuba.ee/2011/12/tehnoloogiavalem-hariduses.html> (läbivaadatud 01.05.2012)
- Rinde, A. (2007). Multimeedium internetis, SMIL. *Integration The Vlsi Journal*, 1-20. Retrieved from http://www.cs.tlu.ee/~rinde/oppetoo/ifmm07/mm_internet_smil.pdf (läbivaadatud 01.05.2012)

Siemens, G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. *elearnspace*.
{<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>}. Retrieved from
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> (läbivaadatud 01.05.2012)

Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*.

V. Коноплјанко, S.Ryzhkov, J. V. (1989). *Основы управления автомобилем и безопасность движения*.

Vaill, P. (1996). *Learning As a Way of Being*. *Learning*, 4-4. Jossey-Bass Inc.

Мастерство управления автомобилем. (2009).

Семёнов., И. Н. (1978). *Большая советская энциклопедия*. Retrieved from
[http://slovari.yandex.ru/лев выготский/БСЭ/Выготский Лев Семенович/](http://slovari.yandex.ru/лев%20выготский/БСЭ/Выготский%20Лев%20Семенович/) (läbivaadatud
01.05.2012)

Э.С.Цыганкова. (2009). *Центр Высшего Водительского Мастерства*. Retrieved from
<http://www.cvvm.ru/video> (läbivaadatud 01.05.2012)

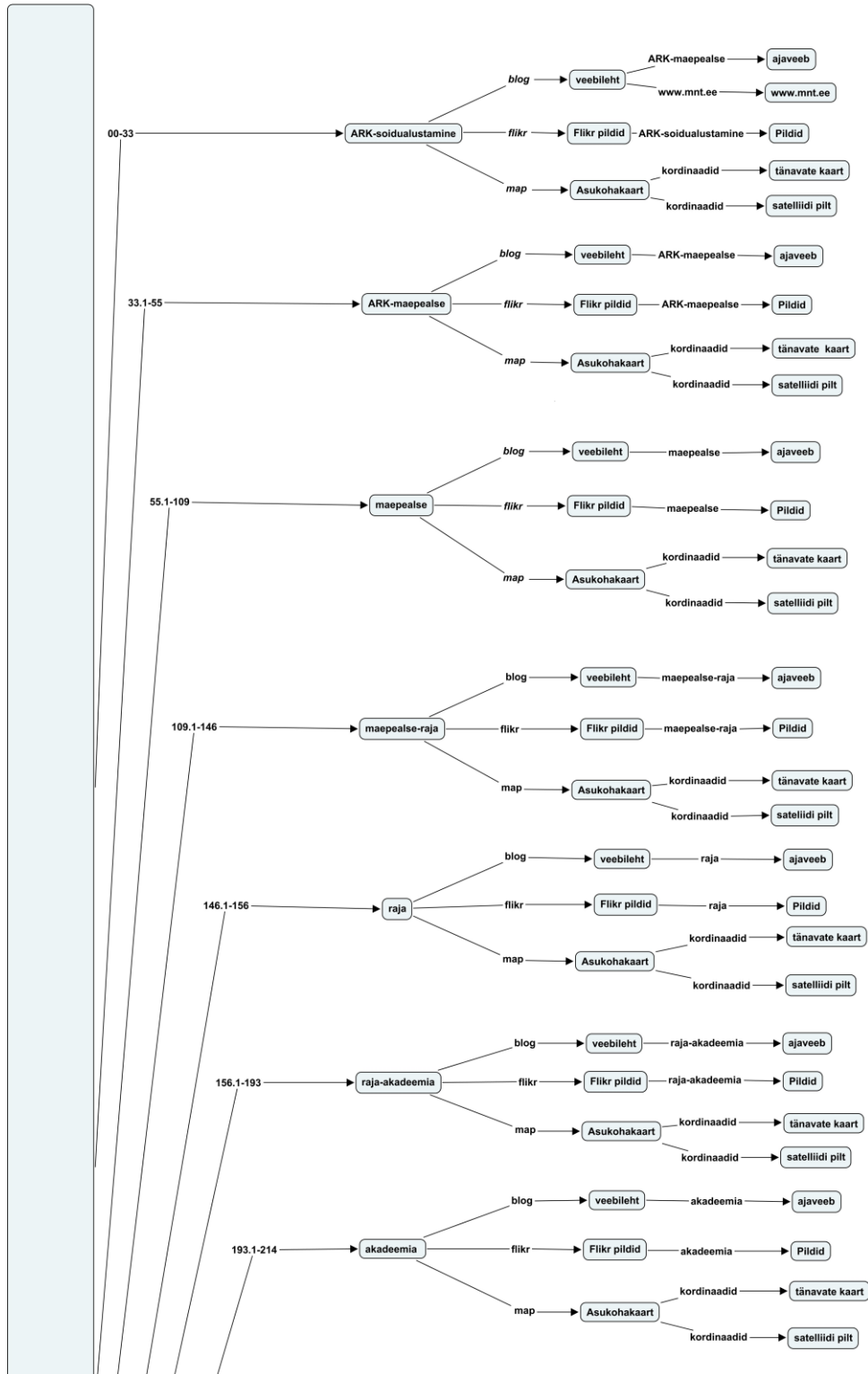
Lisa 1. Kasutatud andmete Tabel.

	meta-andmed	aeg		kaart		seletus		http://docs.google.com/document/pub?id=
		algus, s	lõpp, s	lat	lng	Skeem	Kaart	
1	ARK-soidualustamine	0	33	59,39397	24,65135	ARK-soidualustamine.png	ARK-soidualustamine.html	1sl6ygFB15-0wRm7WwW2Av8bWXbVe5FD3ixhDHiiyX1E
2	ARK-maepealse	33,1	55	59,394901	24,65159	ARK-maepealse.png	ARK-maepealse.html	1nKTMVPqqivonZByf4x8UF1BQtPPIPH1_o1aoVQEOb48
3	mäepealse	55,1	109	59,394707	24,65468			1N9_A7S9C3TH9pQFCJ2iFpMncQ6jMIBKS0SIFsO4qOso
4	maepealse-rajaja	109,1	146	59,39542	24,66209	maepealse-rajaja.png	maepealse-rajaja.html	18QQASOwVlznT1ZyjuJ1MblOvbfAM2LPdZOCjMMdf7ho
5	rajaja	146,1	156	59,39621	24,66295			1UTwhl3o29R_ndbT-eX4ntCzHynOZCKi2vjpw5p3nZuE
6	rajaja-akadeemia	156,1	193	59,3973	24,66431	rajaja-akadeemia.png	rajaja-akadeemia.html	1YpFE0pKoKmR_jE3mo8KoyOSx8xw0fxbBR0JS6NyKM1c
7	akadeemia	193,1	214	59,39702	24,66684			1K0ioGgWmT3ysYXPI1Mfm1e3PFKD2Hz8USv5LASNSmTU
8	akadeemia-ehitajate	214,1	262	59,397479	24,6716	akadeemia-ehitajate.png	akadeemia-ehitajate.html	1je1OEmyU8fVYxn-vZY26S3AdhTqC_A-SuXkBrm90Ueio
9	ehitajate-keskuse	262,1	289	59,399931	24,67123	ehitajate-keskuse.png	ehitajate-keskuse.html	1tjV23IV9_PQyWPjy65L3cif4gE7tyvOEopyclw1HG9I
10	keskuse-ring	289,1	325	59,400862	24,67732	keskuse-keskuse.png	keskuse-keskuse.html	1pp1ONipy9IwEobwyU4YWURNzku7BECIzKDBxzUSKm4
11	keskuse	325,1	341	59,40053	24,67907			1r_4KEA573X5sKQEfyc-UQGjxuQ6FYHhJMfrjp5lkzQ
12	keskuse-sopruse	341,1	390	59,398724	24,68105	keskuse-sopruse.png	keskuse-sopruse.html	1iRywECIPf00Rt3XJS0ZMXSqXkp6jcvDw-23v9gffM8c
13	sopruse	390,1	411	59,39829	24,67673			16qaPD3bfCIbiI8gsaHxq32ChYC1E99SkAAxsm-kYT5M

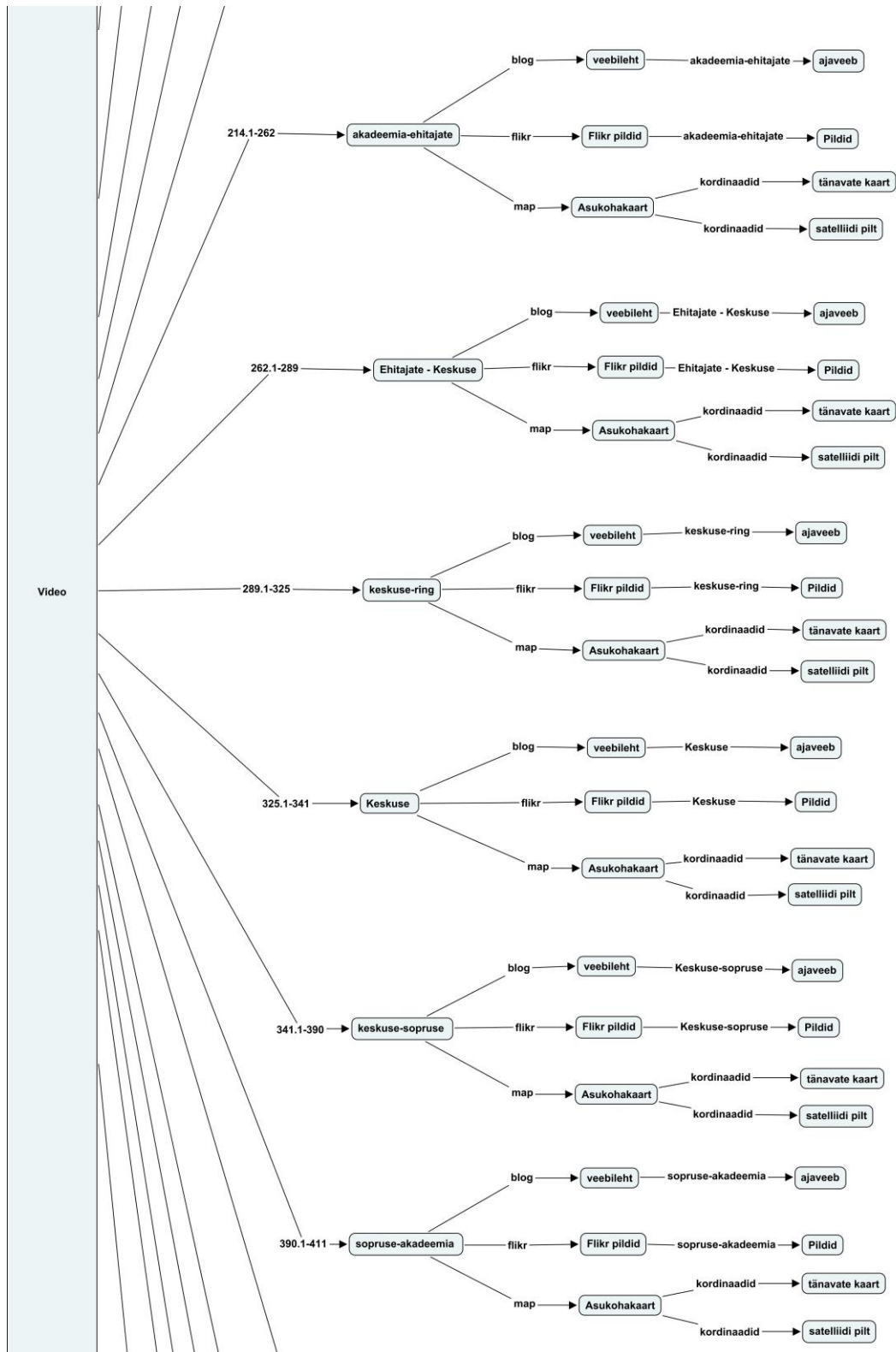
14	sopruse-akadeemia	411,1	448	59,397667	24,67313	sopruse-akadeemia.png	sopruse-akadeemia.html	1je1OEmyU8fVYxn-vZY26S3AdhTqC_A-SuXkBrm90Ueio
15	akadeemia	448,1	530	59,39702	24,66684			1K0ioGgWmT3ysYXPI1Mfm1e3PFKD2Hz8USv5LANSmTU
16	akadeemia-raja	530,1	552	59,397249	24,66455	akademia-raja.png	akademia-raja.html	1YpFE0pKoKmR_jE3mo8KoyOSx8xw0fxbBR0JS6NyKM1c
17	raja-maepealse	552,1	553	59,395485	24,66218	raja-maepealse.png	raja-maepealse.html	18QQASOwVlznT1Zyju1MblOvbfAM2LPdZOCjM Mdf7ho
18	maepealse	553,1	590	59,394707	24,65468			N9_A7S9C3TH9pQFCJ2iFpMncO6jMIBKS0SIFsO4qOso
19	maepealse-ARK	590,1	613	59,394931	24,65182	maepealse-ARK.png	maepealse-ARK.html	1nKTMVPqqivonZByf4x8UF1BQtPPIPH1_o1aoVQEOb48
20	ARK-parkimine	613,1	663	59,393945	24,651	ARK-parkimine.png	ARK-parkimine.html	

Lisa 2. Rakenduse töömudel meta-andmetega.

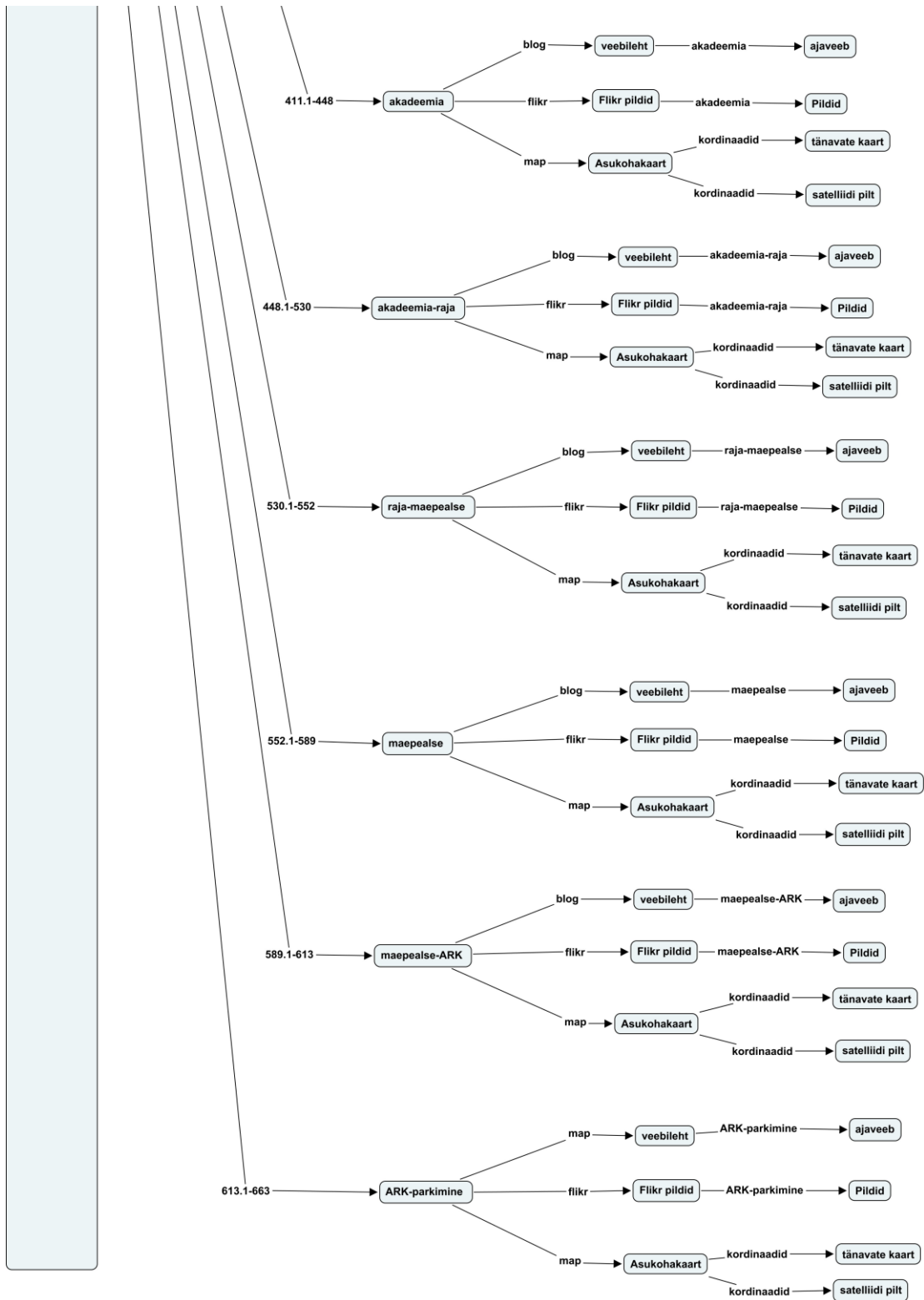
Osa 1/3



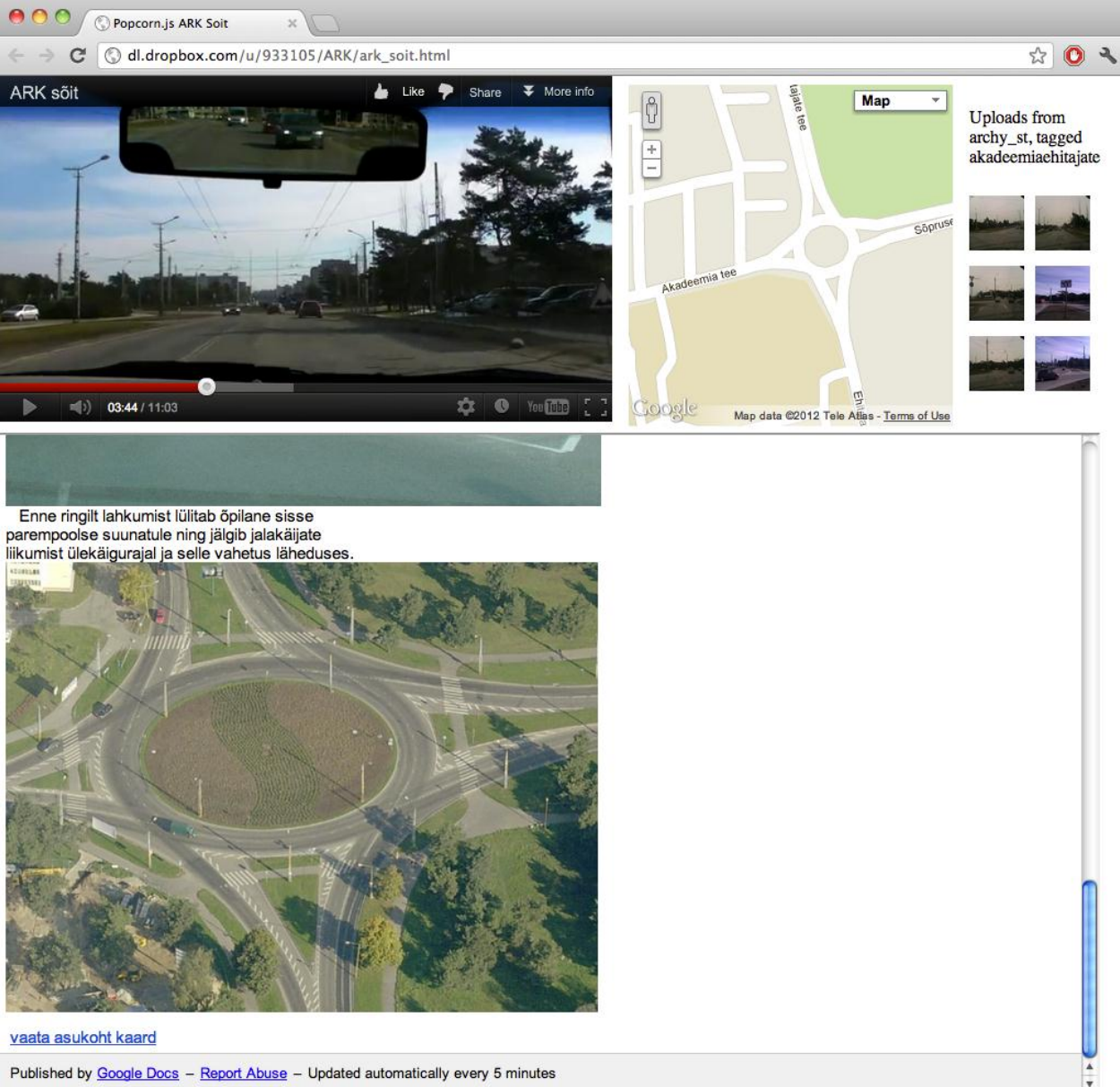
Lisa 2. Osa 2/3.



Lisa 2. Osa 3/3.



Lisa 3. Loodud agregatori kuvatõmmis.



The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Tab:** Popcorn.js ARK Soit
- Address Bar:** dl.dropbox.com/u/933105/ARK/ark_soit.html
- Video Player:** Titled "ARK sõit", showing a dashcam view of a road. The video progress is at 03:44 / 11:03.
- Map:** A Google Map showing a street intersection with labels "Akadeemia tee" and "Sõpruse".
- Uploads:** A section titled "Uploads from archy_st, tagged akadeemiachitajate" displaying a grid of small image thumbnails.
- Text Description:** "Enne ringilt lahkumist lülitab õpilane sisse parempoolse suunatule ning jälgib jalakäijate liikumist ülekäigurajal ja selle vahetus läheduses." (Before leaving the roundabout, the student switches on the right-turn signal and follows the pedestrian movement on the crosswalk and its immediate vicinity.)
- Image:** An aerial view of a roundabout with a central green area.
- Link:** [vaata asukoht kaard](#)
- Footer:** Published by [Google Docs](#) – [Report Abuse](#) – Updated automatically every 5 minutes

Lisa 4. Intervjuud.

Intervjuu 1. Intervjueeritav - Andrei Naan.

(sündinud 23.märtsil 1959.a.; “Arion” autokooli omanik; sõiduõpetaja alates 1990.a.).

1. Kui palju kasutate arvutit oma tööga seonduvalt?

Часто, каждый день. Наглядные пособия ”Знаки”, эти плакаты никто не использует, которые раньше использовались, графопроекторы тоже отжили свое, диапроекторы тоже не используются, используются такие мониторы как телевизоры, инфотехнологии у нас развиваются.

2. Milliseid vahendeid kasutate või olete kasutanud video, foto, asukoha või teksti jagamiseks teistega?

Прежде всего стараюсь использовать свое фото. На лекциях показываю, объясняю, привожу примеры из стандартных пособий, например для прохождения перекрестков, свои материалы передаю в электронном виде через флешку в *PDF* формате, интернет пока не использую, нет своей страницы, где можно было бы держать свой материал.

3. Kui tihti kasutate või proovite uut tarkavara? Kas uue tarkavara kasutamine või paigaldamine tekitab teie jaoks raskusi? Kui jah, siis miks?

Не скажу, что часто в виду отсутствия времени. Недавно перешел на новую версию Офиса 2007, не могу сказать, что полностью разобрался. Активно использую *Excel* для бухгалтерии. Нет времени разбираться с новыми программками, поэтому мне устанавливают новые программки по большой необходимости.

4. Kas te olete kokku puutunud videoklipi liigitamisega/jaotamisega mingisuguse temaatika järgi? Kui jah, siis kuidas?

Сложность только в обращении с этими программами. А так очень интересная тем и я при первой возможности восстановлю упущенные в свое время навыки формирования

материалов. Это очень нужный материал, очень нужная вещь, которая укорачивает, конкретизирует по существу то, что ты хочешь выразить, потому что если брать целиком, то это занимает очень много времени.

5. Kas olete koostanud või kasutanud arvutipõhiseid õppematerjale?

Учебные материалы по теории вождения на А, В, С, СЕ категории. Сейчас работаю над материалами для D категории, не знаю, пригодятся ли.

4 раза в неделю провожу лекции в разных автошколах, поэтому надо постоянно дополнять и улучшать презентации.

Существует промышленный шпионаж, но многие презентации может корректно объяснить только сам автор.

6. Kui jah, siis kuidas ja mis tüüpi? Kui ei, siis miks?

Презентации в *Power Point*, а также в *Word*, в нем легче работать с текстами.

7. Kirjeldage, millised probleemid tekkisid õppematerjali loomisega antud agregaatori järgi: Kas teil tekkis vajadus paigaldada/uuendada lisatarkvara ning hiljem taaskäivitada veebilehitseja/arvuti?

Программным обеспечением на должном уровне не владею, этим способом ввода данных. Принцип был понятен, не очень сложен, визуально было понятно.

8. Kas olid tõrked tarkvara kasutamisel? Kas Teil ilmnes probleeme sisu näitamisega? Muu probleem?

Все показывается, но если, например, солнце светит, то просмотр невозможен. Другая проблема – режиссура-операторство, нужен специальный регистратор-камера, чтобы и автомобилем управлять и записывать движение либо брать оператора. Чтобы не портить ожидаемое качество.

9. Kas te arvate, et antud agregaatori kasutamisel on kasutatud kõige optimaalsemaid veebilehendid?

Да, это удачное нахождение решения проблемы, где можно не выходя из этой программы следить за клипом, картой и пояснением.

10. Mis oli kõige meeldivam selles programmis?

То, что раньше никогда такого не видел, это первое, что бросается в глаза, таких вещей нигде ни у кого еще не видел.

11. Kas olete näinud sarnast lahendust?

Худ. фильм про Титаник) Как снимали.

12. Kas programmi kasutamine oli intuiitvne?

Естественно, без этого потеряет весь смысл.

Tehnilised küsimused:

13. Millise resolutsiooniga arvutiekraani kasutasite programmi katsetamiseks?

Размер не помню, но делаю его чуть побольше, чтобы мелкие детали были просматриваемы, но таким чтобы четкость была изображения.

14. Millist veebiühendust te kasutasite antud agregatori testimisel?

Google?!)

15. Mis te arvate antud agregatori loomise ja kasutamise vajadusest/lihtsusest?

На данный момент, человек считается безграмотным, если он не умеет обращаться с компьютером как со средством общения, а не работы, начиная с клавиатуры. Необходима во многих областях, даже в охранной системе.

16. Ettepanekud ja mõtted.

Можно внедрить на уровне программ подготовки в любой области обучения как общеобразовательном так и профессиональном уровне.

Intervjuu 2. Intervjueeritav - Karmo Kuusküll.

(sündinud 30.augustil 1982.a.; “Kalju Autokool”i sõiduõpetaja alates 2007.a.).

1. Kui palju kasutate arvutit oma tööga seondult?

Igapäevaselt.

2. Milliseid vahendeid kasutate või olete kasutanud video, foto, asukoha või teksti jagamiseks teistega?

Kui siis suhtlemisportaalide, maili kaudu, olen hiljut õpenud *dropbox*’i. *imageshack.us* või pigem *youtube.com*.

3. Kui tihti kasutate või proovite uut tarkavara?

Ja aga mitte väga tihti, kõik programmid, mida maksutan on mulle teada.

4. Kas uue tarkavara kasutamine või paigaldamine tekitab teie jaoks raskusi? Kui jah, siis miks?

Ei.

5. Kas te olete kokku puutunud videoklipi liigitamisega/jaotamisega mingisuguse temaatika järgi? Kui jah, siis kuidas?

Ei. Ütleme niimodi, et võttad lahti ja uurid, vaatad ja siis tuleb kõik meelde.

6. Kas olete koostanud või kasutanud arvutipõhiseid õppematerjale? Kui jah, siis kuidas ja mis tüüpi? Kui ei, siis miks?

Power Point’iga, valmistamitan tundi ette.

7. Kirjeldage, millised probleemid tekkisid õppematerjali loomisega antud agregatori järgi:

Esialgu oli keeruline. Ma olen tavakasutaja, kui võttan selle lahti siis ma küll aru ei saa, mida seal toimub. Kui keegi midagi ära seletab siis on lihtne.

8. Kas teil tekkis vajadus paigaldada/uuendada lisatarkvara ning hiljem taaskäivitada veebilehitseja/arvuti?

Ei olnud.

9. Kas olid tõrked tarkvara kasutamisel?

Ei põhimõtteliselt ei olnud.

10. Kas Teil ilmnes probleeme sisu näitamisega?

Ei.

11. Muu probleem?

Ei.

12. Kas te arvate, et antud agregatori kasutamisel on kasutatud kõige optimaalsemaid veebilahendid?

Ma arvan küll, jah.

13. Mis oli kõige meeldivam selles programmis?

See, et videoga, saab muud infot kokku panda ning omavahel siduda, ajaminke saab muuta, siis kui vaatad teist lõiku.

14. Kas olete näinud sarnast lahendust?

Ei.

15. Kas programmi kasutamine oli intuiitivne?

Ma ei ütleks, et otseselt oli intuiitivne, aga selle suhtes, et pidi natukene tutvuma ja uurima.

Tehnilised küsimused:

16. Millise resolutsiooniga arvutiekraani kasutasite programmi katsetamiseks?

Ei tea.

17. Millist veebiühendust te kasutasite antud agregaatori testimisel?

Mingit wi-fi.

18. Mis te arvate antud agregaatori loomise ja kasutamise vajadusest/lihtsusest?

Ma ei ütleks, et ta on väga lihtne aga põhimõtteliselt ta võttab aega. Kui siis ära harjuda, siis päris kasulik võib olla.

19. Ettepanekud ja mõtted.

Ei tea praegu, midagi öelda.