

Tallinna Ülikool
Matemaatika-loodusteaduskond
Informaatika osakond

Malle Mattisen

DIGITAALSETE ÕPIOBJEKTIDE HALDUSE PÕHIMÕTTED
ARVUTIÕPETAJA PERSONAALSES ANDMEBAASIS

Magistritöö

Juhendaja: PhD Kaido Kikkas

Autor: “ ” 2006

Juhendaja: “ ” 2006

Osakonna juhataja: “ ” 2006

Tallinn 2006

SISUKORD

SISUKORD.....	2
MÕISTETE JA LÜHENDITE SELGITUSI.....	4
SISSEJUHATUS.....	7
1 ÕPITEHNOLOOGIA MÕJU ÕPPEMATERJALIDE KOOSTAMISELE.....	11
1.1 Õpiobjektid.....	11
1.1.1 Õpiobjekti mõiste ja kontseptsioon.....	11
1.1.2 Õpiobjektide omadused.....	12
1.2 Repositooriumid ja referatooriumid.....	14
1.3 Ülevaade repositooriumitest.....	15
1.3.1 ARIADNE.....	15
1.3.2 MERLOT.....	16
1.3.3 EdNA Online.....	18
1.3.4 GEM.....	19
1.3.5 KOOLIELU.....	19
1.3.6 MIKSIKE.....	20
1.4 Õpihaldussüsteem.....	21
1.5 Muud võimalused.....	23
1.5.1 Õpiobjektide vahendusplatvorm.....	23
1.5.2 Sisuhaldussüsteem KooliPlone.....	23
1.5.3 ePortfoolio.....	23
1.5.4 Wiki.....	24
1.5.5 Ajaveeb.....	24
2 E-ÕPPE STANDARDID.....	25
2.1 Õpитеhnoloogia standardeid väljatöötavad organisatsioonid.....	25
2.1.1 IEEE LSTC.....	25
2.1.2 IMS.....	25
2.1.3 ISO/IEC JTC1.....	25
2.1.4 USA DoD ADL.....	26
2.2 E-õppe standardite väljatöötamine.....	26
2.3 E-õppe tähtsamad standardid ja spetsifikatsioonid.....	28
2.3.1 IEEE LOM.....	28
2.3.2 IMS-i spetsifikatsioonid.....	29
2.3.3 SCORM.....	30
2.3.4 Dublin Core.....	31
3 METAANDMED.....	32
3.1 Metaandmete esitus.....	33
3.1.1 Metaandmete modulaarsus.....	33
3.1.2 Nimeruum.....	34
3.1.3 Metaandmete hierarhilisus.....	36
3.2 Metaandmete rakendusprofiil.....	36
3.3 Metaandmete täpsustamine.....	37
3.4 Metaandmete sidumine ressursiga.....	38
3.5 Metaandmete registrid.....	39
4 JURIIDILISED JA PEDAGOOGILISED ASPEKTID ÕPIOBJEKTIDE ANDMEBAASI HALDAMISEL.....	40
4.1 Õpiobjekt kui intellektuaalne omand.....	40
4.2 Pedagoogilised lähtekohad õppematerjalide haldamisel.....	43

4.2.1 Osade esitamise teooria.....	43
4.2.2 Cisco Systems'i RIO strateegia.....	44
4.2.3 Tunnetuskoormuse teooria.....	45
5 ÕPIOBJEKTIDE HALDAMISE PÕHIMÕTTED.....	47
5.1 Ülevaade olemasolevast materjalist.....	47
5.2 Ümberstruktureerimise vajadus.....	47
5.3 Õppematerjalide osadeks jagamise ja süstematiseerimise alused.....	49
5.4 Kaustastruktuur.....	51
5.5 Õppematerjalide avalikustamine.....	52
5.6 Metaandmete lisamine õpiobjektidele.....	53
5.6.1 Valiku põhimõtted.....	53
5.6.2 Avastatavust hõlbustavad metaandmed.....	54
5.6.3 Pedagoogilised metaandmeelemendid.....	55
5.6.4 Intellektuaalse omandi kaitsega seotud metaandmed.....	57
5.6.5 Metaandmete lisamine õpiobjektile: kes, millal, kuidas?.....	58
5.6.6 Eraldiseisvate metaandmete salvestamine.....	59
5.7 Tegevused õppematerjalide haldamisel kokkuvõtlikult.....	59
6 MUDELI HINDAMINE.....	60
KOKKUVÕTE.....	63
SUMMARY.....	65
KASUTATUD KIRJANDUS.....	67
Lisa 1.....	72
VALIK METAANDMETEGA SEOTUD TERMINEID EESTI JA INGLISE KEELES.....	72
Lisa 2.....	77
ÕPETAJA TÖÖKAVA.....	77
Lisa 3.....	78
TÖÖ TUTVUSTUS JA KÜSIMUSED INTERVJUUKS.....	78
Lisa 4.....	80
ÕPILASE KÜSITLUS.....	80

MÕISTETE JA LÜHENDITE SELGITUSI

Ajaveeb (*blog*) – veebileht, mis sisaldab tavaliselt ühe autori päevikulaadseid perioodiliselt lisatavaid postitusi.

Creative Commons – avatud sisulitsents, mis võimaldab autoritel kasutada mitmeid tasuta litsentside vorme, kus sümbolite abil väljendades on lihtne keelata või lubada teosega teatud toiminguid.

e-Portfolio (*e-Portfolio*)- omanikukeskne online-repositoorium, mis toetab refleksiooni, kasvamist, arengut, koostööd ning võimaldab ennast tutvustada ja esitleda (oskused, teadmised, isikuomadused, ekspertiis) erinevatel viisidel erinevatele sihtgruppidele.

Dublin Core – rahvusvaheline standard, mis sisaldab metaandmete loetelu valdkondadevaheliseks elektroonilise informatsiooni kirjeldamiseks, toetades infootsingut avatud andmeside võrkudes.

GNU FDL – (*GNU Free Documentation License*) avatud sisulitsents, mis on mõeldud eelkõige tarkvara dokumentatsiooni ja teiste juhendmaterjalide avaldamiseks.

IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) – Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituut

IEEE LSTC (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc Learning System Technology Committee*) – Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituudi Õpisüsteemide Tehnoloogia Komitee. Tegeleb IEEE siseselt e-õppe standardite väljatöötamisega.

IEEE LOM (*IEEE Learning Object Metadata*) – põhiline standard, mis reguleerib õpiobjektide ladustamist.

IMS (*Instructional Management Systems Global Learning Consortium, Inc*) – konsortsium, mis töötab välja ja propageerib avatud tehnilisi spetsifikatsioone koostöövõimelise haridustehnoloogia jaoks.

Metaandmed (*metadata*) – struktureeritud informatsioon, mis kirjeldab, selgitab, määrab asukoha või hõlbustab mõnel muul viisil inforessursi kohtetoimetamist, kasutamist või haldamist. (Understanding Metadata 2004)

Metaandmete rakendusprofiil (*metadata application profile*) – kogum metaandmete elemente, mis on valitud ühest või enamast metaandmete mudelist ja liidetud ühtseks tervikuks (uueks mudeliks). (Duval, Hodgins & Sutton 2002)

Nimeruum (*namespace*) – nimede komplekt või rühm, mis on defineeritud mingi kindla nimetamiskokkuleppe alusel.

Referatoorium (*referatory*) – portaal, mis sisaldab linke materjalidele ja juhendeid õppematerjalide leidmiseks repositooriumitest.

Repositoorium (*Learning Object Repository – LOR*) – spetsiaalne andmebaasirakendus õpiobjektide säilitamiseks.

RIO (*Reusable Information Object*) – väike, taaskasutatav meediast sõltumatu infoüksus.

RLO (*Reusable Learning Object*) – taaskasutatav õpiobjekt, mis on kombineeritud RIO-dest

SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) – erinevatest allikatest kohandatud komplekt e-õppe standardeid ja spetsifikatsioone, mille eesmärgiks on veebipõhise õpisisu koostalitusvõime, ligipääsetavus ja taaskasutus.

Sisuhaldussüsteem (*content management system*) – tarkvara, mis haldab dokumente veebisaitide tarvis.

Spetsifikatsioon (*specification*) – toote spetsifikatsioonid määratlevad toimivuse või mõõtekriteeriumid, need võivad sisaldada koostalitusvõime aspekte, kooskõla teiste standarditega või käsitleda ühilduvust.

Standard (*standard*) – konsensuse alusel koostatud ja tunnustatud organi poolt vastuvõetud dokument, milles tuuakse reeglid, juhtnöörid ja omadused tegevuste või nende tulemuste kohta üldiseks ja korduvaks kasutamiseks ja mis on suunatud korrastatavuse optimaalse taseme saavutamisele antud kontekstis. (Eesti Standardikeskuse kodulehekülg)

Tunnetuskoormuse teooria (*Cognitive Load Theory*) – komplekt kinnitust leidnud universaalseid õppimise põhitõdesid, mille järgimine tagab efektiivsema õpikeskkonna, tänu inimese kognitiivsete õpiprotsesside mõjutamisele. (Clark, R., Nguyen, F. & Sweller 2006, 7)

Õpiobjekt (*learning object*) – väikesed terviklikud õpetusliku väärtusega digitaalsed objektid, mida saab ühendada suuremateks sidusateks õppematerjalideks ning taaskasutada erinevates õppekontekstides ja õpikeskkondades. (Õppiv Tiiger E-õppe arengukava 2005)

Õpihaldussüsteem (*Learning Management System*) – veebipõhine serveritarkvara õppesisu (nt õppematerjalid, harjutused, testid) ja õppeprotsesside (nt juhendamine, tagasiside, arutelud, kodutööd, rühmatöö, hindamine) haldamiseks. (Õppiv Tiiger E-õppe arengukava 2005)

Õpiobjektide ait – vt repositoorium

Õpiobjektide ladu – vt repositoorium

Õpiobjektide vahendusplatvorm (*learning object brokerage platform*) – tarkvara, mis võimaldab õppematerjale osta, müüa, vahetada. (Õppiv Tiiger E-õppe arengukava 2005)

Virtuaalne praktikakogukond (*virtual community of practice*) – sama eriala/hobi praktiseerivate inimeste sotsiaalne võrgustik, mis ühendab kogenud eksperte ja algajaid ning mille peamine suhtlus- ja koostöökeskkond on Internet. (Õppiv Tiiger E-õppe arengukava 2005)

Wiki (*wiki*) – samasisuliste veebilehtede kogum ja tarkvara, mis lubab kasutajatel lehe sisu lisada ja redigeerida.

SISSEJUHATUS

Tänapäeval ei vaidlusta enam keegi tõsiasja, et arvutid on muutnud nii õppimise kui ka õpetamise protsessi, samuti töökeskkonda ning ühiskonda tervikuna.

Uuringu „Tiiger luubis” (2000–2004) lõppraportis märgitakse: „Hoogne IKT areng on loonud tänaseks olukorra, kus peaaegu kõik õpilased ja õpetajad kasutavad arvutit. Kui 2000. aastal oli arvutikasutajaid kogu õpilaste valimis 90% (N=2731), siis 2004. aastal 97% (N=2088). Õpetajatest kasutab praegu arvutit 98%.” (Toots, Plakk & Idnurm 2004, 6)

Sama uuringu tulemustest selgub ka, et õpetajad kasutavad arvutit kõige enam tundide ettevalmistamiseks ning õppematerjalide koostamiseks. Paljudel õpetajatel on aastatega kogunenud arvestatav hulk elektroonset õppematerjali. Seetõttu muutub üha olulisemaks, et need oleksid kergesti leitavad, st süsteemselt organiseeritud ja metaandmetega kirjeldatud. Tähtis on ka taaskasutatavus ja kergesti juurdepääsetavus.

Lisaks õpetajale endale vajavad tema õppematerjalide andmebaasile juurdepääsu ka õpilased, kolleegid ja kooli juhtkond. Lahendusena on õpetajad siiani kasutanud isiklikke veebilehti või FTP-kaustasüsteemi. Suurematest kollektiivsetest andmekogudest toimib alates 1998. a. portaal Koolielu (eelkäija Õpetaja võrguvärv). Alklassi õpetajate hulgas on populaarne õpikeskkond „Miksike” oma mitmekümne tuhande töölehe ja muude õppimise otstarbeks loodud vahenditega.

Paraku ei soodusta eeltoodud õpimaterjalide ladustamise viisid kaasaegsete tehnoloogiate ja õpimeetodite kasutamist õppetöös.

Euroopas ja kogu maailmas on suund suurte õpiobjektide ladude suunas. Need on kaasaegse tehnoloogiaga varustatud andmebaasirakendused, mis liidavad kokku väiksemad andmebaasid, võimaldavad otsida korraga mitmest andmebaasist ja integreerivad õpihaldussüsteemide kasutust. Tähtis osa nende andmebaaside töös on õppematerjalide kollektiivne arendus ja hindamine.

Sarnast arengut järgib ka meie „Õppiv Tiiger” - E-õppe arengukava üldhariduses aastatel 2006–2009”. Selle üheks konkreetseks eesmärgiks e-õppe arendamisel Eesti koolides aastatel 2006–2009 on:

–arendada välja veebipõhised eestikeelsed õpihaldussüsteemid ja muuta need koos digitaalsete õppematerjalidega koolidele kättesaadavaks õpiobjektide aida ja vahendusplatvormi kaudu; (Õppiv Tiiger E-õppe arengukava 2005, 4)

„Õppiva Tiigri” rakenduskavas nähakse ette 1. detsembriks 2006. a. digitaalse õpiobjektide aida loomine 1000 õpiobjektiga, võttes aluseks LOM-i standardid ja *Creative Commons*’i põhimõtted. Vastavalt rakenduskavale peab see ladu pidevalt täienema uute õpiobjektidega kaks korda aastas toimuvate konkursside kaudu.

Eesti turu väiksusest tingituna ei saa loota, et eestikeelsete õpiobjektide massilisest tootmisest oleksid huvitatud kommertsfirmad. P. Normak (2005) tõdeb, et “Tiigrihüppe” programmi mitmeaastase kogemuse põhjal on õpitarkvara põhilised loojad haridustöötajad, eelkõige aineõpetajad, koolides töötavad haridustehnoloogid ja infojuhid.

Seetõttu peavad õpiobjektide aida idee teostumiseks paljud tegevõpetajad olema võimelised looma standarditele vastavaid kvaliteetseid õppematerjale ja olema valmis neid teistega jagama. See aga eeldab, et lisaks ainealastele ja didaktilistele teadmistele mõistab õpetaja õpiobjekti olemust, on teadlik e-õppe standarditest ning saab aru metaandmete vajalikkusest. Ülimalt olulised on seejuures ka õppematerjali kui intellektuaalse omandi küsimused.

Tuleb aga tõdeda, et õpiobjektide ja nendega seonduva kohta ei ole pädevat eestikeelset infot. Nii andis Google’i otsing eestikeelse märksõnaga "õpiobjekt" kuus tulemust, "Õpetajate Lehe" otsingumootor aga ei suutnud leida ainsatki vastet, kuigi vähemalt üks artikkel, P. Normaku „Aineõpetajast saab haridustehnoloog” seda teemat käsitleb.

Samal ajal leidis Google’i otsing märksõnaga "*learning object*" ingliskeelsetelt lehtedelt ligikaudu 39 500 000 vastet. Otsing toimus 12. jaanuaril 2006. Ingliskeelsete materjalide kasutamist aga piirab teemakohase sõnavara puudumine inglise-eesti sõnastikes.

Eelnevat kokku võttes on magistritöö probleemiks: milliste põhimõtete alusel jagada õppematerjal sobiva suurusega osadeks, kuidas süstematiseerida ja milliste metaandmetega varustada õpiobjekte õpetaja andmebaasis nii, et need oleksid korduvkasutatavad ja hõlpsasti kättesaadavad kõigile huvitatud osapooltele.

Probleemist lähtudes on magistritöö eesmärgiks välja töötada arvutiõpetaja õpiobjektide laomudel, mis sisaldab õppematerjalide osadeks jagamise, süstematiseerimise, metaandmetega varustamise ja avalikkusele kättesaadavaks tegemise põhimõtteid, arvestades kaasaegse (haridus)tehnoloogia võimalusi.

Magistritöö eesmärgist tulenevad **ülesanded** on:

- 1) anda kirjanduse ja veebiallikate põhjal ülevaade õpiobjekti olemusest, õpiobjektidega seonduvatest tehnoloogilistest võimalustest, metaandmetest ja e-õppe standarditest;
- 2) analüüsida IEEE LOM-i metaandmete sobivust õpiobjektide kirjeldamisel õpetaja andmebaasis ja välja valida komplekt minimaalseid vajalikke metaandmeid;
- 3) leida pedagoogilised lähtekohad õppematerjalide süstematiseerimiseks ja esituseks;
- 4) leida sobivad salvestuskohad ja moodustada kaustasüsteem õpiobjektide salvestamiseks;
- 5) reflekteerida õpetaja kogemust õpiobjektide loomisel, otsimisel ja metaandmetega varustamisel;
- 6) tuua välja võimalikud intellektuaalse omandi probleemid õpiobjektide loomisel, kasutamisel ja jagamisel.

Magistritöö koosneb kuuest peatükist. Esimene, teine, kolmas ja neljas peatükk moodustavad teoreetilise aluse õpetaja andmebaasi koostamiseks. Viiendas peatükis esitatakse põhimõtted õppematerjalide jagamiseks ja süstematiseerimiseks arvutiõpetaja personaalses andmebaasis. Kuuendas peatükis on toodud kolleegide hinnangud esitatud põhimõtetele.

Lisas on toodud valik metaandmetega seotud termineid eesti ja inglise keeles, mida autor tõlkis allikatega töötamise käigus.

Töö meetodiks on valitud tegevusuuring, et uurimistöö käigus leida otstarbekaid meetodeid digitaalsete õpiobjektide loomiseks ja haldamiseks arvutiõpetaja igapäevatoos.

Tegemist on praktilise tegevusuuringuga J. W. Creswelli (2005, 552) jaotuse alusel. Praktilise tegevusuuringu abil otsivad õpetajad lahendusi oma töös ettetulevatele probleemidele nii, et nad saavad täiustada õpilaste õppimist ja oma professionaalust.

Tegevusuuring on neljaastmeline: probleemi tuvastamine, andmete kogumine, andmete analüüs ja tegevusplaani koostamine ning ellurakendamine.

Andmete kogumisel on kasutatud nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid meetodeid. Uurimismaterjali kogumine toimus järgmistes vormides:

–Lugemispäeviku pidamine: erialase kirjanduse läbitöötamisel ja õppematerjalidega töötamisel märgiti üles tekkinud ideed ja nende võimalikud rakendusviisid.

–Vaatus: õpilaste tegevuse jälgimine õppematerjalidega töötamisel õppeprotsessi käigus.

–Küsitlused ja intervjuud: intervjueriti kümmet arvutiõpetajat ja kooli juhtkonda ning küsitleti 24 õpilast eesmärgiga parendada õppematerjalide esitust.

–Küsitleti repositooriumite töötajaid, saamaks täpsemat infot repositooriumite kohta.

–Mõningal määral on kogutud andmeid Koolielu õppematerjalide kohta.

Tegevusuuringu tulemusena väljatöötatud süstematiseerimise põhimõtted on esimene etapp probleemi lahendamisel. Õpilaste ja kolleegide arvamused on aluseks ka õppematerjalide haldamise põhimõtete edasisel täiustamisel.

1 ÕPITEHNOLOOGIA MÕJU ÕPPEMATERJALIDE KOOSTAMISELE

1.1 Õpiobjektid

1.1.1 Õpiobjekti mõiste ja kontseptsioon

Arvuti- ja internetiajastu tõi kaasa olulised muutused mitmes eluvaldkonnas: äris, suhtlemises, meelelahutuses, aga kindlasti ka kõiges, mis seondub õppimisega. Tehnoloogilised vahendid, mis eraldi võttes vaid on vaid meedium õpisisu ülekandeks, mõjutavad oluliselt seda, kuidas me õpime. Eriti tuntav on tehnoloogia mõju nüüd, mil üksikud tehnilised vahendid on asendunud komplekssete virtuaalsete õpikeskkondadega.

Muutunud on õppematerjalide väljatöötamine, arendamine ja õppijatele kättesaadavaks tegemine. Programmeerimisest pärinev idee objektide korduvkasutusest – objekt-orienteeritus, mis põhineb komponentide korduvkasutusel, on kaasaegsesse õpidisaini toonud „õpiobjekti” mõiste ja idee – “*write once, use anywhere*”. Mõiste esmakasutajaks tõenäoliselt Wayne Hodgins aastal 1994.a. (Wiley 2000)

Idee õppematerjalide korduvkasutusest kogus kiiresti populaarsust, selle tähistamiseks võeti paralleelselt mõistega „õpiobjekt” (*learning object*) kasutusele erinevaid termineid ja definitsioone.

Information object - informatsiooniobjekt

Knowledge object - teadmusedobjekt

Digital assets - digitaalsed komponendid

Reusable learningobjects - ...

Sharable contentobjects - ...

Modular building blocks - ..

(Väljataga 2005)

Erinevast sõnastusest hoolimata, kajastus kõigis definitsioonides kaks peamist tunnust: seostatus õppimisega ja korduvkasutus.

Üldtuntud repositooriumi MERLOT spetsialistid kasutasid mõiste „õpiobjekt” asemel mõistet „õppematerjal”, põhjendades seda sellega, et enamik õppejõududest ei omanud ettekujutust, mida tähendab „õpiobjekt”, küll aga teati, mis on „õppematerjal” ja osati seda kasutada. (Koning-Bastiaan 2005)

IEEE LOM-i standardi kohaselt on õpiobjekt mis tahes digitaalne või mittedigitaalne olem, mida saab kasutada õppimiseks, hariduses või koolituses. (Draft Standard for Learning Object Metadata 2002)

See on väga lai määratlus, mille alla mahub mis tahes digitaalne või füüsiline objekt. Seejärel on erinevad autorid püüdnud seda mõistet täpsustada. D. A. Wiley (2000) kitsendab IEEE LOM-i õpiobjekti mõistet, jättes välja mittedigitaalsed ressursid ja defineerib õpiobjekti kui „mis tahes digitaalset ressursi, mida saab korduvalt kasutada õppimiseks”.

Ka käesolevas töös käsitatakse õpiobjekti D. Wiley definitsiooni kohaselt. Vastavalt sellele definitsioonile on õpiobjektiks nii õppesisu (tekstid, tabelid, pildid, simulatsioonid, videod jms) kui ka õppe-eesmärgid, õpiprogrammid ja teised tarkvaralised vahendid.

Laiemale üldsusele tutvustati õpiobjekti ideed kõigepealt LEGO-metafoori abil. See pidi looma kujutluse objektidest, mida on hõlbus omavahel kombineerida ja korduvalt taaskasutada. Paraku viib selline lihtsustus ka järeldusele, et mis tahes õpiobjekt sobib kokku iga teisega ja kursusteks kombineerida võib neid igauks. Seepärast pakkus D. Wiley (1999) välja aatomi metafoori. Aatom on väike ning seda saab teiste aatomitega kombineerida, moodustades nii suuremaid üksusi ehk molekule, kuid aatomi metafoor erineb tunduvalt LEGO metafoorist, sest:

- mitte iga aatomit ei saa kombineerida suvalise teise aatomiga;
- aatomeid saab kombineerida ainult nende sisemist struktuuri arvesse võttes;
- aatomite kombineerimine eeldab teatavat ettevalmistust.

1.1.2 Õpiobjektide omadused

Õpiobjektide olulisemad funktsionaalsed omadused on:

- taaskasutatavus: võimalik kasutada erinevates kontekstides;
- granulaarsus: võimalik kasutada iseseisvalt;
- avastatavus, leitavad metaandmete abil;
- interoperaablus: kasutatav erinevat tüüpi platvormidel;
- õpetlikkus: interaktiivsed, õpetusliku väärtusega;
- ligipääsetavus: kohandatavad ka teistele sihtrühmadele.

(Laanpere 2005).

Õpiobjekti taaskasutatavus on selle kontseptsiooni kõige tähtsam omadus. Taaskasutatavus omakorda eeldab interoperablust ehk koostalitusvõimet. Õpiobjekt peab olema niisuguse struktuuriga, et seda oleks võimalik kasutada eri tüüpi riist- ja tarkvaraga. Taaskasutatavus eeldab ka objekti varustamist metaandmetega, et seda hõlpsasti leida.

Edaspidi on töös kasutatud terminit koostalitusvõime. A. Tavasti arvates ei ole interoperablus õnnestunud termin, kuna us-liide tähendab enamasti muid asju, mitte potentsiaali nagu siin vaja. (A. Tavast, e-kiri 12.03.2006)

Taaskasutatavus seab piirid õpiobjekti suurusele. Kuid seda suurust ei ole võimalik väljendada arvudes, vaid taaskasutatavuse tingimustest lähtudes peaks õpiobjekt olema materjali vähim iseseisev osa, et seda oleks võimalik erinevates kontekstides kasutada. Parimal juhul vastab üks õpiobjekt ühele õpieesmärgile. Ehk mida väiksem ja kontekstivabam on õpiobjekt, seda enam on võimalusi tema taaskasutatavuseks. Paraku tekib siin vastuolu, millele on osutanud ka D. A. Wiley (2006) – mida suurem on õpiobjekti taaskasutamise võimalus, seda kontekstivabam peab see olema, kuid hea õppematerjal ei saa olla kontekstivaba. Ta rõhutab, et õpiobjekti asetamine pedagoogilisse konteksti on palju raskem probleem kui tehniline koostalitusvõime.

On oluline märkida, et õpiobjekti kandva idee – individuaalne õppimine millal iganes ja kus iganes – teostamiseks on vajalik, et objektidest vajaliku kursuse suudaks kokku panna ka tarkvaraagent.

Juba enne IEEE LOM-i standardi ametlikku kinnitust 2002. aastal juhtis D. A. Wiley (1999) tähelepanu asjaolule, et tegelikult ei suuda tarkvaraagendid õpiobjekte „automaatselt ja dünaamiliselt terviklikuks individuaalseks õppetunniks siduda”, kuna õpiobjektide metaandmed ei sisalda piisavalt õpidisainialast infot.

Õpiobjekti koostalitusvõime probleemidega tegelesid peamiselt insenerid ja teised tehnilised töötajad. Õpiobjekti idee pedagoogiline külg jäi vastavate erialaspetsialistide tähelepanuta. Tänapäevaks on õpiobjekti idee läbinud suure arengu. Asjaosalistele on selge, et õpiobjekti pedagoogiline kontseptsioon on palju tähtsam tehnilisest koostalitusvõimest. Tarkvara poolt kokkupandud individuaalsed e-kursused on nihkunud kaugemale tulevikku. Seepärast on ringkondi, kes tahaksid õpiobjekti idee ebaõnnestunuks kuulutada ja sellega tegelemise lõpetada.

Wiley rõhutab (2006), et oluline ei ole nimetus, vaid inimeste tahe jagada haridusliku sisuga materjale, võimaldamaks inimestele ligipääsu haridusele, mis on üks inimõigustest.

Praeguse tehnoloogilise arengutaseme juures suudab inimene õpiobjektidest koosnevat kursust paremini kokku panna kui automatiseeritud süsteemid. Kuid töö selle nimel, et varsti suudaksid seda ka tarkvaraagendid, jätkub.

Õpiobjekti idee realiseerimiseks on vajalikud spetsiaalsed andmebaasirakendused – õpiobjektide aidad ehk repositooriumid.

1.2 Repositooriumid ja referatooriumid

Digitaalsed õpiobjektid on kokku koondatud ja soovijatele kättesaadavaks tehtud spetsiaalsete andmebaasirakenduste abil. Kasutatav tehnoloogia, tarkvara ja andmekogumid on erinevad, seetõttu on erinevad ka terminid, mida neid käsitledes kasutatakse

Õpiobjektide repositoorium (*Learning Object Repository - LOR*) on spetsiaalne andmebaasirakendus õpiobjektide säilitamiseks.(nt ARIADNE). Eesti keeles on sama mõiste tähistamiseks kasutusel ka terminid „õpiobjektide ait“, „õpiobjektide ladu“, „õpiobjektide varamu“.

Et lihtsustada õppematerjalide leidmist, on mitmed suured repositooriumid koostanud referatooriume – portaale, mis sisaldavad linke materjalidele ja juhendeid õppematerjalide leidmiseks repositooriumitest, näiteks EduResource Portal (<http://sage.eou.edu/SPT/>).

Õppematerjalid võivad olla koondatud ka digitaalsetesse raamatukogudesse, näiteks Einstein Archive Online (<http://www.alberteinstein.info>).

Õppematerjale on võimalik repositooriumitest leida otsingumootoreid kasutades (ARIADNE) või katalooge sirvides. Nii on Massachusettsi Tehnikaülikooli *OpenCourseWare* materjal organiseeritud traditsioonilisel viisil - kursused, loengud, õppekava. Enamikul repositooriumitest on mõlemad võimalused.

Parim repositoorium on see, mis sisaldab materjale, mida kasutaja otsib. Parimast järgmine on see, mis juhatab kasutaja väärtusliku materjali juurde, mida ta ei teadnud otsida. Repositooriumid peavad tagama nii võimaluse efektiivselt otsida kui ka võimaluse ootamatuteks leidudeks sirvimise teel (Albrecht & Hart 2004)

Repositooriumid ei ole vaid eriotstarbelise tarkvaraga varustatud infokogumid, nende tähtsaks koostisosaks on kasutajate kogukond e praktikakogukond, kes kasutab, lisab, täiustab ja hindab ressursse. Praktikakogukonna kujundamine kuulub samuti repositooriumi ülesannete hulka.

1.3 Ülevaade repositooriumitest

1.3.1 ARIADNE

Euroopa üks tuntumaid õpiobjektide repositooriume on ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*). Selle repositooriumi haldajaks on mittetulundusühing ARIADNE Fond, asukohaga Lausanne'is . Järgnev info pärineb ARIADNE Fondi veebilehelt.

Ariadne repositoorium sai alguse 1996. a. Pikaajalise töö käigus on loodud vahendid ja metodoloogia arvutipõhiste õpiobjektide (pedagoogiliste elementide – *pedagogical elements*) ja telemaatika toega õppekavade loomiseks, haldamiseks ning taaskasutamiseks. Lisaks õpiobjektide taaskasutamisele võimaldab ARIADNE ka kasutajaandmete salvestamist (hõivamist *capture*), õpiobjektide valikut ning kokkuseadmist valitud õppekava jaoks ja veebipõhiste kaugõppekursuste väljatöötamist. ARIADNE toetab õpihaldussüsteeme Moodle ja INES.

Uurimis- ja arendustöösse on kaasatud paljud akadeemilised ja kommertsinstitutsioonid. Peamisteks rahastajateks on Euroopa Liit ja Šveitsi valitsus. ARIADNE vahendid on kättesaadavad ainult registreeritud kasutajatele. Vajalik liikmemaksu tasumine vastavalt staatusele.

ARIADNE keskseks osaks on (õpi)objektide teekide süsteem (Duval et al 2001) (*Knowledge Pool System – KPS*). See koosneb kohalikest ja regionaalsetest teekidest. KPS sisaldab nii dokumente kui nende metaandmeid. Digitaalsed dokumendid võivad olla mis tahes formaadis. Kui dokument koosneb rohkem kui ühest failist, siis moodustatakse sellest pakitud zip-fail.

ARIADNE materjale ja teenuseid saavad kasutada ainult registreeritud kasutajad, kuid juurdepääs metaandmetele on kõigile vaba.

Kasutajad suhtlevad repositooriumiga veebipõhise kasutajaliidese SILO – „*Search & Index Learning Objects*” abil. Praegune SILO versioon on veebipõhine Java-programm, mis võimaldab otsida õpiobjekte kõigi metaandmementide järgi. Kaustade sirvimise võimalust ARIADNE-s ei ole.

SILO abil saab sisestada ka uusi õpiobjekte ja neid metaandmetega varustada. SILO on mitmekeelne vahend, kasutajaliidese keelt saab muuta nii sisselogimise kui töötamise ajal. Praegu saab valida 12 keele vahel.

ARIADNE kasutab oma metaandmete skeemi, mis on ühilduv IEEE LOM-iga. Metaandmed esitatakse XML formaadis. Metaandmete väljad jagunevad kohustuslikeks väljadeks, nendele tuleb määrata vähemalt üks väärtus, ja vabalt valitavateks väljadeks.

Lihtotsing (*Simple Search*) võimaldab otsida märksõna abil. Täpsem otsing võimaldab otsida ARIADNE metaandmeid kasutades. Leitud dokumendi metaandmed on võimalik eksportida IEEE LOM-i vormingusse. Ühisotsingu võimalus on üheksa erineva repositooriumiga (MERLOT, EdNA Online, Nime jt).

1.3.2 MERLOT

MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching) asutati 1997. a. California Riiklikus Ülikoolis õppejõudude ja personali tarbeks. Algul oli see metaandmete ladu, mis aitas hinnata ja jagada õppematerjale veebis. Peagi arenes projekt rahvusvaheliseks organisatsioonide ja üksikisikute konsortsiumiks, liikmeteks teised ülikoolid ja organisatsioonid (näiteks IMS), eesmärgiga muuta ja parendada kõrgharidust. MERLOT-i finantseerivad mitmed ülikoolid ja äriettevõtted. MERLOT ei sisalda õppematerjale, vaid linke õppematerjalidele. MERLOT-i kasutajaliides on ainult ingliskeelne.

MERLOT-is on materjal organiseeritud seitsmesse põhikategoriasse, mis põhinevad USA Kongresside Raamatukogu kategooriatel. Põhikategooriad jagunevad omakorda alamkategooriatesse. Kategooria siseselt on esitatud materjale võimalik sorteerida pealkirja, autori, sisestamise kuupäeva ja reitingu alusel. Kategooriate siseselt saab rakendada alamotsingut ja täpsemat alamotsingut. Täpsem alamotsing võimaldab otsida MERLOT-i metaandmete järgi

MERLOT-i metaanded järgivad LOM-i standardit, välja arvatud vähesed erandid nagu näiteks tehniline formaat. „*With regard to the metadata standard, we follow the IEEE LOM except for a few notable exceptions such as technical format.*” (Koning Bastiaan, E-kiri 20.02.2006)

MERLOT-i materjali võib igäüks kasutada, samuti võib lisada oma materjale. Lisamiseks peab end MERLOT-i liikmeks registreerima.

RSS ehk uudistelugeja võimaldab kiiresti saada teada muutustest MERLOT-i andmebaasis.

Koos esitatud materjali andmetega kuvatakse ekraanil ka kolleegide hinnang ja kasutajate kommentaarid. MERLOT-i eripäraks ongi hästitoimiv kolleegide hinnang (*Peer Review*) õppematerjalidele, mis abistab õppematerjalide kvaliteedi määramisel. Kollegi hinnangu jaoks on väljatöötatud protseduurid ja standardid, mille alusel õppematerjale hinnatakse. Hinnatakse järgmisi aspekte:

- sisu kvaliteet;
- potentsiaalne efektiivsus kui õpetamise-õppimise vahend;
- kasutuse lihtsus.

Kollegi hinnangu annavad vastava eriala õppejõud, kes vastavad MERLOT-i poolt kehtestatud nõuetele. Kolleegide hinnang väljendatakse kolme, nelja või viie tärniga, ühte ja kahte täрни ei kasutata. Tärnide puudumine tähendab, et materjal oli halb või seda ei ole veel hinnatud. Igal aastal antakse parimatele õppematerjalidele igas valdkonnas auhind – *MERLOT Editors' Choice Award*. Õppematerjale saavad kommenteerida ka teised kasutajad.

MERLOT võimaldab igal kasutajal koguda meeldinud materjalid oma isiklikku kausta, lisades neile ka kommentaare hilisema kasutamise hõlbustamiseks.

MERLOT-i iseloomustamiseks toodud andmed pärinevad MERLOT-i kodulehelt (<http://www.merlot.org/Home.po>) ja M. Koning-Bastiaanilt.

MERLOT TWO (*TWO - teaching well online*) sisaldab linke materjalidele, mis käsitlevad õpитеhnoloogiaga seonduvat.

1.3.3 EdNA Online

Education Network of Australia – EdNA Online (<http://www.edna.edu.au/>) on kompleksne võrguteenus Austraalia haridussektorile. Selle koosseisus on üks suurimaid õppematerjalide repositooriume, mis alates 1996. a. võimaldab ligipääsu kvaliteetsetele digitaalsele õppematerjalidele. Repositooriumi haldab riigile kuuluv mittetulundusühing Education.au limited, mis tegutseb Austraalia Haridusministeeriumi halduses. EdNA tegutseb kooskõlas Austraalia õppekavadega, EdNA töövahendid ja õppematerjal on tasuta kasutamiseks kõigile, vaid mõned teenused on ette nähtud ainult Austraalia haridusega seotud inimestele. EdNA kasutajaliides on ainult ingliskeelne.

Kõik võivad materjale lisada ja kasutada. Eraldi veebivorm on haridusega seotud materjalide soovitamiseks. Materjale lisavad ka, ja lisatud materjalide vastavust nõuetele kontrollivad, EdNA töötajad. EdNa Online andmebaasi täiendatakse ka metaandmete kogumise (*harvesting*) abil.

EdNA-s leidub materjale väga laiale kasutajaskonnale – lasteaiast kõrgkoolini, eraldi on välja toodud kutsekoolide ja täiskasvanute õppematerjalid. EdNA-sse on koondatud ka kõik haridusega seonduvad seadusandlikud aktid, juhised jms. EdNa võimaldab info meeldinud materjalide kohta koguda personaalsesse kausta, kasutajate käsutuses on virtuaalruum praktikakogukondadele ja RSS.

Kuna EdNA sisaldab väga palju erisuguseid materjale, on EdNA otsingusüsteem väga mitmekesiste võimalustega (Tabel 1). Ühisotsing võimaldab korraga otsida paljudest erinevatest andmebaasidest, eraldi on võimalik otsida metaandmeid, otsingute teostamisel saab kasutada tesaurusi. Otsides EdNA andmebaasist, kuvatakse otsingutulemustes ka EdNA kategooria nimetus, kust otsitav leiti. Klõpsates kategooria nimel, on võimalik näha kõiki selles kategoorias olevaid materjale. Võimalik on kuvada ka leitud materjalide metaandmed.

EdNA metaandmete standard põhineb *Dublin Core* metaandmeelementidel ja on kooskõlas *Australian Government Locator Service*'ga.

Pannes õppematerjali EdNA repositooriumi, jääb *Education.au limited*'ile õigus seda kasutada, reprodutseerida, kohandada, publitseerida, teha selle alusel uusi materjale ja lõimida seda teistesse töödesse.

Andmed pärinevad EdNA kodulehelt.

1.3.4 GEM

Gateway to Educational Materials on repositoorium, mis sisaldab laialdase valiku õppematerjale. GEM asutati 1996. a. Syracuse ülikoolis (USA). Praeguseks on see kujunenud 700-liikmeliseks konsortsiumiks, kuhu kuuluvad valitsusasutused, haridusasutused, mittetulundus- ja kommertsorganisatsioonid. Momendil on päevakorras GEM-i ümberkujundamine õpiobjektide vahendusplatvormiks (*GEM Exchange*) Washingtoni Ülikooli Informatsiooni Kooli, Syracuse Ülikooli Informatsiooni Instituudi ja mittetulundusliku akadeemilisi haridusstandardeid arendava organisatsiooni JES & Co. koostöona.

GEM-is leidub materjale igale vanuseastmele ja haridustasemele, kuid peamiseks sihtgrupiks on eelkool ja 1.-12. klass.

GEM-is leiduvaid materjale võib igaüks vabalt kasutada. Materjalide lisamiseks on vajalik olla konsortsiumi liige. Tagamaks materjalide kvaliteeti, saavad materjali lisada vaid konsortsiumi liikmed. Konsortsiumi liikmeks võetakse avalduse alusel, sisseastumismaksu ei ole. Liikmeks vastuvõtmine oneline materjalide kvaliteedist. Hinnang antakse vastavalt GEM-i kriteeriumidele kogu kollektsiooni kvaliteedile, mitte üksikule ressursile.

Materjali saab otsida nii sirvides kui otsingusõna abil. GEM-i eripäraks on uudne otsimistehnika "*faceted searching*", mis kombineerib dünaamilised kataloogid otsingusõnaga. Tulemuseks on uut tüüpi kasutajaliides, mis võimaldab nii uurimist kui ka avastamist.

Andmed pärinevad GEM veebilehelt <http://www.thegateway.org/>

1.3.5 KOOLIELU

Portaali "Koolielu" <http://www.koolielu.ee/> eelkäija „Õpetajate Võrguvärv” alustas tööd 1999. a. Portaali haldab SA Tiigrihüpe. Portaali on koondatud üldharidusega seonduv, selles sisaldub ka õpimaterjalide andmebaas. Andmebaasi on kogutud peamiselt õpetajate poolt kursuste käigus koostatud õppematerjal. Õppematerjal on kategoriseeritud ainete ja valdkondade (erivajaduslik, koolitöö korraldus) kaupa, kokku 31 ainet või valdkonda.

Iga aine ehk valdkonna sees on loodud õppematerjalide struktuur, mis põhineb õppekaval. Iga suurema teema all on sellega seonduvad alateemad. Igal õppematerjalil on selgitus, millises kooliastmes seda kasutada saab, ja lisatud materjali fail ja/või veebiaadress.

Õppematerjale on võimalik järjestada kronoloogiliselt, hinnete paremuse või tähestiku järjekorras.

Õppematerjale saab kommenteerida ja hinnata. Koos õppematerjali kommentaariga on nähtav ka kommenteerija pandud hinne. Kõik repositooriumi lisatud materjalid vaadatakse üle aineekspertide poolt.

Võimalik on täistekstiotsing võtmesõna abil. Võtmesõnad sisestavad andmebaasi aineekspertid. Metaandmete standardit ei kasutata. Kasutajaliides on ainult eestikeelne, materjalide kasutamine on kõigile tasuta.

Tuleb tõdeda, et arvutialased õppematerjalid on siin esindatud väga tagasihoidlikult. 2005. ja 2006. aastal ei ole lisatud ühtki tõsiseltvõetavat õppematerjali, ometi peaks arvutiõpetajatel olema kõige rohkem originaalset õppematerjali.

Andmed pärinevad Koolielu kodulehelt ja veebilehe koordinaatorilt.

1.3.6 MIKSIKE

OÜ Miksike poolt hallatav portaal Miksike (<http://www.miksike.ee/>) alustas 1994. a. e-töölehtede andmebaasina. Miksike on ainuke äriühing vaadeldavate repositooriumite hulgas. Praeguseks on Miksikesest kujunenud populaarne õpikeskkond, millel üle 100 000 kasutajakonto (veebruar 2006). Kasutajaid on ka Lätist ja Leedust, kasutajaliides on 12 keeles. Materjale saavad tasuta kasutada kõik soovijad, mõned teenused – kontrolltööde koostamine näiteks, nõuab õpetaja staatust. Materjalide koostajateks on nii õpetajad kui ka õpilased. Õppematerjalid on seotud Miksikese keskkonnaga.

Portaalis on kuni 30 000 ühikut õppematerjale. Põhiosa moodustavad e-töölehed, mis on kategoriseeritud klasside ja ainete kaupa, kuid õpetajatel on Miksikese õppekeskkonnas võimalik oma õpilastele ka eri tüüpi interaktiivseid harjutusi ja kontrolltöid koostada. Portaalis leiduvate materjalide hulgas on rohkesti treeniva iseloomuga võistlusi, millest populaarseim momendil Pranglimine – peastarvutamise võistlus. Läbi viiakse riigisiseseid ja rahvusvahelisi viktoriine, kontrolltöid ja võistlusi.

Miksike on tegelnud pidevalt oma kogukonna kujundajana ja saavutanud suure populaarsuse põhikooli õpetajate ja õpilaste hulgas. Läbi viiakse kursusi ja õppepäevi, materjali koostajaid ja parandajaid premeeritakse auhindadega.

Õppematerjal vaadatakse enne avalikustamist läbi administraatorite poolt, ka kõik kasutajad on motiveeritud teatama probleemidest või vigadest, selle eest saab nn pesupunkte, mida hiljem on võimalik auhindade vastu vahetada.

Võimalik on täistekstiotsing kogu dokumendist. Otsingus eraldi metaandmeid ei ole võimalik kasutada. M. Pilv selgitas (e-kiri 17.02. 2006), et 1997. a. katsetati metaandmete sisestamist ja nende abil otsimist, kuid see ei töötnud. Praegu on õppematerjalid (html-tüüpi failid) kategoriseeritud klasside ja ainete kaupa. Kasutatakse Google-i otsingusüsteemi, see rahuldab täiesti. Metaandmete kasutuselevõtt eeldaks mingi väga hea süsteemi olemasolu.

Andmed pärinevad Miksikese kodulehelt ja Mihkel Pilvelt.

Tabel 1. Kasutatavad metaandmete standardid õpiobjektide repositooriumites

Andmebaasi nimi	Metaandmete standard	Ühisotsing	Integreeritud ÕHS-id
ARIADNE	ARIADNE ühildub LOM-iga	CGIAR, EdNA Online, EducaNet, Lion, Merlot, Nime, Pubelo, Visualizing cultures	INES, Moodle
MERLOT	MERLOT ühildub LOM-iga	EdNA, ARIADNE	WebCT, Blackboard, Desire2Learn
EdNA	EdNa ühildub DC-ga	MERLOT, GEM, VOCED, 8 Austraalia haridusega seotud repositooriumi	
GEM	GEM ühildub DC-ga	Konsortsiumi kuuluvad repositooriumid Lisaks <i>Faceted search</i>	
KOOLIELU	Standardit ei ole kasutusel	Ei ole	Ei ole
MIKSIKE	Standardit ei ole kasutusel	Ei ole	Ei ole

1.4 Õpihaldussüsteem

Elektroniliste õppematerjalide esitamiseks õppijale on võimalik kasutada õpiahaldussüsteeme. Õpiahaldussüsteem - ÕHS (*Learning Management Systems, LMS*) on termin, mis koondab ühise nimetuse alla erinevad tarkvarasüsteemid. Inglise keeles kasutatakse LMS sünonüümina ka termineid *learning platform*, *Course Management System (CMS)* või *Virtual Learning Environment (VLE)*. (Paulsen 2002) Õpiahaldussüsteem (ka veebipõhine või virtuaalne õpikeskkond) on veebipõhine serveritarkvara õppesisu (nt õppematerjalid, harjutused, testid) ja õppeprotsesside (nt juhendamine, tagasiside, arutelud, kodutööd, rühmatöö, hindamine) haldamiseks. (Haridustehnoloogia sõnastik 2006)

Kaks hästituntud kommertsõpiahaldussüsteemi on WebCT ja Blackboard, mis nüüdseks on ühinenud. Peale nende on veel hulgaliselt kommertsvara ja vaba tarkvarasüsteeme. Kodumaine õpiahaldussüsteem IVA (Interaktiivne VirtuaalAkadeemia) on loodud TLÜ Haridustehnoloogia keskuse ja informaatikaosakonna koostöös. Üldhariduskoolide jaoks on TLÜ Haridustehnoloogia keskus välja töötanud VIKO - lihtsa veebipõhise õpikeskkonna. VIKO võimaldab õpetajatel muuta oma õppematerjalid, õppetööd puudutava info ja ajakava õpilastele veebis kättesaadavaks, samuti pakub keskkond suhtlemisvõimalusi foorumite näol.

Õpiahaldussüsteeme ei tohiks ajada segamini õppeinfosüsteemidega, mille peamiseks funktsiooniks on õppetööga seonduva administratiivinfo haldamine. Ideaaljuhul on ÕHS integreeritud õppeinfosüsteemiga, näiteks WebCT ja BlackBoard ühilduvad kenasti USA-s levinumate õppeinfosüsteemidega. (Kippar, Laanpere & Põldoja 2003)

Kaasaegsete õpiahaldussüsteemide iseloomulikuks omaduseks on integreeritus õpiobjektide ja/või nende metaandmete repositooriumitega. See tähendab, et õpiobjekti saab laost otse õpiahaldussüsteemi sisestada. Nii on MERLOT-i repositooriumiga integreeritud WebCT ja Blackboard, ARIADNE-ga aga INES ja Moodle.

Üha suuremat populaarsust omandavad õpитеhnoloogia standardeile vastavad virtuaalsed õpikeskkonnad e õpiahaldussüsteemid, mille puhul õppesisu on rangelt eraldatud õppeprotsessi haldamise funktsionaalsusest. Seda laadi õpikeskkondadesse saab kergesti importida standardeile vastavaid õppematerjale ning neid seal terviklikeks e-kursusteks siduda. (Laanpere & Sillaots 2005, 44)

1.5 Muud võimalused

1.5.1 Õpiobjektide vahendusplatvorm

Tarkvara, mis võimaldab õppematerjale osta, müüa, vahetada jms, kutsutakse õpiobjektide vahendusplatvormiks (*Learning Object Brokerage Platform*), näiteks *MLX Maricopa Learning Exchange, a warehouse of learning "packages"*

<http://www.mcli.dist.maricopa.edu/mlx/about.php>

1.5.2 Sisuhaldussüsteem KooliPlone

Sisuhaldussüsteem KooliPlone on Tallinna Ülikooli haridustehnoloogia keskuse arendatud paljude funktsioonidega sisuhaldussüsteem koolide jaoks, mis võimaldab koolil mugavalt tekitada, muuta ja hallata oma kodulehekülge. Sellega on kaasas ka tunniplaani koostamise ja näitamise vahendid, virtuaalne kooli ajaleht, e-õppematerjalide hoidla jms

Kooliplone võimaldab dokumendile lisada metaandmeid, mis kirjeldavad objekti kuuluvust, tüüpi, keelt, loomis- ja avalikustamisega, võtmesõnu, autoriõigusi jms. Sisestatud metaandmed võimaldavad sooritada portaali objektide seas detailseid päringuid. Avaldamis- ja eemaldumisaegade abil on võimalus määrata ajavahemik, mille vältel on dokument nähtav.

1.5.3 ePortfoolio

Portfoolio oli algselt kunstnike, modellide ja arhitektide töövahend, mis võimaldas esitleda oma loomingut. Nüüdseks on hakatud portfooliot kasutama ka hariduslikel eesmärkidel. Populaarsust on kogumas elektrooniline ehk ePortfoolio.

ePortfoolio on kiiresti arenev valdkond haridustehnoloogias, mille erinevad lahendused leiavad üha enam kasutamist. ePortfoolio toetab elukestvat õppimist, võimaldades õppijal koguda autentseid materjale, neid omavahel seostada, reflekteerida, soovi korral esitleda erinevatele sihtgruppidele (oskusi, teadmisi, isikuomadusi), analüüsida, anda ja koguda tagasisidet, planeerida oma professionaalset arengut.

E-portfooliote tüpoloogia (Laanpere 2006)

–Õpimapp: refleksioon, juhendamine;

–Esitlusmapp: pädevuste tõendamine;

- Hindamismapp: teadmised-oskused;
- Arengumapp: arengu kavandamine;
- Rühmamapp: jagatud mälu;
- Töömapp: aruandlus.

1.5.4 Wiki

Termin "wiki" tähistab nii erilist tüüpi veebisaiti kui ka tarkvara, mis eelpoolnimetatud saiti hallata lubab. Tänu tehnilistele võimalustele, mis lubavad kasutajatel veebilehtede sisu lisada, redigeerida ja kustutada, on wikist saanud efektiivne ja levinud kollektiivne töövahend. Väga populaarne on ingliskeelne entsüklopeedia Wikipedia The Free Encyclopedia (<http://en.wikipedia.org/>). See on tasuta kasutamiseks, põhineb vaba tarkvaral ja kogu sisu on kasutatav GNU FDL alusel. Wikipedia eestikeelne versioon on Vikipeedia, mis muutub samuti üha populaarsemaks, aga oma wiki on ka populaarsel portaalil Hinnavaatlus ja paljudel teistel kogukondadel. Ka õpetajale loob viki huvitava võimaluse oma materjali esitamiseks ja koostöö tegemiseks teiste õpetajate ning õpilastega.

1.5.5 Ajaveeb

Ajaveeb (kasutatakse ka nimetust blogi) on veebileht, mis sisaldab tavaliselt ühe autori päevikulaadseid perioodiliselt lisatavaid postitusi. Postitusi saab grupeerida teemade või sissekand aja alusel.

Selliseid elektroonseid päevikuid on võimalik edukalt kasutada ka õppetöös. Õppija saab reflekteerida õpitut, lisada jooksvalt märkmeid, kaasõppijad võivad ajaveebile lisada omapoolseid kommentaare. Õpetajale on blogi paindlik ja lihtne viis info edastamiseks. Puutudes kokku blogi ja wiki kasutamisega õppetöös, saab õpilane nii ka vajaliku kogemuse sotsiaalse tarkvara kasutamiseks.

2 E-ÖPPE STANDARDID

2.1 Õpитеhnoloogia standardeid väljatöötavad organisatsioonid

Õpитеhnoloogiat iseloomustab standardite ja spetsifikatsioonide paljusus. Ka standardeid ja spetsifikatsioone väljatöötavaid organisatsioone on palju.

2.1.1 IEEE LSTC

Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituut (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc IEEE*) on USA-s asuv maailma suurim erialaühing, kuhu kuulub üle 380 tuhande liikme 150 riigist. IEEE on ka volitatud standardeid koostav organisatsioon.

Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituudi Õpisüsteemide Tehnoloogia Komitee (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc Learning System Technology Committee IEEE LTSC*) tegeleb IEEE siseselt e-õppe standardite väljatöötamisega. Samuti koordineerib ta teiste sarnaste organisatsioonide nagu IMS ja ISO/IEC tegevust. Töögrupp 12 (WG12) tegeleb õpiobjektide metaandmete standardi väljatöötamisega.(IEEE LTSC kodulehekülg)

2.1.2 IMS

Instructional Management Systems Global Learning Consortium, Inc töötab välja ja propageerib avatud tehnilisi spetsifikatsioone koostöövõimelise haridustehnoloogia jaoks. Mitmed IMS spetsifikatsioonid on saanud üle maailma *de facto* standardiks. (IMS kodulehekülg)

2.1.3 ISO/IEC JTC1

ISO/IEC Joint Technical Committee. Vältimaks dubleerimist, on ISO ja IEC moodustanud ühise tehnilise komitee JTC1, et koostada, arendada ja propageerida IT standardeid. JTC1

alamkomitee **SC36** ülesandeks on standardite väljatöötamine e-õppe jaoks. (ISO/IEC JTC1 SC36 kodulehekülg)

2.1.4 USA DoD ADL

Department of Defence Advanced Distributed Learning Initiative moodustati 1997. a., ülesandeks õpитеhnoloogia arendamine ja juurutamine USA Kaitseministeeriumis. (ADL kodulehekülg)

2.2 E-õppe standardite väljatöötamine

Veel enne mõiste "e-õpe" ilmumist hakkasid paljud organisatsioonid tegelema õppimisega seotud tehnoloogiate spetsifikatsioonide väljatöötamisega. Standardite ja spetsifikatsioonide väljatöötamist kiirendas ka populaarne õpiobjekti kontseptsioon.

Üheaegselt, kuid mitte koordineeritult, alustasid tööd erinevad organisatsioonid: ADRIANE, Dublin Core, IEEE, Aviation Industry's CBT Committee AICC, EDUCAUSE IMS Consortium, ADL jt.

Eesmärgiks oli saavutada kümnetele (kui mitte sadadele) ülikoolides ja koolitusfirmades kasutusel olevatele veebipõhistele õpihaldussüsteemidele (ÕHS) ühise „keele“ loomine, mis võimaldaks vähemalt:

- 1) kursuse kadudeta ülekandmist ühest ÕHS-ist teise – koos õppesisu, kursuse ülesehituse, õppijate kontode, õiguste jms-ga (näiteks siis, kui ülikool otsustab ÕHS-i vahetada);
- 2) veebipõhiste õpiobjektide (õpiotstarbeliste infoobjektide) korduv- ja riskasutust (i.k. *reuse*) erinevate ÕHS-ide poolt;
- 3) keerukat otsingut võimaldavate õppesisu- ja meediapankade loomist erinevate ÕHS-ides leiduvate kursuste sisu baasil. (Laanpere&Kikas 2002)

Lisaks eespool toodule on standardid vajalikud ka:

- õpiobjektide „ladustamisel“;
- õpiobjektide järelturul;
- e-kursuse lisamisel õpikule;
- andmete vahetamiseks õppeinfosüsteemide vahel;
- õpihaldussüsteemi sidumisel teiste süsteemidega (õppeinfosüsteem, registrid);

- soovitud õpisisule ligipääsetavuse tagamiseks.

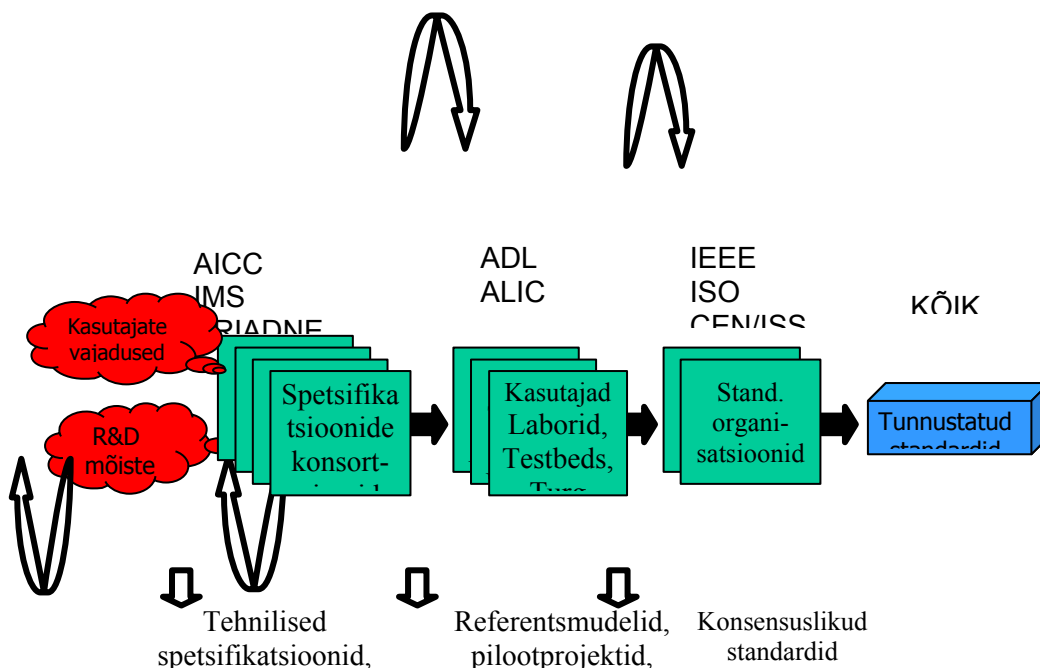
Standardite väljatöötamine ja areng koosneb põhimõtteliselt neljast etapist:

- 1) teadus- ja arendustegevus (R&D) võimalike lahenduste väljaselgitamiseks;
- 2) spetsifikatsioonide väljatöötamine;
- 3) spetsifikatsioonide testimine;
- 4) standardite akrediteerimine volitatud organisatsiooni poolt.

IMS-i üldtuntud skeem (Joonis 1) selgitab e-õppe standardite väljatöötamise protsessi. Selle skeemi abil on võimalik mõista, kuidas toimub erinevate institutsioonide koostöö e-õppe standardite loomisel. Igal organisatsioonil on standardite väljatöötamisel oma spetsiifiline roll, tegemist ei ole konkurentsiga. Skeemilt nähtub, et IMS ja teised sarnased organisatsioonid (AICC, W3C) tegelevad ainult spetsifikatsioonide väljatöötamisega.

N. Friesen (2005) väidab, et toodud skeem ei too piisavalt selgust, kuidas huvigruppide vajadused ja panus on kaasatud standardite arendamise protsessi. Nimetatud osapooltel on tihti tähtis roll kogu standardi loomise vältel, mitte üksnes protsessi algul. SC36-l on näiteks oma standardi arenduse tsükkel, kus alustatakse algusest „*from scratch*”, põhinedes ainult huvitatud osapoolte vajadustel ja kontseptsioonidel.

Standardite väljatöötamine ei ole lineaarne protsess, lõpptulemus saavutatakse läbi pidevate korduste ja ringluse. Töö on jagatud mitmete osapoolte vahel ja mõjutatud nii turuvajadustest kui ka poliitikast.



Joonis 1. E-õppe standardite areng (Friesen, 2005 IMS Global Consortium põhjal)

2.3 E-õppe tähtsamad standardid ja spetsifikatsioonid

2.3.1 IEEE LOM

IEEE *Learning Object Metadata* on põhiline standard, mis reguleerib õpiobjektide ladustamist. Selle standardi eesmärgiks on hõlbustada õpiobjektide otsimist, hindamist, omandamist ja kasutamist nii õppijate, õpetajate kui ka vastava tarkvara poolt.

1997. a. alustas EDUCOM (praegu EDUCAUSE) konsortsium IMS projekti, et luua avatud turupõhised standardid e-õppele, kaasa arvatud spetsifikatsioonid õppesisu metaandmete jaoks. Sama tööd alustasid 1997. a. ka USA rahvuslik standardite ja tehnoloogia instituut (NIST) ja IEEE P.1484 uurimisgrupp. NIST hakkas koostööd tegema IMS-iga ja see omakorda ARIADNE projektiga. 1998. a. esitasid IMS ja ARIADNE ühise ettepaneku ja spetsifikatsiooni IEEE LTSC-le, see spetsifikatsioon moodustas põhialuse IEEE LTSC WG12 tööle õpiobjektide metaandmete standardi kavandi loomiseks.

Standard, mis selle töögrupi poolt loodi/luuakse on mitmeosaline, vt Tabel 2 (*IMS Metadata Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata 2002*)

Tabel 2 IEEE LOM-i standardi komponendid (IEEE LTSC WG12 koduleheküljel)

Tähis	Nimetus	Staatus
1484.12.1-2002	IEEE Standard for Learning Object Metadata	Approved Publication of IEEE
1484.12.2	Standard for ISO/IEC 11404 binding for Learning Object Metadata data model	Modified Revision Project
1484.12.3	Standard for XML binding for Learning Object Metadata data model	Modified Revision Project
P1484.12.4	Standard for Resource Description Framework (RDF) binding for Learning Object Metadata data model	New Standard Project

Detailsed andmed iga IEEE LOM-i elemendi kohta on toodud standardis tabeli kujul. Elemendid on tabelis esitatud kategooriate kaupa, igal kategoorial on järjekorranumber. Kokku on kategooriaid üheksa. Elemendid on nummerdatud kategooriate siseselt, vastavalt elementide hierarhiale. (IEEE LOM 2002)

Iga elemendi kohta on tabelis toodud nimetus, selgitus, lubatud elementide arv, järjekord (kui elementide järjestamine on oluline) ja illustreeriv näide.

Lihtelementide jaoks on defineeritud ka väärtuste vahemik ja andmetüüp. Väärtuste vahemik määrab lubatud väärtused selle elemendi jaoks. Tüüpiliselt on see sõnastiku vormis või viidatakse mõnele teisele standardile. Nii lubatud elementide arv kui andmetüüp võivad olla piiratud omadusega „vähim lubatud maksimum”, see on vähim arv andmeid, mida rakendusprogramm peab olema võimeline töötleva.

2.3.2 IMS-i spetsifikatsioonid

IMS-i spetsifikatsioonid ja nendega seotud publikatsioonid on avalikult kättesaadavad konsortsiumi kodulehel. Praegu on seal 16 spetsifikatsiooni. Allpool on toodud mõned näited IMS-i spetsifikatsioonidest:

Content Packaging Specification

Määrab, kuidas kirjeldada ja pakendada õppematerjale nii, et erinevad õpiahaldussüsteemid saaksid neid kasutada.

Simple Sequencing Specification

Määrab meetodi, kuidas esitada õpiobjektide planeeritavat käitumist nii, et õpiahaldussüsteem oskaks neid õiges järjekorras esitada.

Learning Resource Meta-data Specification

Määrab kindlaks õpiobjekti metaandmete struktuuri ja nõuded, kuidas metaandmeelemente kasutada ja esitada.

Question & Test Interoperability Specification

Kirjeldab andmemudelit küsimuste (*assessmentItem*) ja testide (*assessmentTest*) esitamiseks nii, et erinevad süsteemid saavad omavahel küsimusi ja teste vahetada. On üks kõige täiuslikumalt väljatöötatud spetsifikatsioonidest.

Learning Design Specification

Kirjeldab erinevate õpiteooriate rakendamist, sisaldab vahendeid õpilaste omavahelise tegevuse ja keskkondade kirjeldamiseks.

IMS-i spetsifikatsioonid koosnevad üldreeglina kolmest osast (*IMS Question & Test Interoperability Specification*):

1. *Information Model* – andmemudeli üldine kirjeldus
2. *XML Binding* – juhised mudeli rakendamiseks XML vormingus
3. *Best Practice* – juhised ja rakendusnäited

IIMS Learning Resource Meta-data v1.3 Specification on viidud vastavusse IEEE LOM-i standardiga. IMS on välja andnud juhised ja rakendusnäited (*Best Practise Guide*) IEEE LOM-i standardi 1484.12.1.-2002 kasutamiseks: „*IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata*” Selle eesmärgiks on varustada IMS-i Õpiressursside Meta-andmete spetsifikatsiooni kasutajad andmemudeli kirjeldusega koos juhisega seda kasutada, kaasa arvatud rakendusprofili loomine. (*IMS Meta-data Best Practice Guide 2002*)

2.3.3 SCORM

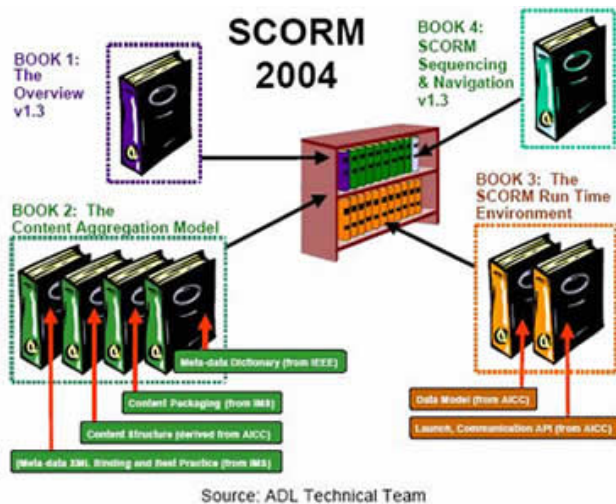
SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) on laiaulatuslik, erinevatest allikatest kohandatud komplekt e-õppe standardeid ja spetsifikatsioone, mille eesmärgiks on veebipõhise õpisisu koostalitusvõime, ligipääsetavus ja taaskasutus.

SCORM-i töötas välja USA Kaitseministeeriumi haldusalas tegutsev *ADL Initiative*. Esimene versioon valmis aastal 2000, seni viimane 2004.

SCORM-is on kasutatud teiste organisatsioonide (IMS, IEEE, ARIADNE, AICC) juhiseid, spetsifikatsioone ja standardeid. SCORM koosneb mitmest osast: (Joonis 2)

1. Ülevaade.
2. *Content Aggregation Model* - kirjeldab e-õppe komponente, nende pakendamist ja metaandmetega varustamist.
3. *Run-Time Environment* annab informatsiooni õpihaldussüsteemi ja õpisisu omavahelise suhtluse kohta.
4. *Sequence and Navigation* selgitab, kuidas järjestada SCORM-iga ühilduvat õpisisu õppija või süsteemi tegevuse põhjal.

SCORM 2004 versioon on kavandatud stabiilse platvormina pikemaks ajaks. See stabiilsus on saanud võimalikuks tänu sellele, et SCORM paneb senisest enam rõhku õppeprotsessi ja õpikeskkonna pedagoogilistele aspektidele. (Roberts 2005, 38)



Joonis 2. SCORM-i komponendid (Ellis, 2005)

2.3.4 Dublin Core

„Informatsioon ja dokumentatsioon Dublin Core metaandmeelemendid” on rahvusvaheline standard ISO 15836:2003, mis on üle võetud Eesti standardiks EVS-ISO 15836:2004.

Standard sisaldab metaandmete loetelu valdkondadevaheliseks elektroonilise informatsiooni kirjeldamiseks, mis toetab infootsingut avatud andmeside võrkudes. Loetelu koosneb 15 deskriptorist. *Dublin Core* ülesehitus võimaldab seda laiendada, kombineerides sellesse teisi metaandmesüsteeme, samuti saab mahukamaid süsteeme ekspordiks või süsteemidevaheliseks otsinguks *Dublin Core*’i teisendada. (Informatsioon ja dokumentatsioon Dublin Core metaandmeelemendid 2004)

Standardi väljatöötajaks on *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) – organisatsioon, mis on pühendunud koostalitlusvõimeliste metaandmete standardite laialdasele kasutuselevõtule ning metaandmete arendamisele. DCMI sai alguse 1995. aastal Iowa osariigis, Dublinis toimunud konverentsil. (*Dublin Core Metadata Initiative* koduleht)

Kuigi DC ei ole otseselt õpитеhnoloogia standard, on see aluseks mitmetele metaandmete standarditele, mis on kasutusel e-õppes. Nii põhineb EdNA Online’i ja GEM-i metaandmete standardil *Dublin Core*. See on võimalik tänu *Dublin Core*’i ülesehitusele, mis võimaldab laiendada *Dublin Core*’i õppetöök vajalike andmeelementidega.

3 METAANDMED

Üldlevinud definitsiooni kohaselt on metaandmed „andmed andmete kohta”. Võib ka öelda, et metaandmed on struktureeritud informatsioon, mis kirjeldab, selgitab, määrab asukoha või hõlbustab mõnel muul viisil inforessursi kohtetoimetamist, kasutamist või haldamist. (*Understanding Metadata* 2004)

Metaandmeteks on nii kõigile üheselt mõistetav „raamatu autor”, kui ka kompleksne ja subjektiivselt mõistetav „õpistiil”, aga samuti „grupi ühine arvamus nähtud filmist”.

Ingliskeelsetes tekstides võib kohata sõna metaandmed erineva kirjapildiga: *metadata*, *meta data*, *meta-data*. Seda seetõttu, et sõnavorm "*metadata*" on kaubamärk, mis on registreeritud *Metadata Company* poolt USA-s.

Antud töö kontekstis (õpetaja jaoks) on metaandmed vahend, mis võimaldab täielikult identifitseerida ja kirjeldada igat õpiobjekti, nii et neid on võimalik eesmärgipäraselt kasutada, efektiivselt otsida, valida, kombineerida ja taaskasutada.

Metaandmetel on järgmised funktsioonid:

- ressursi kirjeldus - pealkiri, kokkuvõte, autor, võtmesõnad jne;
- ressursi haldamine - kui suur, mis tüüpi, millal loodi, autoriõigused;
- semantiline koostalitusvõime - võime õigesti interpreteerida ja säilitada informatsiooni tähendus infovahetusel.

Metaandmeid võib esitada:

- kirjena andmebaasis;
- kirjeldusena tavakeeles;
- märgenditena HTML dokumendis;
- XML-ina.

Metaandmeid loovad nii inimesed (raamatukogutöötaja, haridustehnoloog, õpetajad jt) kui ka arvutitarkvara. Metaandmete loomiseks on mõned tüüpilised ajahetked ressursi elutsükli: ressursi loomine, publitseerimine, hoidlasse paigutamine, taasläbivaatamine.

Metaandmed on intellektuaalne omand ja kuuluvad seega vastava kaitse alla. Organisaatsioonid, kes toodavad metaandmeid, võivad kehtestada nende kasutusele piiranguid.

Metaandmete kirjeid ühe ressursi kohta võib olla rohkem kui üks, olenevalt eesmärgist. Nii võib üks komplekt metaandmeid kirjeldada maali ja kuidas seda kasutada kunstiajaloo

kursusel, teine aga kirjeldab maali, illustreerimaks erinevaid maalitehnikaid. Paljude objektide jaoks luuakse kattuvaid, liiaseid ja vastuolulisi metaandmeid. Ei ole olemas üht ainuõiget varianti.

Metaandmed moodustatakse vastavalt standardile, et need oleksid arusaadavad ja interpreteeritavad ka teistele. Kui metaandmeid kasutatakse vaid organisatsiooni siseselt, sobib ka kohalik standard, kuid enam kasu on üldtunnustatud standarditest.

Õpiobjektide metaandmete standardina kasutatakse peamiselt järgmisi standardeid ja spetsifikatsioone:

- IEEE LOM-i standard;
- Informatsioon ja dokumentatsioon Dublin Core'i metaandmemelemendid (olemas ka eesti keeles);
- IMS Õpiressurssi metaandmete spetsifikatsioon;
- ADL SCROM.

3.1 Metaandmete esitus

3.1.1 Metaandmete modulaarsus

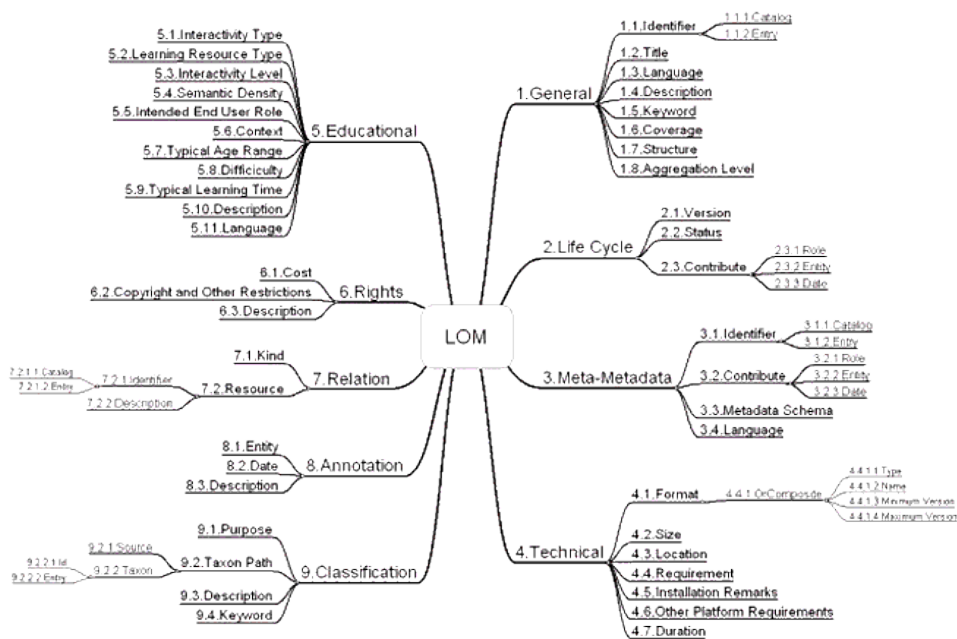
Vajaliku info leidmiseks on kasulik jagada sisu teemade alusel gruppidesse ehk kategooriatesse. See kehtib nii suhteliselt väikese andmemahu korral (üksik arvutikasutaja oma andmetega) kui ka inимtajule hõlmamatu (WWW) infomahu kohta. Sama kehtib metaandmete loomise ja kasutamise kohta.

Metaandmete esitamine moodulite kujul on eriti oluline, kui tegu on mahukate, kiiresti muutuvate, eritüübiliste andmetega. Selline esitusviis lubab metaandmete mudelite loojatel luua uusi mudeleid, millest osa põhineb juba olemasolevatel moodulitel, et mitte neid taasleiutada. Elemendid erinevatest mudelistest, samuti sõnastikud ja väärtuste vahemikud kombineeritakse süntaktiliselt ja semantiliselt koostoimevõimelistena. Ka metaandmete kombineerimist võib iseloomustada Lego metafooriga – erinevatest üksikosadest kombineeritakse vajadusel uusi mudeleid.

E. Duval, W. Hodgins ja S. Sutton (2002) toovad näite, kuidas avastusmoodul (*discovery metadata module*) ja õpidisaini metaandmete (*instructional management metadata*) moodul pannakse kokku, kasutades XML-esitust, uude mudelisse, millel hakkab olema mõlema

komponendi funktsionaalsus. Sellisel viisil moodustatud metaandmete mudelid vastavad kindla rakenduse spetsiifilistele nõuetele, seejuures kaotamata koostalitusvõimet teiste mudelitega.

IEEE LOM-i metaandmed on esitatud moodulite ehk kategooriatena (Joonis 3).



Joonis 3. IEEE LOM-i metaandmed kategooriate ehk moodulite kaupa. (IMS Meta-data Best Practice Guide 2002)

Masie keskuse e-õppe konsortsiumi spetsialistid väidavad: „Kui kõik atribuudid (metaandmed) õppematerjali kohta on kirjeldatud üldtuntud struktuuri või taksonoomiana, siis on mõlemad, metaandmeid ja õppematerjale võimalik integreerida universaalselt otsitava ja virtuaalselt tsentraliseeritud kataloogidesse ja andmebaasidesse, mida saab edukalt kasutada erinevates süsteemides, auditooriumides ja maades.”(Making Sense of Learning Specifications 2003)

3.1.2 Nimeruum

Igal metaandmete elementide komplektil – skeemil, on nimeruum, mis on seotud reeglite ja kokkulepetega. Nimeruum määrab kindlaks, milliseid termineid kasutab antud metaandmete skeem. Reeglid ja kokkulepped on välja töötatud nimeruumi haldava organisatsiooni poolt. Nimeruumi esitus ja haldamine XML keskkonnas on määrava tähtsusega infrastruktuuri osa metaandmete paigutamiseks veebi.

Nimeruumi määratlemine võimaldab metaandmete mudelite loojatel defineerida iga elemendi konteksti, tagades sellega termini unikaalsuse nimeruumi piires. Nii võimaldavad erinevate nimeruumide deklaratsioonid metaandmete blokis identifitseerida elemente, mis võivad kuuluda erinevatesse metaandmete komplektidesse. (Duval, Hodgins & Sutton 2002)

Nii näiteks on *Dublin Core*'i metaandmeelemendid defineeritud nimeruumina veebis, nimeruumi asukoht esitatakse URI-na. Kõik DC elemendid selle nimeruumi piires on eristatakse prefiksiga *dc*:

Näide nimeruumi ja elementide esitusest: (<http://dublincore.org/documents/2003/04/02/dc-xml-guidelines/>)

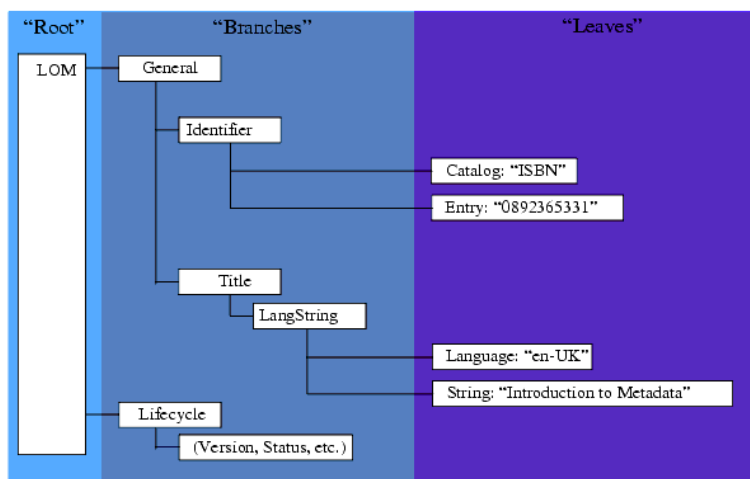
```
<?xml version="1.0"?>
<metadata
  xmlns="http://example.org/myapp/"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://example.org/myapp/ http://example.org/myapp/schema.xsd"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <dc:title>
    UKOLN
  </dc:title>
  <dc:publisher>
    UKOLN, University of Bath
  </dc:publisher>
  <dc:identifier>
    http://www.ukoln.ac.uk/
  </dc:identifier>
</metadata>
```

Analoogiliselt on defineeritud IEEE LOM-i elemendid, eristavaks prefiksiks *lom*:

Kasutades sellist infrastruktuuri, võivad metaandmete süsteemide loojad valida elemente erinevatest metaandmeelementide komplektidest, kasutades nii parimat osa juba eelnevalt loodust.

3.1.3 Metaandmete hierarhilisus

IEEE LOM-i standardi metaandmete mudel on hierarhiline. Hierarhia aluse moodustab juurelement. Juurelement sisaldab arvukalt alamelemente. Alamelemendid võivad olla liitelemendid e harud (*branches*), sisaldades omakorda lihtelemente e lehti (*leaves*). Kogu seda hierarhilist mudelit nimetatakse dokumendi „puu struktuuriks” („*tree-structure*” of a document). Seoseid juure, tüve ja lehtede vahel on kujutatud joonisel 4, kasutades näidetena elemente IEEE LOM-i standardist.



Joonis 4. Root to leaf "tree view" of meta-data (IMS Meta-data Best Practice Guide, 2002).

Igal elemendil metaandmete hierarhias on oma definitsioon, andmetüüp ja väärtuste vahemik

3.2 Metaandmete rakendusprofiil

Ükski metaandmete standard ei saa rahuldada konkreetse rakenduse kõiki vajadusi. Seda, kuidas rakendada standardit oma spetsiifilistele vajadustele vastavalt, väljendatakse rakendusprofiili abil.

E. Duval, W. Hodgins ja S. Sutton (2002) on esitanud üldtuntud rakendusprofiili definitsiooni: „Rakendusprofiil on kogum metaandmete elemente, mis on valitud ühest või enamast metaandmete mudelist ja liidetud ühtseks tervikuks (uueks mudeliks). Rakendusprofiili eesmärgiks on kohandada olemasolev standardne mudel sobivaks antud valdkonnale nii, et säiliks mudelite koostalitusvõime.”

Tüüpiliselt on rakendusprofiil mõeldud rahuldama ühe kindla kasutajaskonna vajadusi. Näiteks selleks, et vahetada metaelementide kirjeid kõrgkoolide vahel ühe maa piires või

toetada õppematerjalide hajusarendust ühe korporatsiooni meeskondade vahel. Kuid tuleb silmas pidada, et kasutajaskonna vajadused tuleb rahuldada nii, et säiliks koostalitusvõime. (IMS *Meta-data Best Practice Guide* 2002)

Esimese sammuna rakendusprofiili loomisel tuleb määratleda kõik metaandmete elemendid, mis antud juhtumil vajalikud. Element, mis on olulise tähtsusega ühes valdkonnas, ei pruugi olla sama tähtis teises. Seega on ühe standardi piires vähe (kui üldse) kohustuslikke elemente. Nii DC-is kui LOM-is ei ole määratletud ühtki kohustuslikku elementi.

Rakendusprofiilis soovitavad E. Duval, W. Hodgins ja S. Sutton (2002) kasutada järgmisi mehhanisme:

- Prioriteetide kehtestamisega (*Cardinality enforcement*) piiratakse kasutatavate elementide arvu. Määratakse kohustuslikud elemendid, mittekohustuslikud ja tingimuslikud elemendid, aga samuti elementide ja väärtuste täpsustused (*refinement*).
- Väärtustevahemike piirangud on vajalikud, kui standard ei määratle nende kasutamiseks eriti täpseid piire.
- Rakendusprofiiliga võib määratleda seosed andmeelementide ja nende väärtuse vahemike vahel. Nii näiteks võib ühe andmeelemendi esinemine teha vajalikuks mõne teise elemendi esinemise. Samuti võib rakendusprofiili seada piirangud elemendi väärtustele tulenevalt mõne teise elemendi väärtusest. Tüüpiliseks näiteks on piirangu seadmine ressursi väärtuste vahemikule tulenevalt ressursi laadist – tekstidokument ei saa olla MP3 tüüpi.
- Nimeruumi deklaratsioon. Rakendusprofiil võimaldab kasutada elemente erinevatest nimeruumidest ja lisada elemente lokaalselt defineeritud nimeruumist.

Rakendusprofiili peamine eesmärk on semantilise koostalitusvõime tõstmine loodavate metaandmete eksemplaride vahel kogukonna siseselt.

3.3 Metaandmete täpsustamine

Rakenduste valdkonnad erinevad selle poolest, millise detailsusega infot vajatakse. Metaandmete standardi ülesehitus peab võimaldama metaandmete mudeli koostajatel valida detailsuse astme vastavalt konkreetse rakenduse vajadusele. Siinjuures ei tohi unustada, et

metaandmete loomine on kulukas, seetõttu tuleks piirduda vaid hädavajalike metaandmetega.

Täiustamine saab toimuda elemendi täpsustamise teel. Näiteks elemendi *autor* puhul täpsustatakse, kas tegemist on illustraatori, helilooja, skulptori vms, elemendi *kuupäev* puhul esitatakse nii moodustamise kui ka muutmise aeg. Mõnikord võivad niisugused täiendused olla kasulikud ja olulised.

Kuupäevade standardne esitus välistab nende mitmetimõistmise, mille põhjuseks on kuupäevade erinev esitus Põhja-Ameerikas ja Euroopas.

Üks võimalus täiustamiseks on kasutada elementide väärtuste esitamisel kontrollitud sõnastikke ja standardites esitatud väärtuste vahemikke. See lihtsustab tunduvalt ka metaandmete automaatset töötlust

3.4 Metaandmete sidumine ressursiga

N. Ivanova (2004) toob välja erinevad võimalused metaandmete sidumiseks ressursiga: manustatud metaandmed, liidetud metaandmed, eraldiseisvad metaandmed.

Manustatud metaandmed (*embedded metadata*) on osa ressursist. Need luuakse samaaegselt ressursiga, tavaliselt ressursi autori poolt. Manustatud metaandmeid võivad sisaldada näiteks HTML dokumendid, suur osa tekstidokumente, pdf-tüüpi failid jms.

Liidetud/ühendatud metaandmeid (*associated metadata*) hoitakse failides, mis on tihedalt seotud ressursiga, mida nad iseloomustavad. Tihti on ressurss ja metaandmed pakendatud kokku nii, et moodustub uus fail.

Eraldi failis hoitavate metaandmete eeliseks on see, et neid saab hallata ilma ressursi muutmata. Kuid see eelis on saavutatud töömahukuse arvelt, sest sellisel moel tuleb hallata kahte erinevat faili.

Eraldiseisvad metaandmed (*detached metadata*) on metaanded, mille kirjeid hoitakse ressursist eraldi, selleks ettenähtud andmebaasides. Nii näiteks on EdNA Online ja MERLOT repositooriumides ainult õpiobjektide metaandmed, õppematerjal ise asub mujal.

Igal ressursil võib olla mitu erinevat tüüpi metaandmete komplekti.

3.5 Metaandmete registrid

Erinevate metaandmete mudelite ja rakendusprofiilide arv kasvab pidevalt. Et ära kasutada juba olemasolevaid skeeme ja mudeleid, on need koondatud vastavatesse registritesse. Sellised registrid aitavad määratleda olemasolevaid skeeme ja rakendusprofiile, loovad võimaluse erinevate skeemide automaatseks vastenduseks (masinvastenduseks), samuti sisaldavad niisugused registrid tähtsamaid kontrollitud sõnastikke või linke nendele.

Hulk tähtsaid registreid metaandmete skeemide ja nendega seonduvate sõnastike jaoks on juba loodud. Näiteks:

- SCHEMAS: (<http://www.schemas-forum.org/registry/desire/appprofile.php3>)
- CORES: <http://www.cores-eu.net/registry/schema>
- CEN/ISSS *Vocabularies Registry*:
<http://www.cenorm.be/cenorm/businessdomains/businessdomains/informationssocietystandardizationsystem/elearning/learning+technologies+workshop/vocrep.htm>

Sarnaselt nimeruumile on registritel usaldusväärne roll hõlbustamaks andmete jagamist ja vastastikkust vahetust. Registrate juures on ka vahendid, mis võimaldavad skeeme valideerida ja võrdlevalt analüüsida, informeerides huvirühmi reeglitest ja protokollidest, mis on seotud andmete jagamisega.

Registrid sisaldavad ulatuslikku informatsiooni, alates terviklikust standardist või spetsifikatsioonist, nende komponentidest, esitusest, andmeelementidest, sõnastikest, juhistest ja rakendusnäidetest. Koostalitusvõime seisukohast on registrid kasulikud, sest nad loovad ühise meetodi registreeritud üksuste – skeemid, rakendusprofiilid, sõnastikud jne karakteristikute esituseks. (IMS *Meta-data Best Practice Guide* 2002)

IMS soovib oma rakendusprofiilid registreerida.

4 JURIIDILISED JA PEDAGOOGILISED ASPEKTID ÕPIOBJEKTIDE ANDMEBAASI HALDAMISEL

4.1 Õpiobjekt kui intellektuaalne omand

Piiramatut võimalust digitaalse materjali paljundamiseks ja levitamiseks on muutnud intellektuaalse omandi kaitse keeruliseks. Ka õppematerjal, näiteks õpetaja tunnikava, slaidiesitus, loengukonspekt, on intellektuaalne omand. Vastavalt „Autoriõiguse seadusele” tekib autoriõigus kirjandus-, kunsti- ja teadusteostele. Autoriõigusega kaitstavust hinnatakse läbi järgmiste kriteeriumite: originaalsus, loomingulise tegevuse tulemus ja objektiivselt tajutav. Kui tunnikava, slaidiesitus või loengukonspekt vastab nendele kriteeriumitele, siis tekib ka autoriõigus antud teostele.

Õpetaja võib olla nii intellektuaalse omandi kasutaja kui autor, seetõttu peab ta antud valdkonna probleemidega hästi kursis olema. Lisaks ei tohi unustada, et oma suhtumise ja praktilise tegevusega kujundab ta ka õpilaste arusaamu.

Materjalide õiguspärase kasutamise tagamiseks kasutatakse nn *kolmeastmelist testi*, mida tuleks läbida iga kord, kui tekib soov kellegi autoriõigusega kaitstud teost vabalt kasutada.

Teose vaba kasutamine võib toimuda ainult juhul, kui:

- 1) selline vaba kasutamise võimalus on autoriõiguse seaduse IV peatükis sõnaselgelt ette nähtud;
- 2) selline kasutamine ei ole vastuolus teose tavapärase kasutamisega;
- 3) selline kasutamine ei kahjusta põhjendamatult autori seaduslikke huvisid. (Pisuke 2006, 79)

Üldised juhised edasiseks tegevuseks annab „Autoriõiguse seadus” (1992). Erilist tähelepanu väärib seejuures §19. Teose vaba reprodutseerimine teaduslikel, hariduslikel, informatsioonilistel, õigusemõistmise ja halduslikel eesmärkidel.

Selle paragrahvi punktides 1 ja 2 sätestatakse õigus teose refereerimiseks ja tsiteerimiseks motiveeritud mahus ning teose või selle osa kasutamine illustreeriva materjalina õppe- või teaduslikel eesmärkidel.

Probleemseks võib osutuda seaduses toodud täpselt piiritlemata „motiveeritud maht”.

Motiveeritud maht on mõiste, mida kasutatakse seoses autoriõigustega. Teise autori loodud õppematerjale võib kasutada, kuid kasutatavate materjalide maht ei ole täpselt seadusandluses reguleeritud ei proportsionaalselt ega aja (video või audioklipid) või lehekülgede arvuga (tekst). (Eesti haridustehnoloogia sõnastik 2006)

H. Pisuke (2006, 80) rõhutab, et teose vabal kasutamisel, näiteks selle kasutamisel illustreeriva materjalina õppe- ja teaduslikel eesmärkidel, ei tohi unustada riski, et autor võib vaidlustada mis tahes vaba kasutuse eeltoodud kolmeastmelise testi klausli alusel. Seepärast tuleks eelnevalt küsida autorilt nõusolekut tema teose kasutamiseks, kui tekib kahtlusi autoriõiguse rikkumise suhtes.

Tähelepanu tuleb pöörata asjaolule et, vastavalt Autoriõiguse seaduse § 32 lg 1-le, lähevad autori varalised õigused oma otseste tööülesannete täitmise korras loodud teosele üle tööandjale. Kuid tööandja ja töötaja vahelise lepinguga võib ette näha ka teisiti – varalised õigused ei lähe üle tööandjale. (Autoriõiguse seadus 1992)

Eeltoodud seadusesäte paneb õpetajad keerulisse olukorda, sest seda sätet järgides ei tohiks nad ise otsustada, kuidas oma õppematerjale avalikustada.

E-õppematerjalidega seotud intellektuaalse omandi küsimused on eriti teravalt kerkinud päevakorda seoses õppematerjalide levitamisega mitmesuguste repositooriumite vahendusel.

Erik Duval (2005) nendib: "...palju sellest, mida inimesed teevad, on illegaalne ja seetõttu ei saa nad jagada oma töö tulemusi. Ma teen koostööd paljude organisatsioonidega õppematerjalide jagamise ja taaskasutamise küsimuses ja avastan tihti, et inimesed põhjendavad tahtmatust jagada väga kummaliste asjaoludega. Vaid mõnikord mitteametlikus vestluses tunnistavad nad, et nad tegelikult kasutavad suurt osa materjali, rikkudes *copyright*'i õigusi."

Paljud autorid ei soovi oma töid kaitsta tava autoriõiguse „kõik õigused kaitstud” põhimõtte alusel, samas ei soovi nad oma materjali anda teiste käsutusse ka ilma igasuguse piiranguta. Selle probleemi lahendamiseks on välja töötatud avatud sisulitsentsid.

Avatud sisuks loetakse selliseid artikleid, pilte, heli- ja videoklippe, mida kasutajad võivad vabalt kopeerida ja muuta. Seejuures on oluline, et muudetud materjali samadel tingimustel vabalt edasi jagataks. Kopeerimise ja muutmise lubamine kuulub autori varaliste õiguste hulka ning lihtsaim viis seda teha on avaldada oma materjal koos sobiva avatud

sisulitsentsiga. Sellistel internetilehekülgedel on alati märke koos lingiga täpsele litsentsile.(Põldoja 2005).

Esimeseks avatud sisulitsentsiks sai GNU vaba dokumentatsiooni litsents, lühend GNU FDL või GFDL. GFDL loodi *Free Software Foundation*'i poolt GNU projekti jaoks eelkõige tarkvara dokumentatsiooni ja teiste juhendmaterjalide avaldamiseks. Litsents on mõeldud kasutusjuhendite, õpikute ja muude juhendavate materjalide jaoks. Hoolimata sellest, saab seda kasutada ükskõik millise tekstipõhise töö jaoks, olenemata teemast. See sätestab, et kõik koopiad lähtematerjalist, isegi muudetud kujul, peavad olema sama litsentsi all. (GNU's Not Unix! - Free Software, Free Society koduleht)

Avatud sisulitsents on ka *Creative Commons*, mida arendab samanimeline mittetulundusorganisatsioon USA-s. *Creative Commons* võimaldab autoritel kasutada mitmeid tasuta litsentside vorme, mida sümbolite abil väljendades on lihtne keelata või lubada teosega teatud toiminguid. Projekti autorid iseloomustavad selle dünaamikat läbi vastandi "mõned õigused kaitstud" väljendile "kõik õigused kaitstud". Näiteks on autoril võimalik lubada teose kasutamist vaid mittetulunduslikel eesmärkidel või võimaldada teose levitamist üksnes originaalkoosseisus.

Selle litsentsi eelis teiste avatud sisulitsentside ees on suur paindlikkus – autoriõiguste valdaja saab anda osa õigusi kasutajatele, jättes teise osa õigustest endale.(Põldoja 2005)

Kuna *Creative Commons* sai alguse USA-s, siis põhineb ta otseselt USA seadusandlusel ning teistes maades kasutuselevõtuks tuleb seda kohandada. *Creative Commons*'i tekstid on tänaseks kohaldatud 21 riigi jaoks, eestikeelsed lepingutekstid on *Creative Commons*'i eestikeelse kodulehe andmetel juriidilises ekspertiisis.

Tiigrihüppe Sihtasutuse tarkvaraprojektide tingimustes on 2005. aastast nõue, et projektide raames loodava õpisisu kasutusõigused peavad olema määratud *Creative Commons*'i litsentsiga. Sama nõue kehtib ka *Calibrate* programmi raames loodava repositooriumi õpiobjektide suhtes.

Õpetajad, kes tahavad oma õpiobjekte repositooriumi kaudu levitada, peavad õpiobjekte luues litsentsitingimusi järgima.

John Casey (2004) soovitusel on esimene samm, (ja kõige tähtsam) intellektuaalse omandi õiguste korraldamisel ja sellest tulenevate riskide maandamisel elektroonilise õppematerjali loomisel, hoolikas ja detailne arvepidamine kõikide komponentide kohta,

mida töös kasutatakse. See peab sisaldama andmeid kõigi autorite kohta, aga samuti infot, millised on materjali kasutamise õigused.

Standardi „Informatsioon ja dokumentatsioon. Raamatu tiitelleht. EVS-ISO 1086:2006” kohaselt tuleb autoriõigus raamatu tiitellehel tähistada. Näide üksikautori puhul:

Autoriõigus: Mari Maasikas, 2006.

Selle standardi mõistes on raamatuteks monograafiad, kogumikud, õppematerjalid (õpikud, töövihikud jm), pildilised väljaanded (kunsti- ja fotoalbumid, värvimisraamatud), atlased, väitekirjad, konverentsikogumikud, teaduslikud ja tehnilised aruanded, kalenderteatmikud, aastaraamatud, toimetised, noodid jms.

Eraldi standardit või ka spetsifikatsiooni elektrooniliste materjalide autoriõiguse tähistamiseks ei ole.

Mida komplektsem on õpiobjekt, seda keerulisem on järgida autoriõigusi. Lisaks üksikute komponentide (fotod, illustratsioonid, videod jms) autoriõigusele lisandub sellistel puhkudel veel õpiobjekti koostaja autorlus, mis samuti vajab kaitset.

4.2 Pedagoogilised lähtekohad õppematerjalide haldamisel

4.2.1 Osade esitamise teooria

M. D. Merrilli Osade esitamise teooria liigitab info kahedimensionaalselt: sisu (faktid, kontseptsioonid, protseduurid ja põhimõtted) ja selle rakendamine (meeldejätmine, kasutamine, üldistamine).

Teooria määratleb neli esmast esitusvormi: reeglid, näited, meenutamine ja praktika.

Teisejärguline esitus koosneb järgnevatest vormidest: eeltingimused, eesmärgid, juhised, mälutehnika ja tagasiside. (Explorations in Learning & Instruction koduleht)

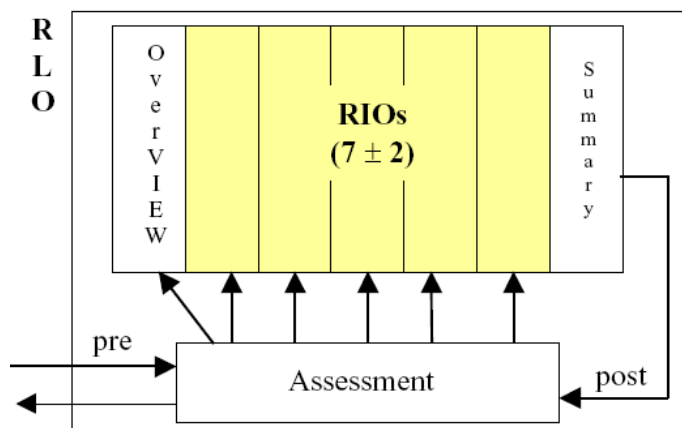
Teooria väidab, et juhendid on efektiivsemad, kui sisaldavad kõike vajalikke primaarse ja sekundaarse esitluse vorme. Nii peaks täiuslik tund sisaldama eesmärgi, millele järgnevad erinevates kombinatsioonides reeglid, näited, meenutamine, praktilised tööd, tagasiside, juhendid ja mälutehnika olenevalt õpitava sisust ja õpiülesandest. Loomulikult, väidab teooria, on iga eesmärgi ja õppija jaoks olemas unikaalne kombinatsioon esitusvormidest, mille tulemuseks on kõige efektiivsem õppimine.

Teooria uuendatud versioon kannab nime *Component Design Theory* ja paneb enam rõhku kursuse struktuurile kui üksikule tunnile.

4.2.2 Cisco Systems'i RIO strateegia

Cisco Systems'i RIO strateegia teoreetiliseks aluseks on Merill'i Osade esitamise teooria ning R. Horn'i ja R. Clark'i õpidisaini alased tööd. Strateegia väljatöötamise eelmise sajandi 90date aastate lõpus tingis muutus õppimise paradigmas – üleminek kompaktsetelt nn „ühes tükis kursustelt“ kursustele, kus õppematerjalid koosnevad taaskasutatavatest meediast sõltumatuses infoüksustest, mida hoitakse andmebaasides ja kasutatakse kursuste koostamisel korduvalt. Kursuse komplekteerimine võib toimuda arvutiprogrammi abil ja materjali on võimalik kohandada vastavalt õppija vajadustele ja eesmärkidele.

Cisco RIO strateegia põhineb taaskasutataval informatsiooniobjektidel (*Reusable Information Object - RIO*). RIO on väike, taaskasutatav meediast sõltumatu infoüksus. Neid infoüksusi on võimalik kombineerida, saades suurema struktuuriüksuse, mida nimetatakse taaskasutatavaks õpiobjektiks (*Reusable Learning Object - RLO*). RLO on analoogiline lühikesele koolitunnile, mille eesmärgiks on õpetada üht kindlat töövõtet. RLO moodustatakse kindla struktuuri alusel: ülevaade, kokkuvõte, hindamine ja viis kuni üheksa (7 ± 2) infoüksust. (Joonis 5). Iga infoühik (RIO) vastab ühele õpieesmärgile, sarnaselt Bloomi taksonoomiale võib see olla kontseptsioon, fakt, protsess, protseduur või põhimõte. RIO võib olla esitatud mistahes vormis alates ASCII tekstist kuni multimeedia esituseni. Iga RIO kohta koostatakse ja see sisaldab kordamisküsimusi või -ülesandeid, mida kasutatakse RLO läbimisel õppija edasijõudmise hindamiseks.



Joonis 5. Cisco Systems'i korduvkasutatava õpiobjekti struktuur (Barritt, Lewis & Wieseler 1999)

RIO koostamisel kasutatakse standardseid malle, mis tagavad õppematerjali järjepidevuse kujunduses ja komponentides ning kiirendavad materjalide loomist.

D. Wiley (2001) on juhtinud tähelepanu, et niisuguse mudeli puhul testitakse pigem üksikuid osaoskusi kui töötaja integreeritud teadmisi ja oskusi vastava tööülesande täitmisel.

Käesoleval ajal ei ole Cisco Systems'i RIO strateegia oma algses vormis eriti aktuaalne.

4.2.3 Tunnetuskoormuse teooria

Tunnetuskoormuse teooria on komplekt kinnitust leidnud universaalseid õppimise põhitõdesid, mille järgimine tagab efektiivsema õpikeskkonna, tänu inimese kognitiivsete õpiprotsesside mõjutamisele. (Clark, R., Nguyen, F. & Sweller 2006, 7)

Tunnetuskoormuse teooria põhineb inimese mälu tegevuse seaduspärasustel. Info töötlemine toimub ainult lühimälu, kuid lühimälu maht (7 ± 2 ühikut) on väga limiteeritud. Kui lühimälu on koormatud mitteasjakohasega, siis eesmärgipäraseks mõtetegevuseks jääb vähe ressursi.

Mikk (2003, 44) toob esile õpitavate objektide tunnetuskoormus kolm osa:

- objekti sisene tunnetuskoormus (seosed, elementide vahel, nende arv);
- metatunnetuskoormus (kuidas sedalaadi ülesandeid lahendatakse);
- väline tunnetuskoormus (esitamise keerukus).

Mikk (samas) rõhutab, et õpetajate ja õpikute autorite ülesandeks on vähendada välist tunnetuskoormust, et jääks aega metatunnetuseks.

Tunnetuskoormuse teooria järgi sõltub koormus kolme komponendi koosmõjust: õpieesmärk ja sellega seotud sisu, õppiija varasemad teadmised ja õpikeskkond.

Sisemine tunnetuskoormus sõltub eelkõige õpisisu keerukusest ja on peamiselt määratud püstitatud õpieesmärkide keerukusega. Suure sisemise tunnetuskoormusega on õpiülesanded, mille täitmiseks peab õppiija mälu koordineerima mitut liiki teadmisi. Nii näiteks on võõrsõnade õppimine vähese sisemise tunnetuskoormusega õpitegevus, kuid nendest sõnadest lausete moodustamine tõstab tunnetuskoormust oluliselt, sest samaaegselt sõnade meenutamiseks on tarvis arvestada grammatika ja süntaksireeglitega. Üldiselt on sisemist tunnetuskoormust, s.o. õpieesmärkide keerukusest tulenevat, raske reguleerida. Sisemise

tunnetuskoormuse vähendamine on võimalik jagades komplitseeritud ülesanded osadeks, eraldades eeldusülesanded ja toetavad teadmised, edastades neid mitme õppetunni jooksul.

Metatunnetuskoormus tähendab vaimset tööd, mis tuleneb otseselt õpitegevustest õpieesmärkide saavutamiseks.

Väline, asjasse mittepuutuv tunnetuskoormus on põhjustatud vaimsest tööst, mis püstitatud õpieesmärkide saavutamiseks ei ole vajalik. See koormustüüp sõltub kõige enam õpetajast ja õppematerjalide koostajast.

Eelpooltoodud kolme tüüpi tunnetuskoormust liituvad üksteisele, lühiajalise mälu maht on aga konstantne. Kui õpikeskkonnast tulenevalt on kõrge väline tunnetuskoormus, jääb vähem ressursi otstarbekohaseks vaimseks tegevuseks.

Kõige enam on võimalik kontrollida ja vähendada välist tunnetuskoormust. Seda eelkõige optimeerides graafika ja audio esitust, toetades õppija tähelepanu ja vähendades mitte-vajaliku info mahtu, mida tuleb mälus töödelda. Uurimustest on aga selgunud, et välise tunnetuskoormuse vähendamine avaldab positiivset mõju ainult komplektses õpitulemuste puhul. See, mida pidada komplekseks, on muidugi iga õppija puhul erinev. Eriti oluline on välise tunnetuskoormuse vähendamine, kui sisu on kompleksne ja õppija algaja.

Välise tunnetuskoormuse vähendamiseks tuleb õpisisu jagada sobiva suurusega osadeks ja esitada õppijale nii, et uue informatsiooni maht lühiajalises mälus oleks optimaalne ja asjakohane.

Üks võimalus info hulga optimeerimiseks mälus on anda õppijale kontroll tempo üle. Tunnetuskoormus on kõrge auditoorsetes tundides, kus tempo määrab õpetaja, mitte õpilane.

Tunnetuskoormuse teorial on tähtis osa, sest info maht kasvab kiiresti, järjest enam on ka materjali, mida tahaks õpetada.

Teooria põhimõtted on rakendatavad igat tüüpi õppematerjalile, meediale ja õppijale. Teooria põhitõdesid peab arvestama nii auditoorse õppe kui ka töövihikute ja digitaalsete õppematerjalide koostamisel. Lisaks teoreetilistele lähtealustele pakub tunnetuskoormus teooria ka juhiseid teooria praktiliseks rakendamiseks. Teooria on leidnud kinnitust paljudes teaduslikes uuringutes, mis on aastakümnete jooksul läbi viidud. Õpikeskkonnad, mille loomisel on arvestatud tunnetuskoormuse teooria põhimõtteid, ei kuluta õppija kognitiivset ressursi asjasse mittepuutuvaga.

5 ÕPIOBJEKTIDE HALDAMISE PÕHIMÕTTED

5.1 Ülevaade olemasolevast materjalist

Kuna töö autor on töötanud arvutiõpetajana alates 1994.aastast, on kogutud arvestatav hulk elektroonilist õppematerjali. Materjal on süstematiseeritud õpetatavate ainete (tabelarvutus, tekstitöötlus, andmebaasid jne) järgi kausta My Documents alamkaustadesse mitmes erinevas arvutis. Alamkaustad on tekkinud süsteemitult vastavalt salvestamise vajadusele. Praeguseks on salvestatud failide arv kasvanud nii suureks, et tekkib raskusi olemasoleva materjali leidmisega.

Failide nimed on juhuslikku laadi. Kuni uurimistöö alguseni ei olnud autor endale teadvustanud metaandmete tähtsust õppematerjalide süstematiseerimisel, samuti vajadusest märgistada oma õppematerjalid sobiva autoriõigusi kaitsva litsentsiga.

Suur osa materjalist on dubleeritud (kodu, kool, server). Kõik see kokku moodustab kohmaka andmekogu, mille haldamine nõuab üha enam aega ja vaeva.

5.2 Ümberstruktureerimise vajadus

Õppematerjalide läbivaatamise ja ümberkorraldamise vajaduse tingib eelkõige uute riiklike õppekavade koostamine ja juurutamine kutsehariduses. Sama seisab ees ka üldhariduses pärast uue õppekava kinnitamist.

Õppematerjalide ümberkorralduse vajaduse tingivad ka uue põlvkonna õpitarkvara – õpihaldussüsteemid, autorvahendid ja õpiobjektide laod – võimalused, mis lubavad õpetajatel õppematerjale uutel alustel luua, jagada ja hinnata. Ümberkujundamise põhimõtted aga peaksid lähtuma „õpiobjekti” põhiideest – so õppematerjali taaskasutatavus erinevatel kursustel. Taaskasutatavuse eelduseks aga on õpiobjekti sobiv suurus ja avastatavus.

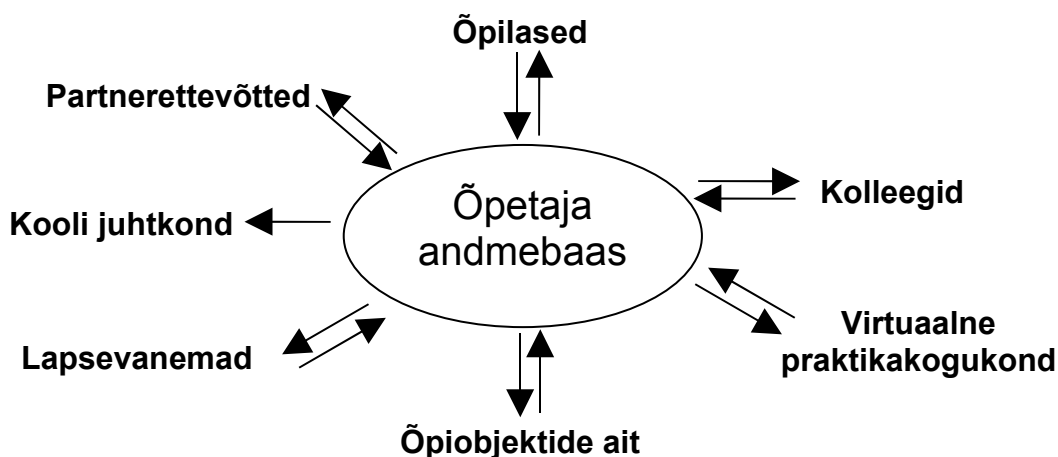
Koolisiseselt toimub arvutialase õppematerjalide intensiivne taaskasutamine, sest põhiline osa arvutiõpetuse ainekavast on paljudel erialadel (müüja, kokk, lukksepp, puhastusteenindus) põhimõtteliselt ühesugune. Õpilastele koostatud materjale saab kasutada ka täiskasvanute täiendkoolitustel. Eriti palju on tarvis õppematerjali luua arvutiteeninduse erialale. Üldaine kursuse koostamisel saab jällegi kasutada arvutiteeninduse eriala materjale.

Kutsekoolide spetsiifiliseks probleemiks on õpilaste suur puudumine koolist. Olgu puudumine põhjusega või põhjuseta, puudunud tundide materjali peab õpetaja õpilasele kättesaadavaks tegema. Süstematiseeritud ja Internetist kättesaadav õppematerjal tagab seejuures suure ajavõidu.

Õppekavas toodud eesmärkide saavutamiseks on tähtis õpetajate koostöö, seda eriti õppekava läbivate teemade puhul ja üksteisega seotud kursuste puhul. Infotehnoloogia oskuslik kasutamine lihtsustab seda koostööd oluliselt. Antud töö kontekstis tähendab see seda, et ühist elektroonilist õppematerjali oleks kerge leida, redigeerida ja kasutada.

Õppematerjalide loomisel ei tee koostööd vaid ühe kooli õpetajad. Erialade või ainesektsioonide raames tekkivatel virtuaalsetel praktikakogukondadel on kasvav tähtsus õppematerjalide väljatöötamisel. Digitaalsetest õppematerjalidest on huvitatud ka kooli partnerettevõtted, need on ettevõtted, kus õpilased sooritavad praktika.

Seega ligipääs õpetaja andmebaasile (või selle erinevatele osadele) peab olema lisaks õpetajale endale ka õpilastel, kolleegidel ja virtuaalsel praktikakogukonnal. Sellesse loetellu lisanduvad veel kooli juhtkond ja lapsevanemad (Joonis 6). Seejuures peab huvitatud osapooltel olema võimalus mitte ainult materjali vaadata ja alla laadida, vaid mitmetel puhkudel ka materjali lisada, täiendada, korrigeerida ja kommenteerida.



Joonis 6. Õpetaja andmebaasile ligipääsust huvitatud osapooled

Eeltoodust tuleneb ka vajadus eelnevatel aastatel loodud materjalid läbi vaadata, vajadusel uuendada, varustada metaandmetega, süsteemselt salvestada ja teha huvitatud osapooltele kättesaadavaks parimal võimalikul moel.

On oluline märkida, et olemasolev ja loodav õppematerjal on mõeldud kasutamiseks nn traditsioonilises auditoorses tunnis, kus õppetöö toimub õpetaja juhendamisel, mitte iseseisva kursusena e-õppe keskkonnas. Seejuures on materjalide koostamisel ja esitamisel lähtutud kursuse direktiivsest arhitektuurist, see on õpikeskkond, kus teadmised omandatakse deduktiivsel teel, kasutades reegleid, näiteid ja praktikat. Vastavalt Clark'ile jaotusele(2006, 174) võib kursuse ülesehitus olla nelja tüüpi: retseptiivne (receptive), direktiivne (directive), juhendatud avastuslik (guided discovery) ja avastuslik (exploratory). Direktiivse arhitektuuri valik tuleneb õpilaste õpioskustest, nende akadeemilistest võimetest ja õppeainest.

Õppematerjalide niisugune esitus võimaldab vajadusel töötada õpilasel nende materjalidega ka iseseisvalt.

Õppematerjalide koostamine ja ladustamine õpiobjekti põhimõtteid ja e-õppe standardeid silmas pidades lihtsustab oluliselt ka e-õppe kursuste loomist, kui niisugune vajadus peaks tekkima.

5.3 *Õppematerjalide osadeks jagamise ja süstematiseerimise alused*

Õppematerjalide koostamise aluseks on riiklik õppekava koos selles sisalduva ainekavaga ja ainekava põhjal koostatud õpetaja töökava. Riikliku õppekava alusel koostatakse kooli õppe- ja ainekava. Kooli ainekava alusel koostab õpetaja oma töökava. Õpetaja töökava on nn „rakendusdokumendiks” ainekavale. Õpetaja töökava struktuuri, vormi ja esitamise korra kinnitab kooli direktor. Töökavas on ära toodud vähemalt:

- tunni järjekorra number või tundide arv;
- tunni teema;
- arvestuslikud tööd;
- nõuded ainekursuse lõpetamiseks;
- iseseisev töö.

Õpetaja töökavad konkretiseerivad kooli õppekava üldosa ja ainekavasid ainete lõikes lähtuvalt õppeaasta tööplaanist, klassist ja õpilaskonnast. Tulenevalt riiklikust õppekavast on õpetaja töökava koostamine kohustuslik igale õpetajale. Detailset informatsiooni tunni läbiviimise kohta (eesmärgid, eeldused, materjalid jne) sisaldab tunnikava. Tunnikavade

koostamine ja nende struktuur ei ole seadusega reguleeritud, iga õpetaja toimib siin oma parema äranägemise alusel.

Arvutiõpetaja poolt koostatud või kasutatav õppematerjal on valdavalt elektrooniline. Järgides õpiobjekti taaskasutamise ja tunnetuskoormusteooria põhimõtteid ning kasutades Cisco RLO strateegiat eeskujuna, salvestades iseseisva väärtusega õpiobjektid eraldi failidesse, tekkib väga palju faile.

Et töö käigus vajalikku materjali hõlpsalt leida, on vajalik failide salvestamine süsteemse nimega arusaadavalt ülesehitatud kauststruktuuri.

Süsteemsed failinimed saab tuletada lähtuvalt õpetaja töökavast. Töökavas on esitatud aine teemade kaupa, teemad on nummerdatud. Näide: Arvutiteeninduse eriala II kursuse andmebaaside kursusest. Õpetaja töökavas „Andmebaasid” (Lisa 2) on järgmised teemad: 1. Sissejuhatus ainesse Andebaasid; 2. Tutvumine programmidega MS ACCESS ja OO Base; 3. Tabel; 4. Andmete väljastamine tabelist; 5. Vormid; 6. Aruanded; 7. Andmelehed.

Failide nimed algavad kursuse tähise ja teema järjekorra numbriga, järgneb faili sisu kirjeldus ja õpiobjekti tüüp.

Tabel 3. Failinimede süsteem

Kausta/alamkausta nimi	Faili nimi
andmebaasid	ab01_moodustamine_naide.jpg
	ab01_ab_moodustamine_sport_harjutus.doc
	ab01_ab_moodustamine_tekst.doc
	ab01_sissejuhatus_tean&oskan.doc

tekstitöötlus	tt04_loendid_harjutus.doc
	tt04_loendid_naide.pdf
	tt04_loendid_tekst.doc

Loomulikult leidub valdkondi, mida üks konkreetne õpetaja tervikkursusena ei õpeta. Näiteks tuleb enamikel arvutiõpetuse üldkursusel õpetada arvutigraafika põhitõdesid, samas niisugust tervikkursust õpetaja ei õpeta ja õpetaja töökava ei koosta. Sel juhul koostatakse töökavaga analoogiline kava, kus eristuvad antud valdkonna põhiteemad (RLO) ja alateemad (RIO).

Failide salvestamiseks ja esitamiseks õpilastele (ning teistele asjast huvitatuile) on vajalik luua otstarbekas kaustastruktuur ja leida sobiv viis materjalide hoidmiseks ja avalikuks esitamiseks.

5.4 Kaustastruktuur

Õppematerjalide süstematiseerimiseks vajalik eeltöö tehakse ära ainekava ja õpetaja töökavade koostamisel. Kursuse materjal süstematiseeritakse õpilase jaoks õppekavas ja töökavas toodud jaotuste alusel. Õpetaja töökavast, mis on avalikustatud koos kursuse materjaliga, saab nn kursuse sisujuht.

Kuna vajalikku materjali otsitakse pigem sirvides kui otsingumootoreid kasutades peab kaustasüsteem olema piisavalt lihtne, et materjalide otsimine ei võtaks kaua aega. Seepärast on koostatud valdavalt ühetasemeline süsteem, kus kausta nimetus tuleneb õpetatava aine nimest või grupi nimest. Kaustade struktuur on esitatud aadressil <http://www.v-maarja.ee/mm/>. Ainenimelistesse kaustadesse (andmebaasid, tekst, www jne) on salvestatud kogu õppematerjal. Nii näiteks salvestatakse kausta tekstitöötlus kogu materjal tekstitöötluse õpetamiseks, grupi kaustas on vaid töökavad. Vajalik fail lingitakse tunnikavasse, sest korduvkasutuse seisukohast on lihtsam täiendada või parandada üht materjali ja seda vastavalt linkida vajalikku kohta.

Kaustastruktuuri loomisel tuleb arvestada õppematerjalide kahe peamise kasutajaga – õpetaja ise ja õpilane, ehk kaustad õpetaja tööarvutil ja kaustad õppematerjalide esituseks sobival serveril. Need kaks struktuuri peaksid olema võimalikult sarnased, et õppematerjalidega töötades oleks õpetaja ajakulu minimaalne.

Veebipõhiste õppematerjalide loomisel autorvahenditega (näiteks programm *Exelearning*), tuleb kaustade struktuuri täiendada, sest iga projektiga (s.o. komplekt õppematerjale) luuakse kolme tüüpi faile:

- programmi fail *.elp;
- SCORM paketi fail *.zip;
- html failid koos sinna juurde kuuluvate objektidega (eksportimise käigus luuakse nendele failidele eraldi kaust).

Kuigi eeltoodud salvestussüsteem võimaldab õpilastel otsida vajalikku materjali ka otse kaustadest, ei ole see õppetöö seisukohast kõige otstarbekam lahendus. Arusaadavuse huvides on vajalik lisada veidi selgitavat teksti ja õpijuhiseid.

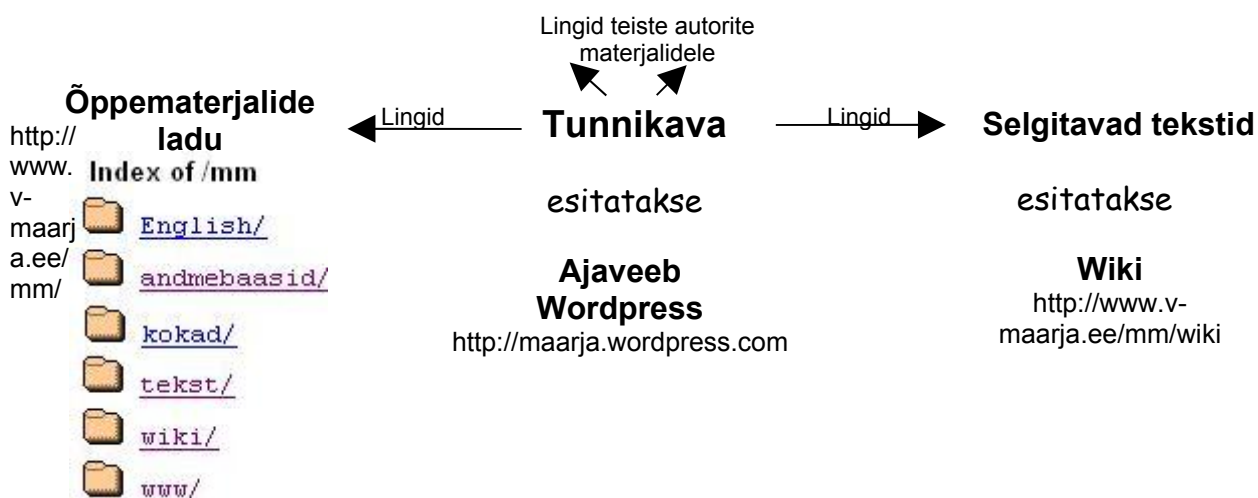
5.5 Õppematerjalide avalikustamine

Õppematerjalide esitamiseks õppijale on mitmeid võimalusi:

- staatilised veebilehed;
- sisuhaldussüsteemid (näiteks KooliPlone);
- veebipõhised õpikeskkonnad;
- FTP-kaustasüsteem;
- blogid ja wikid.

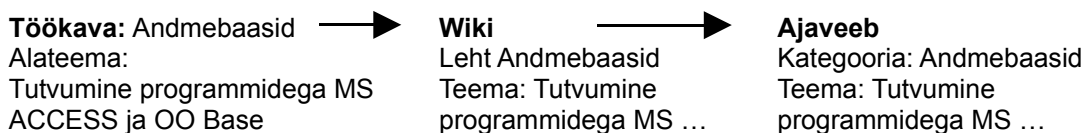
Koostades ja salvestades õppematerjali õpiobjekti korduvkasutuse ideoloogiast lähtudes, tekkib palju faile. Antud mudeli puhul on failide hoiustamiseks ja teatud määral ka avalikustamiseks kasutatud avalikult ligipääsetavat serverit, kus saab faile lisada ja hallata mõne FTP programmi abil.

Tunniks vajalikud materjalid ja tööülesanded esitatakse õpilasele tunnikava kujul, kasutades Wordpressi ajaveebi tarkvara (<http://maarja.wordpress.com>). See tarkvara võimaldab õpetajal kiiresti moodustada veebilehte koos sinna kuuluvate linkidega. Lingitakse peamiselt õpetaja oma materjale, kuid vajadusel ka teiste poolt koostatud sobivaid materjale. Kuigi süsteemis on kolm osa (Joonis 7), on õpilase jaoks kogu vajalik info koondatud ajaveebi teksti ja linkide kujul.



Joonis 7. Õppematerjalide hoidmine ja esitamine

Tagamaks õpilasele arusaadava navigeerimise erinevate allikate vahel, kasutatakse läbivalt töökavas olevat peateema (RLO) nimetust. (Joonis 8)



Joonis 8. Teema nimede kasutamine erinevates süsteemides

Blogi kategooriad võimaldavad jälgida õpitut kogu kursuse ulatuses. Huvi korral saab õpilane vaadata ka teiste kursuste poolt õpitavat. Eeliseks tavapärase veebilehe ees on ka see, et õpilased jt saavad lisada kommentaare. Seda omadust on võimalik ära kasutada ka õppeülesannete andmisel, nii näiteks võib anda ülesande kommenteerida probleemi, kirjutada võtmesõnu jms.

Kursuse teoreetiline osa esitatakse wiki tarkvara kasutades. See loob võimaluse õpetajate ja õpilaste vaheliseks koostööks. Õpilane pääseb materjalile ligi ka pärast kursuse ja kooli lõpetamist nagu ka kõik teised asjahuvilised.

Õpilased salvestavad oma hindamisele kuluvad tööd kooli serverisse, tähtsamad tööd salvestab õpilane portfooliosse, et kujundada materjali kogu, mis tema oskusi ja teadmisi iseloomustaks.

5.6 Metaandmete lisamine õpiobjektidele

5.6.1 Valiku põhimõtted

Metaandmete standardeid on käsitletud töö teises peatükis. Kuna loodava Koolielu õpiobjektide aida metaandmete standardiks on valitud IEEE LOM, siis on õpetajal otstarbekas metaandmete määramisel kasutada sama standardit.

IEEE LOM-i standard koosneb üheksast kategooriast, milles on ca 50 metaandmelementi. On selge, et kõigi nende elementide määramine ühele õpiobjektile ei ole otstarbekas. Rakendusprofiili, mis kohandab IEEE LOM standardi sobivaks Koolielu õpiobjektide

aidale, teeb Calibrate projekti¹ raames Tallina Ülikooli Haridustehnoloogia keskus. Antud töö kirjutamise hetkeks ei ole see veel avalikkusele kättesaadav.

Metaandmeelementide valik võib põhimõtteliselt toimuda kahel viisil:

- 1) püüda esialgu ilma standardeid vaatamata määrata, millised andmed oleksid vajalikud;
- 2) järgides standardit, otsustada iga elemendi puhul eraldi, kas seda on antud andmebaasi kasutajatele vaja.

Metaandmete valikul tuleb lähtuda andmebaasi lõppkasutaja vajadustest, samas unustamata, et metaandmete loomine ja haldamine on töömahukas ja kulukas.(IMS Learning Resource Meta-Data Best Practice and Implementation Guide 2004).

5.6.2 Avastatavust hõlbustavad metaandmed

Õpiobjekti taaskasutatavuse üheks eelduseks õpiobjekti avastatavus. Metaandmed täidavad ressursi avastatavuse juures samasugust funktsiooni nagu hästiorganiseeritud kataloogisüsteem:

- võimaldavad ressursi leida sobiva kriteeriumi alusel;
- ressursi identifitseerida;
- tuua kokku sarnased ressursid;
- eristada erinevaid ressursse;
- anda infot asukoha kohta.

(Understanding Metadata 2004)

Avastatavust hõlbustatavatest metaandmetest on valitud andmebaasile järgmised metaandmeelemendid:

1.1 Identifikaator – konteinerelement, sisaldab nimeruumi määratlust ja selle väärtust. Identifikaatori määratlemine LOM-i standardile vastavalt ei ole õpetaja andmebaasi seisukohast otstarbekas. Ressursi identifikaatorina saab kasutada faili nime. See eeldab muidugi läbimõeldud süsteemi failile nime andmiseks.

¹ Calibrate projekt – 2005.a. oktoobris käivitunud EL 6. raamprogrammi IST-projekt, eesmärgiks ühitada erinevaid koolidele suunatud IKT uurimis- ja arendustegevusi laienenud Euroopas

1.2 Pealkiri sisaldab olulist infot mitmes aspektis. Sisukad pealkirjad aitavad õpilasel kiiremini mõista käsitletavat teemat, annavad võtme mõistmaks õppimise eesmärki, aga samuti vähendavad otsimisele kuluvat aega. Pealkirjade sisestamisel tuleb järgida LOM-i standardi nõudeid, igal objektil on ainult üks pealkiri.

Õpetajad ei pööra pealkirjadele piisavalt tähelepanu pööranud. Uurides õpetajate töid portaali Koolielu andmebaasis (30 tööd inglise keele õppematerjalidest) selgus, et pealkiri on jäetud vajaliku tähelepanuta. Pealkirjad on väga üldised (Inglise keel, Prepositions, Irregular Verbs) või kirjeldavad õppematerjali tüüpi (Tunnikava õpetajale).

MS Office programmid oskavad pealkirja alusel anda automaatselt väärtuse faili atribuudile „pealkiri”, mis võimaldab selle järgi otsimist dokumendi avamisel.

2.3 Ressursi looja – kõik materjalid on varustatud autori nimega.

5.6.3 Pedagoogilised metaandmeelemendid

LOM-i viies alajaotus sisaldab järgmisi pedagoogilise sisuga metaandmelemente: Interaktiivsuse tüüp, Õpiobjekti tüüp, Interaktiivsuse tase, Semantiline tihedus, Lõppkasutaja, Kontekst, Vanuseaste, Raskusaste, Õpiobjektiga töötamise kestus, Juhised õpiobjekti kasutamiseks, Lõppkasutaja keel. (IEEE LOM 2002)

Esitatud elementidest on valitud üks – õpiobjekti tüüp, autori arvates on see ka määrava tähtsusega Kuna õpiobjekti tüüp kajastub faili nimes, siis ei nõua selle säilitamine mingit lisatööd.

Lubatud õpiobjekti tüüp IEEE LOM-is sisaldab järgmisi elemente: harjutus, simulatsioon, küsimustik, diagramm, joonis, graafik, indeks, slaid, tabel, jutustav tekst, eksam, eksperiment, probleem, enesehinnang, loeng.

Antud loetelust puuduvad õpetajale kohustuslik töökava ja Eesti õpetajate poolt laialdaselt kasutatavad tüübid – tunnikava ning tööleht.

CALIBRATE projekti raames õpiobjektide repositooriumile loodavas rakendusprofiilis (mustandi staatuses 04.04.2006) on õpiobjektide tüübid „tunnikava” ja „tööleht” lubatud.

Analüüsidest teiste repositooriumide lubatud õpiobjektide tüüpe, nähtub, et nendel repositooriumitel, mille sihtrühmaks on valdavalt kõrgkool (ARIADNE, MERLOT) ei ole

eelpoolnimetatud (tunnikava, tööleht) õpiobjektide tüüpe. Samas nendes repositooriumites, mille peamiseks sihtrühmaks üldhariduskool (EdNa, GEM), on nimetatud õpiobjekti tüübid olemas.

Õpiobjekti tüübi valikul võetakse arvesse ka R. Gagne ja M.P. Driscoll'i poolt (1992, 113-114) poolt eristatud üheksat õppetunni etappi ja nendele etappidele sobivaid õpiobjektide tüüpe.

Tabel 4. Õppetunni etapid R. Gagne järgi ja neile sobivad õpiobjektide tüübid.

Tunni etapp	Õpiobjekti tüüp
õpilaste tähelepanu haaramine	
õppetunni eesmärkidest informeerimine ja õpilaste motiveerimine	tunnikava, simulatsioon, probleem
varemõpitu meeldetuletamine;	
uue materjali esitamine/õppimine	jutustav tekst., slaid, diagramm, joonis, tabel, graafik, indeks, loeng
õppimise suunamine	tööleht, harjutus,
õpitu kontrollimine	tööleht, enesehinnang
õpitust tagasiside kindlustamine	
õppimisele hinnangu andmine	küsimustik, eksam
õpitu kinnistamine ja üldistamine	

Tõsiasi, et LOM-i pedagoogiliste elementide komplekt ei ole eriti õnnestunud, viitavad ka teised uuringud.

M. Sillaots (2004, 36) sedastab oma magistritöös: „Metaandmete sõnastiku õpiobjektide tüübid on ebapiisavad. Näiteks tekkis suur vajadus tüübi „näide“ järele.”

UK Learning Object Metadata Core's (2004) juhitakse tähelepanu sama sõnastiku problemaatilisusele, kuna see sisaldab nii mõisteid, mis kirjeldavad objekti vormi (diagramm) kui ka funktsiooni (eksam).

ISO/IEC JTC1 SC36 WG4 poolt läbiviidud uuringust N0057 (2003) selgub, et pedagoogiliste elementide kasutamine ei ole piisav. Vaatamata asjaolule, et IEEE LOM on loodud spetsiaalselt õppematerjalide jaoks, on nende elementide kasutamine, mis on spetsiaalselt mõeldud hariduse jaoks, mõnikord vähene. See on eriti nähtav rakendusprofiilidest, kus kõik hariduslikud elemendid on mittekohustuslikud (*optional*), näitena kaks prominentsemat - SCROM ja UK Learning Object Metadata Core. Tihedamini kasutati hariduslikest elementidest neid, mis kirjeldavad auditooriumi (kontekst, tüüpiline vanuseaste, etc).

5.6.4 Intellektuaalse omandi kaitsega seotud metaandmed

Interneti vahendusel on õppematerjal vabalt kättesaadavad paljudele kasutajatele. IEEE LOM jaotis 6 „Õigused”, mis kirjeldab intellektuaalse omandi õigusi ja tingimusi antud õpiobjekti kasutamiseks, on seetõttu suure tähtsusega. Jaotis 6 võimaldab kirjeldada järgmisi metaandmeid:

6.1 Hind – kas kasutamise eest tuleb tasuda (ja; ei);

6.2 Copyright ja teised piirangud (jah; ei);

6.3 Kirjeldus – õpiobjekti kasutamise tingimused;

6.4 Seosed – seosed selle ja teiste õpiobjektide vahel.

Väga paljud õppematerjalide loojad määravad oma materjalide kasutusõigused avatud sisulitsentse kasutades. Vastavad tingimused ja piirangud on võimalik kirjeldada punkti 6.3 raames, mis võimaldab sisestada kuni 1000 märki vaba teksti.

Creative Commons litsentsi rakendamisel Internetis olevale tööle lisatakse koos litsentsi html-koodiga ka metaandmed, mis võimaldavad edaspidi tööd leida Creative Commons otsimootorite abil. (Creative Commons veebileht).

Valitud metaandmelemendid kokkuvõtlikult:

1.1 Identifikaator;

1.2 Pealkiri;

5.2 Õpiobjekti tüüp;

6.2 Copyright ja teised piirangud;

6.3 Kirjeldus – tingimused kasutamiseks õiguslikust aspektist lähtuvalt.

Arvestades, et IEEE LOM sisaldab üle 50 metaandmelemendi, tundub valik olevat väga piiratud. Pärast Koolielu õpiobjektide lao metaandmete rakendusprofiili avaldamist võib valik mõnevõrra muutuda, kuid mitte oluliselt suurenda. USA NSDL (*National Science Digital Library*) uuring 2003.a. näitas, et oli vaid kaheksa elementi – teema, autor, identifikaator, tüüp, pealkiri, kirjeldus, kuupäev ja formaat, mida reaalselt kasutati.

5.6.5 Metaandmete lisamine õpiobjektile: kes, millal, kuidas?

Õpetaja kui õppematerjalide looja lisab metaandmed õpiobjektile selle loomise või läbivaatamise käigus. Teistele kuuluva õpiobjekti puhul kontrollitakse metaandmete olemasolu ja õigsust õpiobjekti salvestamisel oma andmebaasi.

Probleem, kes ja millised metaandmed lisab, tekitab siis, kui õpetaja annab oma õpiobjekti Koolielu õpiobjektide aita.

Suurte õpiobjektide aitade puhul kasutatakse erinevaid lähenemisi. EdNA Online andmebaasi sisestab metaandmed andmebaasi vastav töötaja, MERLOT'i ja ARIADNE puhul sisestab metaandmed õppematerjali lisaja. Ei ole ühtset seisukohta küsimuses, kas kvaliteetsemad metaandmed moodustab ressursi looja või vastava väljaõppe saanud indekseerija.

NISO spetsialistid arvavad, et spetsiifilisi teadmisi nõudvaid kirjeldavaid metaandmeid, samuti metaandmeid, mida lisatakse objektidele, kus teksti on väga vähe või üldse mitte, peaksid sisestama nende ressursside loojad. (Understanding Metadata 2004)

Arvestades metaandmete lisamise töömahukust, on otstarbekas, et võimalikult suur osa metaandmetest sisestatakse õpiobjekti looja poolt, seda eriti meie oma Koolielu andmeaida puhul. Nii arvasid ka Koolielu aineeksperdid, kes hakkavad õpiobjekte sisestama uude Koolielu õpiobjektide aita. (Vestlusest Koolielu aineeksperdid 03.03.2006).

Jagades metaandmed objektiivseteks (pealkiri, autor, keel jms) ja subjektiivseteks (võtmesõnad, kirjeldus, raskusaste, semantiline tihedus), peaks subjektiivsed metaandmed lisama ressursi autor.

Kontoritarkvara, veebieditorid ja PDF-i loomise programmid sisaldavad vahendeid metaandmete lisamiseks või genereerivad need sisestatud andmete põhjal automaatselt. Sellised metaandmed salvestatakse koos ressursiga. ActiveX komponendid on võimelised need metaandmed MS Office dokumentidest eraldama.

Erik Duval ja Wayne Hodgins (2004) on seisukohal, et üha enam hakatakse metaandmeid genereerima tarkvara poolt ja lõppkasutajal ei ole vaja midagi teada raskestimõistetavatest andmeelementidest nagu semantiline tihedus (*Semantic density*) või kataloogi kirje (*Catalogue entry*).

5.6.6 Eraldiseisvate metaandmete salvestamine

Toodud metaandmeelementide valiku korral on võimalik metaandmed salvestada õppematerjaliga samasse faili (tekstidokumendid, tabelarvutus, esitlused, andmebaasid, pdf- ja html-tüüpi failid). Olulise ajakokkuhoiu annab seejuures mallide kasutamine, sest osa metaandmetest on võimalik lisada mallile.

Nende eraldi andmebaasi kandmine oleks töömahukas, andmata seejuures erilist efekti, kui võtta arvesse aega andmebaasi loomiseks ja haldamiseks. Eeldusel, et minimaalselt vajalikud metaandmed on sisestatud, on ka üldlevinud otsingumootorid võimelised vastavaid objekte leidma.

Eraldi andmebaasi läheb vaja animatsioonide, videote, illustratsioonide jms tarbeks, sest neile objektidele ei saa lisada vajalikul hulgal metaandmeid objektiga samasse faili. Kõige otstarbekam oleks seejuures kasutada veebiliidesega MYSQL andmebaasi, et mitte dubleerida andmeid mitmes kohas ja et need oleksid alati kättesaadavad. Antud töös seda probleemi lahendatud ei ole.

5.7 Tegevused õppematerjalide haldamisel kokkuvõtlikult

Õppematerjalide haldamine õpetaja andmebaasis sisaldab järgmisi tegevusi:

Ühekordsed (harva):	Korduvad:
–õpetaja tööplaani koostamine vastavalt ainekavale ja koolis kehtestatud korrale;	–tunnikava koostamine;
–põhimõtete väljatöötamine materjalide osadeks jagamisel;	–õpiobjekti tüüpide valimine vastava eesmärgi täitmiseks;
–failinimesüsteemi väljatöötamine ja kaustastruktuuri loomine vastavalt ainekavale ja õpetaja töökavale;	–õppematerjali koostamine või valimine tunnikavas määratletud eesmärkide täitmiseks.
–metaandelementide valik;	
–mallide väljatöötamine standardsete õpiobjektide loomiseks;	
–sobiva salvestuskoha leidmine;	
–sobiva tehnoloogia valimine materjalide esituseks.	

6 MUDELI HINDAMINE

Koostatud mudeli parendamise eesmärgil intervjueriti kümnet arvutiõpetajat, SA Tiigrihüppe SA projektijuhti ja Väike-Maarja Õppekeskuse direktorit ning õppealajuhatajat.

Arvutiõpetajate valik ei olnud juhuslik, kümnest viis töötab Väike-Maarja Õppekeskuses, viis ülejäänud on pikaajalise kogemusega arvutiõpetajad, kellega autor on varem koostööd teinud. Enne suulist intervjuud saadeti kõigile intervjueritavatele arvutiõpetajatele e-kirjaga kokkuvõtte töö probleemidest ja tulemustest ning mõned küsimused (Lisa 3). Seejärel toimus avatud intervjuu vahetult või telefonitsi.

Kõigi intervjueritavate arvates oli loodud süsteem arusaadav ja õppematerjalide avalikustamine vajalik.

Positiivsena märgiti:

- vähem tööd võrreldes veebilehe koostamisega;
- positiivne eeskuju teistele (arvuti)õpetajatele;
- positiivne näide õpilastele info süstematiseerimisest;
- annab võimaluse õpetajate koostööks;
- annab hea ülevaate kogu kursuse vältel õpitust;
- kõikjal on näha viide CC litsentsile;
- wiki tarkvara kasutamise idee ja teostus – õpilasel võimalik kiiresti infot üles leida ja vajadusel ka ise täiendusi teha.

Negatiivsena märgiti:

- ei ole visuaalselt atraktiivne;
- failide suur hulk;
- kirjaliku/elektronilise tunnikava koostamine toob lisatööd;
- pikad failinimed;
- õpijuhend avaneb samasse aknasse tööülesande täitmiseks vajaliku failiga.

Probleemidena nähti:

- reaalselt metaandmeid ei kasuta, pole vaja nende peale aega raisata;

- autoriõiguse määramine kollektiivsete õppematerjalide puhul (wiki);
- ei ole võimalik leida konsensust ühiste materjalide väljatöötamisel;
- kolleeg ei järgi autorikaitse nõudeid wikisse õppematerjali lisamisel.

Väljavõtteid intervjuudest

„Kui õpilane peab sooritama mingi ülesande, siis võiks olla pikemad seletused või siis vastavad juhend-failid. Näiteks teema „Mallid” all oli ülesanne, et õpilane peab disainima kooli ajalehe, võttes põhjaks OO Write tarkvarast ühe malli. Kust täpselt malli saab, või millistele kriteeriumitele lõppfail peab vastama, ei ole välja toodud. Kuna tegemist on prototüübiga, siis küll ei pea olema loomulikult kõik asjad veel välja toodud. Idee on väga hea”

„Halvasti liikumine ühest tutvustusest teise. Õpilase jaoks oleks lihtsam, kui kogu materjal oleks üles ehitatud veebilehtedele või sisupaketitele (eXe abil näiteks) või saaks kasutada kõikjal Wiki keskkonda (2nd hand blog on paha)”

„Kui sa teed süsteemi vaid enda jaoks, pole metaandmete aita eriti vaja. Aga paari aasta pärast, kui asi mahukamaks läheb või kui sa tahad, et materjalid oleksid ka teistele interneti vahendusel leitavad (otsitavad), jõuad sa ilmselt standardile vastavate metaandmete juurde tagasi. Standardsete metaandmeteta läbi ei saa, sest info, õppematerjalide ja erinevate õppematerjalide ladude hulk aina suureneb.”

IEEE LOM-i standard ja *Creative Commons*'i põhimõtted ei olnud enamikule intervjuueeritavatest tuttavad mõisted, seetõttu nende aspektide kohta asjalikke kommentaare ei antud.

Kogu kursuse õppematerjalide kättesaadavust Interneti vahendusel hindasid positiivseks kõik küsitatud õpilased. Küsitleti arvutiteeninduse eriala I ja II kursuse õpilasi, kokku 20 õpilast. (Lisa 4)

Õpilaste arvates oli positiivne, et kogu materjalile on ligipääs ja neid saab kasutada ka pärast kursuse lõppu. 18 õpilast märkis eelisenä seda, et materjal on kättesaadav ka puudujatele. Samas märkis kümme õpilast, et õppimine edeneb paremini, kui õppematerjal on paberil.

Õpilastele on meeltnööda ka tunniülesanded ajaveebi vahendusel. Nii märgib üks küsitletuist: "Kui üks asi saab valmis, saab kohe asuda järgmise asja kallale, et ei pea vahepeal niisama passima."

KOKKUVÕTE

Käesoleva tegevusuuringu eesmärgiks oli välja töötada põhimõtted digitaalsete õppematerjalide haldamiseks arvutiõpetaja personaalses andmebaasis. Põhimõtted hõlmavad õpiobjektide osadeks jagamise, metaandmetega varustamise, süstematiseerimise, salvestamise ja avalikustamise, arvestades kaasaegse haridustehnoloogia võimalusi.

Töö esimene etapp sisaldas tutvumist teemakohase allikmaterjaliga. Selle käigus tõdes autor üllatusega, et mujal maailmas nii populaarne õpiobjekti idee eestikeelsetes allikates eriti kajastamist ei leia. Inglisekeelsete allikatega töötamisel kogunes terve hulk vajalikke teemakohaseid termineid, mis tulid tõlkida eesti keelde. Tõlked on esitatud Lisas 1. Teistele asjahuvilistele on enamik tõlgitud termineid kättesaadavad haridustehnoloogia sõnastiku vahendusel (<http://www.hanspoldoja.net/haridustehnoloogia/>). Tõlkimisel oli konsultandiks Arvi Tavast.

Alustades uurimistööd, tundus autorile, et eriti oluline on leida võimalikult palju metaandmeid, mis kirjeldaksid õpiobjekte ja mille abil oleks võimalik neid objekte andmebaasist leida. Tutvumine erinevate repositooriumitega (MERLOT, MTI OpenCourseWare jt) teadvustas kataloogisüsteemi kasulikkust õppematerjalide leidmisel.

Tegevuse käigus lisandunud teadmiste tõttu nihkus töö raskuspunkt metaandmetelt õppematerjalide osadeks jagamise, süstematiseerimise ja avalikustamise põhimõtetele.

Katsetades erinevaid võimalusi õppematerjalide salvestamisel ja avalikustamisel, osutus sobivaimaks süsteem, kus kõik õppematerjalid on avalikult kättesaadavad FTP-serveri (<http://www.v-maarja.ee/mm>) või wiki (<http://www.v-maarja.ee/mm/wiki>) vahendusel. Kaustasüsteem on valdavalt ühetasemeline, kausta nimetused tulenevad aine või grupi nimest. Failidele on antud süsteemsed nimed, süsteemi aluseks on õpetaja töökava. Õpetaja töökava, mis on samas kaustas, aitab materjalides orienteeruda ka võõrastel. Tunnikava (sh viited) vajalikele materjalidele esitatakse õpilastele ajaveebi Wordpress vahendusel.

Antud valik tuleneb järgmistest põhjustest:

- tehnilised vahendid on kergesti kättesaadavad ja lihtsalt kasutatavad;
- õppematerjalid on kõigile asjast huvitatutele kättesaadavad, luues sellega õpilasele positiivse eeskuju teadmiste vabast jagamisest Interneti vahendusel;

–õppetöö käigus õpitakse kasutama ka niisuguseid olulisi sotsiaalse tarkvara programme nagu ajaveeb ja wiki.

Kõik õppematerjalid varustatakse järgmiste metaandmetega: identifikaator, pealkiri, õpiobjekti tüüp ja *Copyright*. Valitud metaandmed salvestatakse koos failiga.

Õppematerjali osadeks jagamisel on eeskujuks Cisco Systems'i RIO strateegia ning pedagoogiliseks lähtealuseks tunnetuskoormus teooria.

Et loodud süsteemi kui üht võimalust tutvustada laiemalt, saada tagasisidet ja innustada ka teisi õpetajaid oma materjale jagama, tegi autor ettepaneku lisada viide oma materjalidele Koolielu õppematerjalidesse informaatika ainesektsiooni alla.

Autorile pakkus huvi ka võimalus esitada õppematerjale sisuhaldussüsteemi KooliPlone vahendusel, mis pakub mitmekesiseid valikuid materjalide süstematiseerimiseks ja esitamiseks metaandmete abil. Paraku selgus praktilise töö käigus, et sisuhaldussüsteemi võimaluste rakendamine tähendab ühtlasi ka arvestatavat ajakulu. Samuti segas tehniline piirang failide üleslaadimiseks ühekaupa, mis samuti võtab suure hulga failide puhul palju aega.

Kolleegidelt saadud arvamused ja näpunäited olid ja on abiks loodud süsteemi parendamisel.

Töös esitatud põhimõtete alusel jätkub töö olemasolevate õppematerjalide haldamisel ja uute loomisel.

Kokkuvõtteks võib öelda, et töös püstitatud eesmärgid said täidetud.

SUMMARY

Title of the Master thesis: **Basic Concepts of Digital Learning Object Management in ITC Teacher's Personal Database.**

This thesis is written in Estonian, it consists of six chapters, a summary, a listing of references and a glossary of terms and abbreviations.

The topic was derived from the problems arising from author's daily work as a teacher of computer science. During the years a great deal of digital learning objects have been accumulated, the management of which was becoming increasingly more time consuming. Also the education technology's rapid development has opened new possibilities of creating learning objects, their management and use. Worldwide, more emphasis is now placed on large Learning Object Repositories which will be available to everybody, free of charge. Also, among the SA Tigerleap Foundation priorities is the creation of a Learning Object Repository, based on IEEE LOM standards and *Creative Commons* principles.

Therefore, the author decided to create a set of principles which will enable the teachers to arrange the learning objects so that they can be used repeatedly, are easily found, are divided into manageable portions, are equipped with essential metadata according to IEEE LOM standards and are made available under the *Creative Commons* license to other interested groups (students, colleagues, management and partners)

Having tested various methods of learning objects storage and publication, the author found that the most appropriate system will be the one where all learning objects are openly available by FTP-server <http://www.v-maarja.ee/mm> or wiki <http://www.v-maarja.ee/mm>. The folder system is predominantly on single level, folder names are derived from the subject or group description. The files are given names by a system based on the teachers work plan. The teacher's work plan, which will be found in the same folder, will enable the outsiders to orient themselves. The work plan and the references to the necessary materials will be given to the students by the Wordpress blog.

The choice of the above method is based on the following:

- technical means are easily obtainable and simple to use;
- the learning objects are available to all interested persons, thereby giving the students a positive example of free distribution of knowledge by the Internet;

–while studying, the students will learn the use of currently vital social software – blog and wiki.

All learning objects will be given the following metadata: identifier, header, learning object type and *Copyright*. The selected metadata will be also saved in the file.

Other teachers can, by using data created and organized by the method given above, familiarize themselves with the learning objects using the Koolielu portal

KASUTATUD KIRJANDUS

Ariadne Foundation. <http://www.ariadne-eu.org>. (15.12.2005)

Autoriõiguse seadus. (1992). <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=978821>.
(05.01.2006)

Barritt, C., Lewis, D., Wieseler, W. (1999). Cisco Systems Reusable Information Object Strategy
http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el_cisco_rio.pdf
(08.12.2005)

Casey, J. (2004). Intellectual Property Rights (IPR) in Networked E-Learning .A Beginners Guide for Content Developers http://www.jisclegal.ac.uk/publications/johncasey_1.htm.
(06.01.2006)

CETIS - the centre for educational technology interoperability standards
<http://www.cetis.ac.uk/metadatafaq/FrontPage>. (12.12.2005)

Clark, R., Nguyen, F. & Sweller (2006). Efficiency in Learning: Evidence-based Guidelines to Manage Cognitive Load. USA:Pfeiffer. ISBN – 13 978-0-7879-7728-3

Creative Commons. <http://creativecommons.galerii.ee/litsentsid.html> (10.03.2006)

Creative Commons.

http://creativecommons.org/faq#How_do_I_apply_a_Creative_Commons®_license_to_my_work. (23.02.2006)

Draft Standard for Learning Object Metadata
http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf. (20.03.2006)

Dublin Core Metadata Initiative koduleht. <http://dublincore.org/>. (20.03.2006)

Duval, E. (2005). Tringulation Weblog Learning Objects, Metadata, Interoperability and ... me! <http://ariadne.cs.kuleuven.ac.be:8989/wordpress/eduval/?p=97>. (07.01.2006)

Duval, E.&Hodgins, W. (2004). Making Metadata go away: Hiding everything but the benefits http://www.slais.ubc.ca/PEOPLE/faculty/tennis-p/dcpapers2004/Paper_15.pdf.
(01.03.2006)

Duval, E., Forte, E., Cardinaels, K., Verhoeven, B., Durm, Van R., Hendrikx, K., Wentland Forte, M., Ebel, N., Macowicz, M., Ken Warkentyne, K., & Haenni, F. (2001). The ARIADNE Knowledge Pool System May 2001/Vol. 44, No. 5 COMMUNICATIONS OF THE ACM <http://www.cs.kuleuven.ac.be/~hmdb/publications/files/pdfversion/35537.pdf>. (15.12.2005)

Duval, E., Wayne Hodgins, Stuart Sutton, Stuart L. Weibeljt (2002). Metadata Principles and Practicalities. <http://www.dlib.org/dlib/april02/weibel/04weibel.html>. (03.02.2006)

Eesti haridustehnoloogia sõnastik (2006)
http://www.hanspoldoja.net/haridustehnoloogia/index.php/Motiveeritud_maht. (20.02.2006)

Eesti Standardikeskus <http://www.evs.ee/index.php3?lk=65> (12.12. 2005)

Ellis, K. R (2005). E-Learning Standards Update
<http://www.learningcircuits.org/2005/jul2005/ellis.htm>. (02.12.2005)

Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database
<http://tip.psychology.org/> (23.04.2006)

Friesen, N, Mason, J. & Ward, N. (2002). Building Educational Metadata Application Profiles <http://www.bncf.net/dc2002/program/ft/paper7.pdf>. (02.12.2005).

Friesen, N. (2005) Interoperability and Learning Objects: An Overview of E-Learning Standardization. Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects Volume 1. <http://ijklo.org/Volume1/v1p023-031Friesen.pdf>. (05.01.2006)

Gagne, R. , Driscoll, M.P. (1992). Õppimise olemus ja õpetamine Tlk. E.Krull Tartu: TÜ Kirjastus.

GEM koduleht <http://www.thegateway.org/> (20.01.2006)

GLOBE: Global Learning Object Brokered Exchange
http://globe.edna.edu.au/globe/webdav/site/globesite/shared/documents/GLOBE-BusinessPlan_v1%202.doc. (12.11.2005)

GNU's Not Unix! - Free Software, Free Society koduleht.
<http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>. (01.12.2006)

IEEE Learning Technology Standars Committee koduleht. <http://ieeeltsc.org/> (04.01.2006)

IEEE koduleht. <http://www.ieee.org/portal/site> (15.01.2006)

- IEEE LOM (2002). http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
(10.10.2005)
- IMS koduleht. <http://www.imsglobal.org>. (08.01.2006)
- IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3pd/imsmd_bestv1p3pd.html
(12.02.2006)
- Informatsioon ja dokumentatsioon. Dublin Core'i metaandmeelemendid = Information and documentation. The Dublin Core metadata element set. (2004). Tallinn: Eesti Standardikeskus.
- Instructional Repositories and Referatories. (2004). Research Bulletin. Issue 5. Educause Center for Applied Research. <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0405.pdf>.
(20.02.2006)
- ISO/IEC JTC1 SC36 koduleht. <http://jtc1sc36.org>. (05.01.2006)
- ISO/IEC JTC1 SC36 WG4 N0057 (2003) Survey of LOM Implementations: Preliminary Report. http://mdlet.jtc1sc36.org/doc/SC36_WG4_N0057.pdf. (30.01.06)
- Ivanova, N. (2004). Metadata and Australian Universities: an Environmental Scan. <http://ausweb.scu.edu.au/aw04/papers/refereed/ivanova/paper.html>. (02.02.2006)
- Johnson, L. F. (2003). Elusive Vision: Challenges Impeding the Learning Object Economy. http://www.nmc.org/pdf/Elusive_Vision.pdf. (20.06.2005)
- Kippar, J., Laanpere, M., Põldoja, H. (2003). Kodumaine õpiahaldussüsteem IVA: pedagoogiline ja tehniline kontseptsioon. <http://deephought.ttu.ee/aa>. (06.12.2005)
- Koning-Bastiaan, M. (2005) MERLOT Position Paper Directory of Technology, MERLOT CORDRA Workshop, February 2005. <http://cordra.lsal.cmu.edu/cordra/calendar/events/workshop20050204/positionpapers/bastian.pdf>. (18.11.2005)
- Laanpere, M, Kikkas, K. (2002). Õpiahaldussüsteemide koostöömimise suunas. A&A 06/2002 <http://deephought.ttu.ee/aa>. (10.10.2005)
- Laanpere, M. (2005). Loengumaterjal. Tallinna Ülikool. Tallinn.

- Laanpere, M. (2006). Õpetaja ePortfoolio
http://www.htk.tlu.ee/digitiiger/lingid/veskisilla/TH_eportfolio.ppt. (26.04.2006)
- Laanpere, M., Sillaots, M. (2005). Järgmise põlvkonna e-õppe lahendused koolidele. A&A, 6, lk 44-53.
- Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption. 2nd Edition November. (2003). http://www.masie.com/standards/S3_Guide.pdf. (03.02.2006)
- MERLOT kodulehekül. <http://www.merlot.org/Home.po>. (20.10.05)
- Mikk, J. (2003). Tunnetuskoormuse teooria. In Koolimatemaatika: [metoodilisi materjale matemaatikaüliõpilastele ja -õpetajatele], 44 – 47. Tartu: Tartu Ülikool, Eesti Matemaatika Selts. ISSN 0206-1295.
- Normak, P. (2005). Aineõpetajast saab haridustehnoloog Õpetajate Leht
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2005/13.05.05/peamearu/1.shtml>. (05.01.2006)
- Paulsen, M. F. (2002) Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms
<http://www.nettskolen.com/forskning/Definition%20of%20Terms.pdf>. (20.10.2005)
- Pisuke, H. (2006). Autoriõiguse alused. ISBN 9949-13-489-7.
- Põldoja, H. (2005). Creative Commons: jagatud tarkus.
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2005/15.04.05/peamearu/1.shtml>. (28.04.2005).
- Roberts, E. (2005). ADL/SCORM Gets Interesting. Instructional Design as a New Focus. Educational technology: the magazine for managers of change in education, July-August, 38-40. ISSN 0013-1962.
- Sillaots, M (2003.) Projektijuhtimise e-konspekt: magistritöö. Tallinna Pedagoogikaülikool Matemaatika-loodusteaduskond.
- Taxonomy: categories and classification schemes. <http://drupal.org/node/299>. (26.10.2005)
- Toots, A, Plakk, M., Idnurm, T. Uuringu „Tiiger luubis” (2000–2004) lõppraport.
http://www.tiigrihype.ee/publikatsioonid/tiiger_luubis_2004/TL2004.pdf. (12.10.2005)
- UK LOM Core v.02. <http://www.cetis.ac.uk/profiles/uklomcore>. (29.11.2005)

- Understanding Metadata. (2004).
<http://www.niso.org/standards/resources/UnderstandingMetadata.pdf>. (05.01.2006)
- WG12: Learning Object Metadata. <http://ltsc.ieee.org/wg12> (06.03.2006)
- Wiley, D. A. (1999). The Post-LEGO Learning Object. <http://davidwiley.org/docs/post-lego.pdf> (11.12.2005)
- Wiley, D. A. (2001). About the RLO Strategy White Paper.
http://opencontent.org/docs/cisco_rlo.html. (08.08.2006)
- Wiley, D. A. (2006). [On the inanimate nature of learning objects](http://opencontent.org/blog/archives/244)
<http://opencontent.org/blog/archives/244>. (22.02.2006)
- Wiley, D. A. (2006). [RIP-ping on Learning Objects](http://opencontent.org/blog/archives/230)
<http://opencontent.org/blog/archives/230>. (30.01.2006)
- Wiley, D.A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. in Wiley, D.A. ed. *Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. (21.09.05)
- Väljataga, T. (2005). Õpiobjektid ja pedagoogiline kontseptsioon.
http://www.euni.ee/konverents/2005/slaidid/Terje_Valjataga.pdf. (10.01.2006)
- Õppiv Tiiger E-õppe arengukava üldhariduses aastatel 2006–2009.
<http://panther.tiigrihype.ee/oppivtiiger/arengukava.rtf>. (12.03.2006)

VALIK METAANDMETEGA SEOTUD TERMINEID EESTI JA INGLISE KEELES

Õpiobjektidest ja õpiobjektide standarditest on eesti keeles vähe kirjutatud. Et sellel teemal kõnelda või kirjutada, on tarvis eestikeelset oskussõnavara. Alljärgnevalt on välja pakutud rida termineid, mille autor tõlkis eesti keelde, et kirjeldada seda valdkonda. Antud terminite tõlkimisel oli konsultandiks Arvi Tavast.

metaandmete kirje (*metadata record*)

Metaandmete esitus ja vahetus kujul, mida on võimelised lugema nii inimesed kui ka arvutid.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

metaandmete eksemplar (*metadata instance*)

Metaandmete kirje, mis on loodud vastavalt standardile

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

metaandmete teostus (*metadata implementation*)

Metaandmete säilitamine, esitus, ülekanne, töötlus ja kasutamine tarkvara poolt.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

metaandmeelement (*metadata element*)

Metaandmeelement on kokkulepitud silt (märgis), mis kirjeldab informatsioonimudeli üht omadust või karakteristikut. Näiteks ressursi pealkiri. Nii moodustab element "Pealkiri" kohatäite informatsioonile, mis sisaldab ressursi pealkirja.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

LOM-i andmeelement (*LOM data element*)

Andmeelement, mille nimi, selgitus, arv, järjestus, väärtuste vahemik ja andmetüüp on defineeritud LOM-i standardis. (IEEE LOM 2002)

element (*element*)

Ametlikult defineeritud omadus või omaduste kategooria metaandmeelementide kompleksis.

(Duval, Hodgins & Sutton 2002)

laiendatud andmeelement (*extended data element*)

Element andmestruktuuris, mis ei ole standardiga määratletud, kuid mida on lubatud konkreetsetes metaandmete eksemplaris kasutada. (IEEE LOM 2002)

elemendi täpsustamine (*element refinement*)

Elemendi tähenduse kitsendamine või täpsustamine. Üks võimalus selleks on lisada täpsusti, näiteks „autorit“ võib täpsustada sõnadega: illustraator, helilooja, skulptor. Teine võimalus on kasutada piiratud sõnastikku.

(Friesen, Mason & Ward 2002)

eraldiolevad metaandmed (*detached metadata*)

Metaandmed, mis ei ole ressursi koosseisus. (Ivanova 2004)

manustatud metaandmed (*embedded metadata*)

Metaandmed, mis on osa ressursist.

(Duval, Hodgins & Sutton 2002)

ühendatud metaandmed (*associated metadata*)

Metaanded, mis on pakendatud koos ressursiga (näiteks zip-fail või SCORM pakett)

(Duval, Hodgins & Sutton 2002)

sõnastik (*vocabulary*)

Loend soovitatavatest väärtustest.

(IEEE LOM 2002)

piiratud sõnastik (*controlled or restricted vocabulary*)

Loend sõnadest, mida on soovitatud kasutada metaandmete standardis.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

tesaurus (*thesaurus*)

Piiratud sõnastik, milles esitatakse ka seosed sõnade vahel.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

taksonoomia (*taxonomy*)

Piiratud sõnastik, milles seosed sõnastiku sõnade vahel on esitatud hierarhiliselt

<http://drupal.org/node/299>

metaandmete skeem (*metadata schema*) Andmebaasstruktuuri kirjeldus, mis sisaldab Elementide kogumikku ja sõnastikke, mida kasutatakse metaandmete esituseks, sidumise hõlbustamiseks jne.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

metaandmete arhitektuur (*metadata architecture*)

Sidus kogum tehnoloogiatest, metaandmeelementidest ja praktilistest standarditest, mis koos toetavad koostalitusvõimeliste metaandmete loomist, haldamist ja vahetust.

(Duval, Hodgins & Sutton 2002)

metaandmete esitamine (*expose metadata*)

Metaandmete nähtavaks tegemine/välja panemine teistele. Näiteks digitaalne andmeladu teeb oma metaandmed nähtavaks, nii et väline otsingumootor suudab tuvastada ressursi selles laos või teised andmelaod võivad korjata /harvest/ neid nähtavakstehtud metaandmeid.

(CETIS - the centre for educational technology interoperability standards)

metaandmete kogumine (*metadata harvesting*)

Metaandmete kogumine välistest allikatest vastava tarkvara abil.

<http://www.cetis.ac.uk/encyclopedia/entries/20051013140149>

rakendusprofiil (*application profile*)

Rakendusprofiil on kogum metaandmete elemente, mis on valitud ühest või enamast metaandmete mudelist ja liidetud ühtseks tervikuks (uueks mudeliks). Rakendusprofiili eesmärgiks on kohandada olemasolev standardne mudel sobivaks antud valdkonnale nii, et säiliks mudelite koostalitusvõime. (Duval, Hodgins & Sutton 2002)

koostalitusvõime (interoperaablus) (*interoperability*) –

Kahe või enama süsteemi või komponendi võime vahetada informatsiooni ja kasutada seda informatsiooni, mida on vahetatud.

http://www.cetis.ac.uk/metadafaq/1GeneralQuestions#_edn1

nimeruum (*namespace*)

Nimede komplekt või rühm, mis on defineeritud mingi kindla nimetamiskokkuleppe alusel.

en.wikipedia.org/wiki/Namespaces

väärtuste määramispiirkond (*value space, value set*)

Lubatud väärtused antud andmetüübi jaoks (*LOM*)

LangString (*LangSting*)

Andmetüüp, mis väljendab üht või enam stringi. LangStrin-i väärtuseks võib olla mitu semantiliselt ekvivalentset stringi, näiteks tõlked või alternatiivsed kirjeldused. *LOM*

vähim lubatud maksimum (*smallest permitted maximum*)

Vähim elementide või märkide arv, mida rakendused, mis töötlevad metaandmete eksemplare, peavad suutma töödelda. (*LOM*)

metaandmete (sidumine) esitus (*metadata binding*)

Metaandmete esitus mingis süntaksi alusel masinloetava koodina

(Duval, Hodgins &.Sutton 2002)

kardinaalsus (*cardinality*)

Määratlus, mitu korda metaandelement võib või peab metaandmete kirjelduses esinema.

(Duval, Hodgins &.Sutton 2002)

ühisotsing – (*federated search*)

Otsing, mis otsib korraga mitmest repositooriumist ja esitab kasutajale tervikliku loendi otsitulemustest.

(GLOBE: Global Learning Object Brokered Exchange 2005)

ülekäik (cross walk)

Metaandmelemendile vaste leidmine teisest nimeruumist

<http://www.schemas-forum.org/related/glossary.html#c>

rakendusnäited ja juhised (*Best Practice and Implementation guide*)

Üks kolmest dokumendist, mis kuuluvad kõigi IMS spetsifikatsioonide koosseisu.

<http://www.cetis.ac.uk/encyclopedia/entries/20011113171256>

IMS-i sisupakendus (*IMS Content Packaging*)

Spetsifikatsioon õpiobjekti saatmiseks ühelt programmilt teisele, hõlbustab materjali kohaletoometamist, taaskasutust ja jagamist.

Scott Wilson and Sarah Currier What Is IMS Content Packaging?

<http://www.cetis.ac.uk/lib/media/CPbrief.pdf>

sisupakett (*content package*)

Õpiobjektid, mis on pakendatud standardit või spetsifikatsiooni järgides

jagatava sisuobjekti referentsmudel (*Sharable Content Object Reference Model SCORM*)

Erinevates allikatest kohandatud komplekt e-õppe standardeid ja spetsifikatsioone, mille eesmärgiks on veebipõhise õpisisu koostalitusvõime, ligipääsetavus ja taaskasutus.

<http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>

jagatav sisuobjekt (*Sharable Content Object SCO*)

Õppematerjali väikseim iseseisev osa, mida saab hallata õpihaldussüsteemi abil, õpiobjekt, mille koostamisel on järgitud SCORM-i nõudeid.

http://www.masie.com/standards/S3_Guide.pdf

ÕPETAJA TÖÖKAVA

Töökava							
Aine:		Andmebaasid					
Eriala	Arvutiteenindus	Õppegrupp	35 a,b	Õ-a:	2006/2007	Tundide arv:	55/5
		Kursus	III				
Tunde	Teema, alateema						
2	1 Sissejuhatus ainesse Andmebaasid						
	Infoühiskond. Andmed. Kommunikatsioon. Andmeringe. Andmebaas. Andmebaasihaldur. Metaandmed. Andmemudel. Andmebaasi ehitamine. Andmebaaside omadused. Põhitegevused andmetega.						
4	2 Tutvumine programmidega MS ACCESS ja OO Base						
	Programmide iseloomustus. Kasutusvaldkonnad. Nõuded riistvarale. Töö alustamine programmiga. Ekraanipilt. Andmebaasi struktuur Tutvumine tabelite, päringute, vormide ja aruannetega (andmebaasi Northwind näitel). Andmebaaside loomise võimalused Objektide nimetamise reeglid.						
12	3 Tabel						
	Tabeli struktuur. Tabeli vaated. Tabelite moodustamise erinevad võimalused. Andmetüübid. Väljade omadused. Võtmevälja määramine. Esmane võti. Andmete sisestamine tabelisse: klaviatuurilt, importimine teistest failidest. Andmete kuvamine tabelis. Tegevused ridade ja veergudega. Seosed tabelite vahel – moodustamine, liigid, Andmete terviklikkuse tagamine seoste abil. Kontrolli võimalused korrektseks andmesisestuseks.						
14	4 Andmete väljastamine tabelist						
	Sorteerimine, filtreerimine ja päringud. Päringute moodustamine wizardi abil ja kujundusvaates. Päringuvaated. Liigid. Kriteeriumid. Avaldiste moodustaja. Arvutatava välja loomine. Funktsioonide kasutamine päringutes. Tegevuspäringud. Risttabelpäring.						
8	5 Vormid						
	Loomine Wizardi abil. Vormi omaduste täpsustamine. Vormi kujunduse muutmine. Juhtelemendid. Riistakast. Väljade loetelu. Kontrollide lisamine vormile. VBA kasutamine kontrollide lisamisel. Vormide loomine kasutades AutoForm-i. Alamvormi lisamine. Menüü süsteemi loomine päisevormi abil.						
9	6 Aruanded						
	Aruanded. Loomine võluri abil. Aruande osad. Loomine kujundamise vaates. Juhtelemendid. Riistakast. Väljade loetelu. Aruande muutmine. Alamaruande lisamine vormile. Aruande eelvaade ja printimine. tingimuslik vorming.						
6	7 Andmelehed						
	Hindamine						
	Kõikide teemade kohta test teoreetiliste teadmiste kohta.						
	Andmebaaside koostamine – 4 hindelist tööd. (Erineva keerukusega andmebaaside koostamine).						
5	Iseseisev töö – vabalt valitud andmebaasi koostamine						
	Õppematerjal: J.Vendelin „Rakenduste loomine andmebaasiga MS Access						
	J. Vendelin „VBA vahendid MS Accessi andmebaasides”						

TÖÖ TUTVUSTUS JA KÜSIMUSED INTERVJUUKS

Tööeesmärgiks on korraldada oma andmed nii, et need oleksid korduvkasutatavad, kergesti leitavad, jagatud sobiva suurusega osadeks, hädavajalike metaandmetega varustatud vastavalt IEEE LOM-i standardile ja Creative Commons litsentsi alusel kättesaadavaks tehtud teistele huvigruppidele (õpilased, kolleegid, juhtkond, koostööpartnerid)

1. Selleks luuakse kaustasüsteem iga õpetatava kursuse jaoks.

Vaata näiteks <http://www.v-maarja.ee/mm/tekst/>.

Aine kaustas on õppematerjalid ja õpetaja töökava.

Õpetaja töökava aitab orienteeruda olemasolevates õppematerjalides. Töökava on jagatud teemade kaupa. Igal teemal on number. Faili nimed sisaldavad ainekoodi (ab – andmebaas; tt - tekstitöötlus) teema numbrit, nii on hõlbus leida kõiki selle teema alla kuuluvaid õppematerjale.

Lisaks sisaldab faili nimi ka õppematerjali sisu ja tüüpi.

Näited:

tt08_mall_tekst.doc

tt08_ametkirja_naide.pdf

Õpilastele esitatakse tunnimaterjal kasutades ajaveebi Wordpress:

Vaata <http://maarja.wordpress.com/> klõpsa gr15 tekstitöötlus ja näiteks otsi teema **Mallid**.

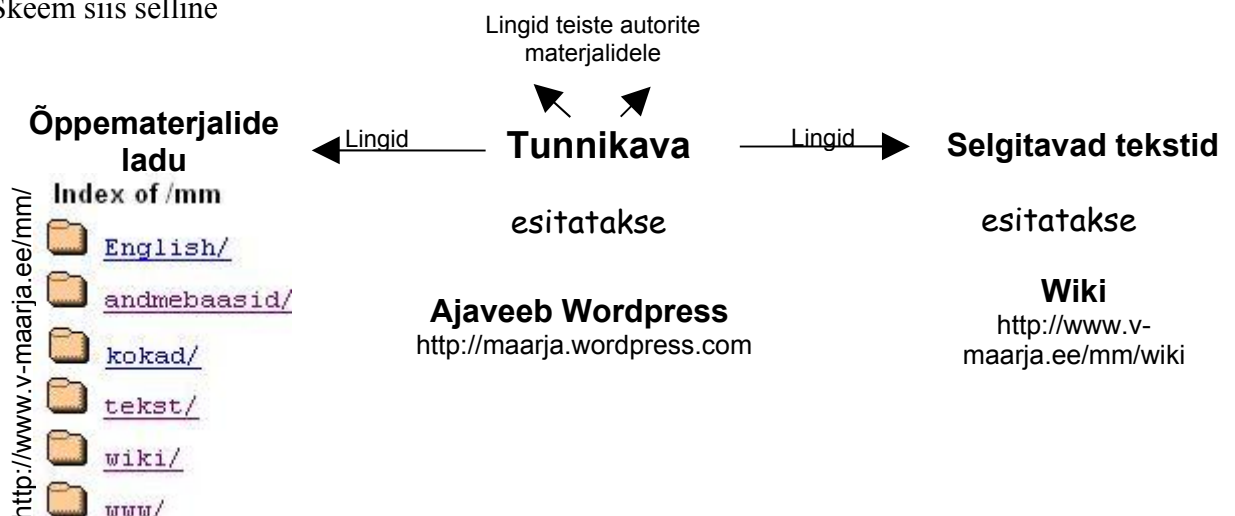
Siin on põhimõtteliselt esitatud tunnikava. Lingid on selgitavale tekstile, näidistele kordamisküsimustele (tean&oskan). Teemad nimed võetakse õpetaja töökavast; vajadusel on tunnid eraldatud kuupäevadega.

Sellise esitamisega seoses kadus süsteemist **tunnikava** – ma ei suuda neid nagu nii regulaarselt tekitada ja töölehe tähtsus vähenes.

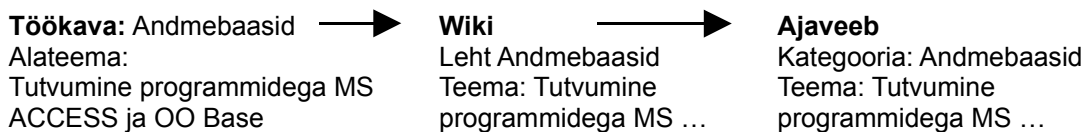
Teoreetilised materjalid on esitatud ka wikis. Vaata näidet:

http://www.v-maarja.ee/mm/wiki/index.php/Andmebaasid_-_m%C3%B5isted

Skeem siis selline



Tagamaks õpilasele arusaadava navigeerimise erinevate allikate vahel, kasutatakse läbivalt ainekavas olevat peateema (RLO) nimetust. (Joonis 8)



Joonis 8. Teema nimede kasutamine erinevates süsteemides

Õpilaste tööd – kooli serverisse (ei ole väljastpoolt kättesaadav), võivad saata ka e-mailiga. Paremiku tööd panevad portfooliosse, et oleks näidata (seda just arvutiteenindus, aga miks mitte ka kokad? jt)

Sellega ei taha ma muidugi väita, et kõigil peaks täpselt niisugune süsteem olema. Aga süsteem võiks olla. Milline süsteem on teil?

Valitud LOM-i metaandmetest jäid algul pakutust (vaata allpool) vaid: Identifikaator, milleks on faili nimi, Pealkiri, Autor, õpiobjekti tüüp ja Copyright.

Õppematerjalide loomisel valin õpiobjekti tüübi vastavalt IEEE LOM-is lubatule või/ja Koolielu õpiobjektide aida IEEE LOM-i rakendusprofiilile. Standardit jälgin seetõttu, et võib-olla ma tahan oma õppematerjale jagada ka Koolielu õpiobjektide andmelao vahendusel.

Et standardsete õpiobjektide loomine hõlpsam oleks loon ja kasutan **malle**: tunnikava, töölehe jms. jaoks

Minu isiklikust maailmavaatest lähtuvalt, jagan oma materjale teistega Creative Commons litsentsitingimuste alusel. Vaata <http://www.v-maarja.ee/mm/autoriõigused.html> Muuseas, ka Koolielu õppematerjalid hakkavad edaspidi selle litsentsi all avaldatud olema.

Üheks probleemiks oli/on materjali osadeks jagamine. Teatavasti on materjali korduvkasutatavuse ja suuruse vahel pöördvõrdeline sõltuvus. Mida väiksem on õpiobjekt, seda hõlpsam on seda korduvalt erinevates kontekstides kasutada. Samal ajal ei ole väga väiksel kontekstist väljarebitud materjalil erilist õpetuslikku väärtust. Ja faile saab palju, nende haldamine on siis omakorda tülikas.

Õppematerjalide osadeks jagamisel püüdsin lähtuda *tunnetuskoormuse teooriast*, mis väidab, et õppimise tulemuslikkus on suurem, kui õpilastele ei esitata korraka väga palju materjali.

Konkreetsed küsimused:

1. Kas esitatud põhimõte – avalik õpetaja töökava, mille alusel süstematiseeritakse ülejäänud õppematerjal – võimaldab võõrast andmebaasist hõlpsalt leida Sind huvitavat materjali?
2. Kaustasüsteem: ained (tekstitöötlus, tabelarvutus, gr12, gr22) – ei ole just parim süsteem süsteemi mõttes. Mõni parem mõte? Põhjendus – pigem teen rohkem linke, kui dubleerin materjale, materjal on kiiresti muutuv, siis peab mitut faili parandama.
3. Milliseid eeliseid või puudusi leiad blogi kasutamisel. Kas blogis avaldatu võib asendada tunnikavaga. Kas ja kuidas ise tunnikava koostad.?

4. Milliseid eeliseid/puudusid leiad Wiki kasutamisel.
5. Kas oled valmis ühise sõnastiku koostamisel? Milliseid probleeme näed niisugusel ühistööl?

Lisa 4

ÕPILASE KÜSITLUS

1. Miks on õpilasele kasulik, kui kogu õppematerjal on Interneti vahendusel kättesaadav? Nimeta põhjuseid?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Millised on eelised, kui kogu tunni käik on teada tunni algul ja ka pärast tundi. (Veel olen teel)

.....

.....

.....

.....

3. Mul edeneb õppimine paremini, kui õppematerjal on

- a) paberil;
- b) digitaalne (arvutiekraanil),
- c) vahet pole.

4. Õppimine edeneb paremini, kui olen ise

- a) õppematerjali koostanud arvutiga;
- b) kirjutanud vihikusse;
- c) vahet ei ole

5. Arvutiekraanilt lugedes eelistan materjali, mis on esitatud

- a) Wordi dokumendina
- b) Wiki veebilehena

6. Mida peaksid õpetajad õpilastele õppematerjali ja õppeülesannete andmisel silmas pidama.

.....

.....

.....

7. Mida tuleks veel küsida seoses teemaga õppematerjalide ja tööülesannete esitamine.
Mida tahaksid ise lisada?