

Tallinna Pedagoogikaülikool  
Matemaatika-loodusteaduskond  
Informaatika osakond

Anu Kurm

**EESTI KUNSTI AJALOO (1860 – 1940)  
VEEBIPÕHISE ÕPITARKVARA PROTOTÜÜBI  
LOOMINE**

Magistritöö

Juhendajad:  
Prof Kaalu Kirme  
Jaagup Kippar

Autor: ..... “.....” ..... 2004  
Juhendaja: ..... “.....” ..... 2004  
Juhendaja: ..... “.....” ..... 2004  
Osakonna juhataja: ..... “.....” ..... 2004

Tallinn 2004

# SISUKORD

<b>SISSEJUHATUS .....</b>	<b>5</b>
<b>1 PROBLEEMI ANALÜÜS JA HETKEOLUKORRA KIRJELDUS.....</b>	<b>8</b>
1.1 Probleemi püstitus .....	8
1.2 Probleemi põhjused.....	9
1.3 Sihtrühmad.....	10
1.4 Pakutavad lahendused.....	11
1.5 Eesti kunsti ajaloo õpetamisest Eesti koolitussüsteemis.....	12
1.5.1 Gümnaasiumi õppekava.....	12
1.5.2 Kutseõppeasutuse õppekava .....	13
1.5.3 Ülikoolide õppekavad.....	13
1.6 Ülevaade kunstialastest trükistest ja elektroonilistest materjalidest.....	14
1.6.1 Kunstialased elektroonilised materjalid maailmas .....	14
1.6.2 Kunstialased trükised ja elektroonilised materjalid Eestis .....	18
1.7 Tiigrihüppe Sihtasutuse roll eestikeelse õpitarkvara loomisel.....	20
1.8 Arvutite kasutamine kunstiõpetuse tundides Eestis.....	20
1.9 Hetkeseis ja üldised hoiakud .....	21
1.10 Probleemid .....	21
<b>2 ÕPITARKVARA LOOMISE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD.....</b>	<b>23</b>
2.1 Ülevaade õpetamismeetoditest .....	23
2.1.1 Õpetamise teooriad.....	23
2.1.1.1 Biheiviorism.....	24
2.1.1.2 Konstruktivism .....	24
2.1.1.3 Kongnitivism.....	26
2.1.1.4 Ankurdatud õpetus.....	27
2.1.2 Erinevad mõtlemisviisid.....	27
2.1.3 Tajueelistused .....	29
2.1.4 Õpiprotsessi osad.....	29
2.1.5 Õpitegevused .....	30
2.1.6 Hindamisreeglid .....	31
2.1.7 Testid.....	32
2.2 Õpisüsteemi disaini mudelid.....	35
2.2.1 Õpisüsteemi disaini mudelite liigitus.....	36
2.2.2 Õpitarkvara arenduse mudelid .....	41
2.2.2.1 Koskmudel.....	42

2.2.2.2	Spiraalmudel .....	44
2.2.2.3	ADDIE mudel .....	45
2.2.2.4	Väledad meetodikad .....	46
2.2.2.5	Loodava õpitarkvara arenduse mudel .....	50
2.2.3	Hindamisetapp .....	52
2.2.3.1	Hindamise mõiste .....	52
2.2.3.2	Hindamise põhjused .....	52
2.2.3.3	Hindamise aeg .....	52
2.2.3.4	Hindamise meetodid .....	53
2.2.3.5	Kvantitatiivne ja kvalitatiivne informatsioon .....	55
2.2.4	Õpitarkvara hindamine .....	55
<b>2.3</b>	<b>Õpitarkvara Interneti keskkonnas .....</b>	<b>62</b>
2.3.1	Autoriõigused .....	62
2.3.2	Veebilehtede esitamise head tavad .....	64
2.3.2.1	Failstruktuur .....	68
2.3.2.2	Info paigutus, suurus, kerimisribad .....	69
2.3.2.3	Lingid .....	70
2.3.2.4	Värvid .....	72
2.3.2.5	Tekst .....	72
2.3.2.6	Graafika .....	73
<b>2.4</b>	<b>Tehniline teostus .....</b>	<b>76</b>
2.4.1	Veebiserverid .....	76
2.4.2	Brauserid .....	78
2.4.3	Veebilehekülgede loomise tarkvarad .....	79
2.4.4	HTML standard .....	81
2.4.5	CSS .....	83
2.4.6	Veebprogrammeerimiskeeled .....	84
2.4.7	Andmebaasid .....	91
2.4.8	Veebilehtede administreerimine .....	94
2.4.9	Veebilehtede testprogrammid .....	95
<b>3</b>	<b>ÕPITARKVARA PROTOTÜÜP .....</b>	<b>97</b>
<b>3.1</b>	<b>Struktuur .....</b>	<b>97</b>
<b>3.2</b>	<b>Struktuuri osad .....</b>	<b>97</b>
3.2.1	Esileht .....	97
3.2.2	Kunstnike elulood .....	98
3.2.3	Leheküljed kunstnike elulugudega .....	101
3.2.4	Kunstikultuuri sündmused .....	105
3.2.5	Galerii .....	109
3.2.6	Testid .....	109
3.2.7	Lingid .....	111
3.2.8	Kasutusjuhend .....	111
3.2.9	Otsing .....	112
3.2.10	Foorum .....	113
3.2.11	Saada kiri .....	114
3.2.12	Kasutajaliidese kujundus .....	115

<b>4 ÕPITARKVARA PROTOTÜÜBI HINDAMISETAPID .....</b>	<b>117</b>
<b>4.1 Esimene etapp.....</b>	<b>117</b>
4.1.1 Küsitlus ekspertidele (kunstiõpetajatele) .....	117
4.1.2 Küsitlustulemuste analüüs .....	118
4.1.3 Prototüübis tehtud muudatused ja täiendused .....	123
<b>4.2 Teine etapp.....</b>	<b>124</b>
<b>5 HINNANGUD JA PLAANID TULEVIKUS .....</b>	<b>126</b>
<b>5.1 Hinnang valminud prototüübile.....</b>	<b>126</b>
<b>5.2 Hinnang prototüübi realiseerumismõimalustele.....</b>	<b>127</b>
<b>5.3 Plaanid tulevikus .....</b>	<b>128</b>
<b>KOKKUVÕTE .....</b>	<b>129</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>131</b>
<b>KASUTATUD ALLIKAD .....</b>	<b>133</b>
<b>LISAD .....</b>	<b>139</b>
<b>Lisa 1. Väljavõte Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikust õppekavast .....</b>	<b>139</b>
<b>Lisa 2. Väljavõte üldharidusainete ainekavast põhihariduse baasil kutsekeskharidust andvatele kutseõppeasutustele .....</b>	<b>143</b>
<b>Lisa 3. Osaline väljavõte dokumendist, kus kirjeldatakse Eesti avalike riigiasutuste veebilehtede ülesehitamise üldisi printsiipe .....</b>	<b>145</b>
<b>Lisa 4. Küsimustik ekspertidele (kunstiõpetajatele).....</b>	<b>148</b>
<b>Lisa 5. Õpitarkvara prototüüp CD plaadil .....</b>	<b>150</b>

## SISSEJUHATUS

Magistritöö teemaks valis autor Eesti kunsti ajaloo (1860 – 1940) veebipõhise õpitarkvara prototüübi loomise (vt <http://www.zone.ee/ekunst>), kuna tänapäeva kiiresti arenevas maailmas kerkivad meie ette iga päev küsimused:

- Kuidas muuta õppeprotsess efektiivsemaks?
- Kui suur roll võiks siin olla Eesti haridussüsteemis arvutite kasutamisel õppeprotsessi läbiviimisel?
- Milline peab olema õpitarkvara, mis tõstab õppimise ja õpetamise kvaliteeti?

Haridustehnoloogia kui arendustegevus on tänapäeval kujunemas oluliseks uuenduste allikaks haridussfääris. Praktikute keeles tähendab haridustehnoloogia uute meetodikate, õppematerjalide ja abivahendite väljatöötamist, katsetamist, hindamist ja juurutamist (Laanpere, a).

Euroopa Liidu programmid (e–Euroopa+, eriti aga e–Euroopa 2005) seavad konkreetsete sihid, mida tahetakse ja loodetakse saavutada ja täita 2005. aastaks. Taotlus muuta digitaalne kirjaoskus kõigile Euroopa noortele põhioskuseks, hõlmab kolme põhivaldkonda:

- Interneti ja multimeediavahendite valdamine;
- nende vahendite kasutamine uute oskuste õppimiseks;
- võtmeoskuste omandamine, näiteks koostegutsemine, loovus, multidistsiplinaarsus, kohanemisvõimelisus ja kultuuridevaheline suhtlemine (Vare).

Kui vaadata infotehnoloogia kasutamist Eesti koolihariduses laiemalt, siis sõltub see kindlasti mitmest erinevast tegurist. Nendeks on juurdepääs arvutitele, arvutitöökohtade arv koolis, õpetajate professionaalsete oskuste täiendamine infotehnoloogia vallas ning õpilaste hoiakud ja motivatsioon arvutite kasutamisel õppetöös.

Vaatamata eelnevalt mainitud probleemidele, on arvutite kasutamine õppeprotsessis muutunud üha laiemalt kasutatavamaks meetodiks õppetöös.

**Töö on aktuaalne, kuna:**

1. Tiigrihüppe Sihtasutuse prioriteediks on eesti keelt, kultuuri, ajalugu ja loodust käsitleva eestikeelse tarkvara loomise toetamine. Valmiv õpitarkvara peab olema kasutatav üldhariduskoolides kehtiva õppekava järgselt kas põhi- või lisamaterjalina (Tiigrihüppe Sihtasutus).
2. Eesti kunsti ajalugu kajastavaid elektroonilisi materjale on valminud vähe.
3. Ajakirjandusest ja foorumitest loetud kunstiõpetajate arvamuste põhjal võib järeldada, et vajadus kunstialase õpitarkvara järele on olemas.

**Käesoleva magistritöö eesmärkideks on:**

1. Erinevate allikate läbitöötamine (trükiteosed, diplomi- ja magistritööd, ajakirjanduse ja Interneti ressursid), mis seonduvad õpitarkvara prototüübi loomisega.
2. Kunstiõpetajate ja õpilaste ootuste ja vajaduste väljaselgitamine eesti kunsti ajaloo teemalise õpitarkvara loomiseks.
3. Veebipõhise õpitarkvara prototüübi loomine "Eesti kunst aastatel 1860 - 1940", mille aluseks on võetud vastavus riikliku õppekavaga ja mis annaks põhjaliku ülevaate sellest ajajärgust.

**Töös püstitatud ülesannete täitmiseks tuli:**

- Tutvuda vastavasisuliste materjalidega.
- Kasutada andmekogumimeetodit - viia läbi sihtgruppidele küsitlused.
- Koostada õpitarkvara esimene ja teine prototüüp.

Magistritöö on jagatud viieks osaks:

1. Probleemi analüüs ja hetkeolukorra kirjeldus.
2. Õpitarkvara loomise teoreetilised lähtekohad.
3. Õpitarkvara prototüüp.
4. Õpitarkvara prototüübi hindamisetapid.
5. Hinnangud ja plaanid tulevikus.

Edaspidi on prototüübi põhjal valmiva õpitarkvara edasiarendamiseks mitmeid võimalusi:

- Lisada õpitarkvarale teemasid ja teste. Käsitleda varasemat perioodi enne 1860. aastat kui ka Eesti kaasaegset kunsti, tutvustada erinevaid kunstivoolusid jne.
- Luua andmebaas, et pakkuda õpitarkvara kasutajatele lisavõimalusi. Näiteks kasutajate poolt täiendatav pildigalerii, internetipõhised viktoriinid jne.
- Luua kasutajatele keskkond, kus toimub iga kasutaja tuvastamine. Vajadus selleks võib olla testide koostamine olemasolevatest küsimustest ning testiküsimuste andmepanga täiendamine kasutajate endi poolt.

Magistritöö sisaldab 52 joonist ja tabelit, lehekülgede arv on 150 ja kokku on kasutatud töös 66 allikat.

Autor avaldab tänu magistritöö sisulisele juhendajale, TPÜ Kunstiajaloo õppetooli juhatajale, prof. **Kaalu Kirmele** ja tehnilisele juhendajale **Jaagup Kipperile**. Lisaks soovib autor tänada ja ära nimetada kümme kunstiõpetajat, kes andsid õpitarkvara prototüübile eksperthinnangud:

Jüri Mäemat – Pelgulinna Gümnaasiumi kunstiõpetaja (Kunstihariduse Ühingu juhatuse esimees),

Tiiu Esnar – Pelgulinna Gümnaasiumi kunstiõpetaja (Kunstihariduse Ühingu juhatuse liige),

Anu Tuulmets – TPÜ kunstiosakonna õppejõud, eriala peametoodik; Tallinna Saksa Gümnaasiumi kunstiõpetaja (Kunstihariduse Ühingu juhatuse liige),

Viive Tüür – Pärnu Raeküla Gümnaasiumi direktor, kunsti- ja joonestamisõpetaja.

Edda Teearu – Pärnu Koidula Gümnaasiumi kunstiõpetaja,

Kristel Kallau – Pärnu Hansagümnaasiumi kunstiõpetaja,

Tairi Tamme-Amjärv – Tallinna Reaalkooli kunstiajaloo õpetaja

Birgy Lorenz – Tallinna Pelgulinna Gümnaasiumi kunstiõpetaja,

Iti Norralt – Tsirguliina Keskkooli kunstiajaloo õpetaja,

Helle Saue – Elva Gümnaasiumi kunsti- ja arvutiõpetaja.

# 1 PROBLEEMI ANALÜÜS JA HETKEOLUKORRA KIRJELDUS

## 1.1 Probleemi püstitus

Tänapäeva ühiskonnas on väga tähtis omada “teist kirjaoskust”. See on arvutite kasutamisoskus igapäevaselt nii õpingutes kui töös. Nii on ka Eestis väga palju ära tehtud selleks, et saavutada ühiskonnaliikmete parem toimetulek tööjõuturul.

Arvutialased koolitusprogrammid hõlmavad igas vanuses inimesi. Veelgi olulisem on aga koolides ainetundide läbiviimisel kasutada arvutite võimalusi õppeprotsessi paremaks läbiviimiseks. Eestikeelset õpitarkvara on vähe ja see on üheks komistuskiviks noortel “teise kirjaoskuse” omandamisel.

TÜ loodusteaduste didaktika lektoraadi uurimisrühma korraldatud õpitarkvara rakendusuuringust 2003. aastal selgus, et kõige rohkem on aktiivseid arvutiklassi kasutajaid geograafia- (9. kl 33%) ja bioloogiaõpetajate seas (9. kl 29%, 12. kl 25%), kõige vähem kunsti- (5. kl 5%, 9. kl 14%) ja muusikaõpetajate hulgas (5. kl 8%, 9. kl 8%). Miks on see nii? Üks põhjus on sobiva õpitarkvara olemasolu või selle puudumine (Pedaste).

Kunstihariduse Ühingu esimees Jüri Mäemat, kes osales InSEA (*International society for education through art*) 6. Euroopa regionaalkongressil 2003. aasta suvel, tõi välja “Õpetajate Lehes” järgnevad tähelepanekud: “Kunstiõpetus on tõepoolest muutunud ja muutumas. Ei piisa enam sellest, et panna lapsed lihtsalt joonistama. Ettekandeid läbisid sageli sõnad loovus ja arvuti, kommunikatsioon ja uus meedia, digitaalmeedia, identiteedi otsimine ja multikultuursus kunstiõpetuses jne” (Mäemat 2003).

Kuna kõige suurem puudus õpitarkvara osas on kunsti- ja muusikaõpetuse valdkondades, siis magistritöö raames loob autor eesti kunsti õpetamisel vajaliku õpitarkvara prototüübi, millest edaspidi on võimalik arendada vastavasisuline täismahus õpitarkvara.

## ***1.2 Probleemi põhjused***

Miks on eestikeelset õpitarkvara vähe ja väga erineva kvaliteediga, seisneb autori arvates alljärgnevates põhjustes:

1. Eestikeelse tarkvara arendamine on suhteliselt algusjärgus, kuna siiani tegeldi koolides põhiliselt tehniliste vahendite muretsemisega, ei ole olnud ka otseselt laialdast võimalust kasutada õpitarkvara.
2. Õpetajate kaader kasutab õppeprotsessi läbiviimisel harjumuspäraseid meetodeid ja riiklikul tasandil ei ole läbi mõeldud kooli juhtkonna motiveerimine, et ainetundidesse tuua sisse arvutikasutus. Järelikult puudub ka otsene nõudlus õpitarkvara järele.
3. Turg õpitarkvarale on väike ja seetõttu ei ole ka tarkvaratootjad firmad sellest huvitatud.

Tiigrihüppe Sihtasutuse projektijuhi Aimur Liiva sõnul on eestikeelse õpitarkvara turg äärmiselt väike ja suurem osa tarkvaraprogramme valmib ühekordse projekti korras nii öelda põlve otsas. Tarkvara loomine on aga väga kallis lõbu, kuna vaja on head ideed, mis peab sobima õppekavaga ja kogu selle ilu loomiseks on vaja tervet hulka inimesi — sisu autor, digididaktik, kujundaja, programmeerija jne. Kui kujundajate ja programmeerijate leidmisega saab Liiva sõnul veel hakkama, siis atraktiivne sisu ja ainedidaktiline pool on tõsine probleem, kuna vastavaid spetsialiste Eestis praktiliselt pole. Samas on midagi teisiti teha üsna keeruline — valik on kas üldse loobuda eestikeelse õpitarkvara tegemisest või üritada kõige kiuste ikkagi midagi teha (Puidet).

Kõigis õppeainetes on vaja välja arendada õpitarkvara, mis võimaldab rakendada infotehnoloogia eeliseid õpiku ees. Tartu Ülikooli loodusteaduste didaktika lektoraadi uurimisrühma korraldatud õpitarkvara rakendusuuringus 2003. aastal kajastatakse kunstiõpetuses nelja tarkvara kasutamist ja parima puhul (“Sissejuhatus kujutavasse kunsti läbi Eesti kunstnike looming”) oli kasutajaid 11%. Kunstiõpetuse tarkvara võimaldab õppida vaid kunstiajalugu, mida põhikooli ainekava ei sisalda. Kui tarkvara õppekavaga ei haaku, on arvutiklassis tehtav töö vaid vaheldus, odava populaarsuse võitmine ja ajaraiskamine. Samas nõuab selline tund õpetajalt rohkem pealehakkamist, aega ja organiseerimist kui tavaline.

Tarkvara on uuritud klassidest toodetud kõige enam 9. klassile, 5. klassis rakendatakse eelkõige Miksikese arvukaid võimalusi, kuid spetsiaalselt gümnaasiumile koostatud tarkvara on tõesti vähe. Esmajärjekorras tuleb kõrvaldada kriisisituatsioon 5. ja 12. klassis ning muusika- ja kunstiõpetuses.

Uuringus esitati õpetajatele selline küsimus: Mis omadused peavad olema heal õpitarkvaral? Õpetajad tõid üksmeelselt välja eelkõige vastavuse õppekavaga. Sellele lisandusid kasutajalihtsus, kvaliteetne sisu ja eakohasus (Marandi, Luik jt 2003).

Nimetatud on kaks kitsaskohta:

1. Et idee kvaliteetse tulemuseni jõuaks, ei ole enamikul autoritel piisavalt tehnilisi oskusi. Ei saa eeldada, et iga ainedidaktik või õpetaja-metoodik oleks ka programmeerija ja kunstnik. Idee autoril peab olema võimalus pöörduda vastava ala spetsialistide poole, kes aitaksid väärtuslikku mõtet professionaalsel tasemel realiseerida. Võib ju väita, et selliste oskustega inimesi on Eestis küllalt. Kui luuakse õpitarkvara põhitöö kõrvalt, ei saa tulemus olla kuigi resultatiivne. Samas pole ükski hea spetsialist nõus oma töökohast loobuma, ning hakkama pärast pooleaastast arendusprojekti uut töökohta otsima.
2. Teine kitsaskoht seostub valmiva õpitarkvara rakendusuringutega. Ei saa tahta, et iga autor oleks teadustöö organisaator ja läbiviija. Samas on arendustööga paralleelselt toimuv rakendusuring just see, mis annab väärtuslikku tagasisidet idee autorile ning lubab tööjärgus projekti sedavõrd kohendada, et tulemus oleks igati positiivne. Ka seda peab tegema vajaliku ettevalmistuse saanud teadustöötajate kaasabil. (Sarapuu 2004).

Läbitöötatud allikate põhjal arvab autor, et õpitarkvara turg jääb Eestis ka tulevikus väikeseks. Tekkinud probleem õpitarkvara osas ei lahene veel niipea.

### ***1.3 Sihtrühmad***

Sihtrühmade loetelu tähtsuse järjekorras:

- 1) gümnaasiumide õpilased;
- 2) üliõpilased;
- 3) kunstikoolide õpilased;
- 4) põhikoolide õpilased;

- 5) õhtukoolide õpilased;
- 6) täiendkoolitus;
- 7) iseõppijad.

### ***1.4 Pakutavad lahendused***

Kuna eesti kunsti ajaloo õpetamiseks Eesti haridussüsteemis puudub nii õpik kui ka elektroonilised materjalid, siis on kaks lahendust:

- 1) koostada õpik;
- 2) koostada õpitarkvara.

Kunstiõpetuse õpikutest gümnaasiumi astmele ilmus 10. klassi õpik 2003. aastal, 11. klassi õpik tuleb sügiseks ja 12. klassi õpik ilmub 2005. aastal (Koolielu). Õpiku olemasolul võib probleemiks olla see, et paljudel koolidel ei ole võimalik oma vahenditest õpikuid muretseda.

Üleriigilise kunstiõpetuse ainenõukogu esimees Anu Maalust arvas "Õpetajate Lehe" artiklis "Kunstiõpetuse päevaprobleeme", et kunstiõpetusele vajaliku ja sobiva kirjavara üllitamisel tuleb arvestada autorikaitse nõuetega (kunstiteoste reproduktsioonid) ja see teeb illustreeriva osa leidmise tülikaks. Pealegi vajab värvipiltidega kunstiraamat väga head paberit ja trükibaasi, mis muudavad raamatu kaanehinna kõrgeks. Kõrge hind vähendab omakorda koolidele õpikute tellimise võimalusi. Kokkuvõttes või öelda nii – väike tiraaž, hind veelgi kõrgem, ei eelda seda, et kirjastusel sellise raamatu väljaandmine kasulik oleks (Maalust 2002).

Elektroonilise õpitarkvara olemasolu muudaks õpetamismeetodid kaasaegsemaks ja käepärasemaks kõikidele sihtrühmadele, kellel on arvutite kasutamise võimalused. Kuna üldine suund Eesti haridussüsteemis on võetud selline, et ainetundides leiaksid arvutid üha enam kasutust, siis arvab autor, et õpitarkvara tootmine on efektiivsem kui õpiku väljaandmine, kuna:

- Muudab õpiprotsessi kaasaegseks ja huvitavamaks.
- Soodustab "teise kirjaoskuse" väljakujunemist üldhariduskoolides.
- Võimaldab kasutada elektroonilisi materjale õpikute asemel hoides kokku kooli materiaalseid vahendeid.

## ***1.5 Eesti kunsti ajaloo õpetamisest Eesti koolitussüsteemis***

### **1.5.1 Gümnaasiumi õppekava**

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava võeti vastu Vabariigi Valitsuse poolt 25. 01.2002. aastal määrusega nr 56 (RT I 2002, 20, 116). Kunstiõpetusel on riiklikus õppekavas kindel koht, mis on läbiva ainenäena 1-12 klassini.

Magistritöös ( vt lisa 1) toob autor välja olulised kohad õppekavast lisa 19 1. peatüki, kus on kirjas kunstiõpetuse üldalused ja 5. peatükist selle osa, kus on õppe-eesmärgid, õppetegevus, õppesisu, mis on seotud Eesti kunsti ajaloo õpetamisega ja õpitulemused (Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava) .

Tutvudes erinevate koolide kunstiõpetuse õppekavadega, selgus et enamus koolides oli kunstiõpetuse õppekava võetud üle riiklikust õppekavast ilma muutusteta. Erinevused seisnesid ainult selles, millisel õppeperioodil eesti kunsti ajalugu käsitleti ning mitme tunni ulatuses. Võimalusi oli kaks: kas II ja III kursusel või siis ainult III kursusel. Näitena on toodud ülevaade eesti kunstiajaloo osast **Tallinna Saksa Gümnaasiumis** kunstiõpetuse õppekavas (Tallinna Saksa Gümnaasium), kus aluseks on võetud “Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava”.

**11. klassis** käsitletakse teiste kunstiõpetuse teemade hulgas eesti kunstiajaloo õpetamisel järgnevaid teemasid:

- 1) EESTI RAHVAKULTUUR JA RAHVAKUNST. Rahvapärane ehituskunst, sisustus, tarbeesemed, rahvarõivad. Rahvakunsti kogumine. Eesti Rahva Muuseum.
- 2) BALTI-SAKSA KUNST EESTIS. EESTI RAHVUSLIKU KUNSTI SÜND (Köler, Weizenberg, Adamson).

**12. klassis** käsitletakse teiste kunstiõpetuse teemade hulgas Eesti kunstiajaloo õpetamisel järgnevaid teemasid:

- 1) EESTI KUNST 20 SAJANDI ALGUSES. Sajandi alguse ehituskunst (teatrihooned), kujutav kunst (Laikmaa, Kr. Raud, Triik, Mägi).
- 2) KUNST ISESEISVAS EESTIS 1918-1940. Kunstiharidus (kunstikool “Pallas”). Arhitektuur. Skulptuur. Maal. Tarbekunst. (Johanson, Koort, Vabbe, Wiiralt, Adamson-Eric jt).

- 3) EESTI KUNST 1940-1991. Kunstnike emigreerumine ja represseerimine. “Sulast” skepsise ja müütideni. Tüüpprojektid ja unikaalehitused. Kujutav kunst. Graafikatriennaalid.
- 4) EESTI TARBEKUNST JA DISAIN. Tekstiili- ja moekunst. Keraamika ja klaasikunst. Nahkehistöö. Tarbegraafika. Metallehistöö. Disain ja ruumikujundus.
- 5) 1990. AASTATE KUNST EESTIS.
- 6) NÜÜDISKUNSTI UUSIMAD AVALDUSED.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et koolide õppekavades on kunstiõpetuse õpetamisel järgitud riiklikku kunstiõpetuse ainekava. Omapoolseid täiendusi, muudatusi kunstiõpetuse tavaõppes koolid oluliselt teinud ei ole. Erandi moodustavad siin kunstikallakuga koolid, kus kunstiõpetuse maht on märksa suurem.

### **1.5.2 Kutseõppeasutuse õppekava**

Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse õppekavade osakond koostöös üleriigiliste ainenõukogude ja kutseõppeasutuste üldharidusainete õpetajatega on koostanud üldharidusainete ainekavad põhihariduse baasil kutsekeskharidust andvatele kutseõppeasutustele. Kutseõppeasutustes määratletakse kutseõppeasutuste õppekavade kohustuslik üldhariduslik sisu riikliku õppekava alusel. Kohustusliku üldharidusainena on õppekavas ka kunstiõpetus. Magistritöös (vt lisa 2) on välja toodud dokumendist “Üldharidusained kutseõppeasutustes” 16. peatükist punktid 1, 2, 3, 4 (4.4), 5, mis käsitlevad kunstiõpetust (Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus).

Võrreldes gümnaasiumi ainekavaga, käsitletakse kutseõppeasutustes kunstiõpetust väiksemas mahus, kuid eesti kunsti ajaloo teemad on ka kutseõppeasutuste ainekavas kindlalt esindatud.

### **1.5.3 Ülikoolide õppekavad**

Ülikoolide kunstikallakuga õppekavadest võib leida eesti kunsti ajaloo teemade käsitlemist. Näitena võib siin nimetada Tallinna Pedagoogikaülikooli Kultuuriteaduskonna Kunstiosakonna kunstiõpetuse õppekava, kus aine kood CAH 1392 käsitleb Eesti kunsti 20. sajandi algul, Eesti Vabariigi sõjaeelset kunsti, kunsti Eestis saksa ja nõukogude okupatsiooni ajal ja kunsti 1990. aastail (Tallinna Pedagoogikaülikool).

Eesti Kunstiakadeemia bakalaureuseõppes on samuti mitmel erialal humanitaar- ja sotsiaalteadusainete loetelus õppeainena eesti kunsti ajalugu (Eesti Kunstiakadeemia).

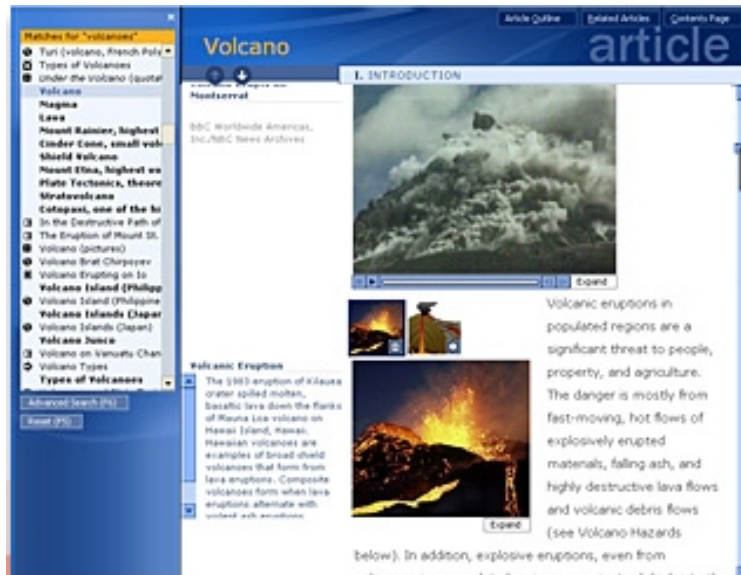
## ***1.6 Ülevaade kunstialastest trükistest ja elektroonilistest materjalidest***

### **1.6.1 Kunstialased elektroonilised materjalid maailmas**

Internetis on mitmeid ingliskeelseid veebilehekülgi, kus käsitletakse kunstiteemasid. Siinkohal toob autor välja mõned näited, mis andsid eeskuju prototüübi loomisel:

- Veebilehekülg **Cuber Art Learning** URL aadressiga <http://www.cyberartlearning.com/> on huvipakkuv selle poolest, et sellel lehel on võimalik õppida joonistama interaktiivse instruktori abil, kes annab selgitusi. Lisaks sellele on leheküljel palju näiteid ja lihtsaid juhiseid, kuidas midagi joonistada. Leht on kasutajasõbralik ja illustreerivate materjalide rohkuse tõttu arusaadav ka vähese inglise keele oskuse juures.
- Veebilehekülg **Create Composition with Carl Rungius** URL aadressiga <http://www.wildlifeart.org/Rungius/intro1.html> annab võimaluse vaadata multimeediaesitlusi erinevatest joonistamisalastest teemadest ning sisaldab materjale kompositsiooniõpetusest.
- Veebilehekülg **Art History** URL aadressiga [http://www.indiana.edu/~wfiu/ethergame/trivia/newquiz\\_arthist.htm](http://www.indiana.edu/~wfiu/ethergame/trivia/newquiz_arthist.htm) on näide sellest, kuidas teha veebikeskkonnas harjutustesti, mis annab tagasisidet lahendajale.
- Veebilehekülg **Explore & Learn** URL aadressiga <http://www.metmuseum.org/explore/justforfun.asp> on väga mahukas materjal maailma kunstiajaloo õppimiseks.
- Veebilehekülg **Microsoft Encarta** URL aadressiga <http://www.microsoft.com/products/encarta/ProductDetails.aspx?pid=002#> saab tutvuda Microsoft Encarta Encyclopedia Deluxe 2005 tootega (vt joonis 1), mis on

mõeldud interaktiivseks õppematerjaliks. Toodet on võimalik osta. Tekstimaterjalid on illustreeritud piltide ja videotega. Ekraani vasakusse serva on paigutatud sisukord. Tekstiosa koos piltidega on grupeeritud sisukorrast paremale tulpadena. Lisaks sellele on võimalik lahendada harjutusülesandeid.



Joonis 1. Microsoft Encarta Encyclopedia Deluxe 2005 õpitarkvara.

- Veebilehekülj **The Art Millenium** URL aadressiga <http://www.nelepets.com/art/index.html> on mahukas vabavara entsüklopeedia (vt joonis 2), mis koosneb 1000 kunstniku tutvustusest ja 15 000 pildist.



Joonis 2. The Art Millenium õpitarkvara esilehekülj.

Sisukorras on seitse linki:

- **Artists**

Lingile klikates saab edasi minna järgmisele lehele, kus on võimalik teha valik, millise tähe alt tähestikus soovite kunstniku leida. Seejärel klikates valitud tähel, saab lehele, kus on järjestatud kunstnikud, kelle perekonnanimed algavad valitud tähega. Edasi tuleb klikata kunstniku nimele ja uues avanevas aknas on kunstniku elulugu, pilt ja üks teos (vt joonis 3).



**Joonis 3.** The Art Millenium õpitarkvara kunstniku Pierre-Auguste Renoir lehekülg.

- **Styles**

Selle valiku alt on võimalus liikuda lehele, kus on kõik kunstnikud grupeeritud vastavalt sellele, millist kunstivoolu keegi esindab. Klikates kunstivoolu nimetusele, tuleb järgnevalt leht, kus on nimekiri vastavate kunstivoolu esindajatega. Ka sellel lehel on võimalik klikata kunstniku nimele ja seejärel lugeda elulugu.

- **20th Century**

Sellele sisukorra lingile klikates saab tutvuda täiendavate materjalidega kahekümnenda sajandi kohta.

- **Explorations**

Lehel on valik erinevaid teemasid kunstiajaloo kohta.

- **Collections**

Sellele lingile klikates saab lehele, kus on omakorda kunstiteemad grupeeritud. Näiteks on võimalik valida GRAPHICS, SELF-PORTRAITS jne.

- **Dictionary**

Leheküljel on jällegi materjal grupeeritud erinevalt. Näiteks, eraldi link on BIBLIOGRAPHY, kus saab samuti kunstnike alfabeetilise nimekirja juurde.

- **Site Map**

Leheküljel saab kasutaja ülevaate veebimaterjalide üldisest struktuurist.

Entsüklopeedia tugevateks külgedeks peab autor:

1. Kuigi veebileht on mahukas, on hea struktuuri tõttu võimalik vajalik teema küllalt kiiresti leida.
2. Hea on see, et materjale on kasutaja jaoks erinevalt grupeeritud – näiteks kunstivoolude järgi, ajastute järgi jne.
3. Illustratsioone on palju.

Nõrgad küljed on:

1. Entsüklopeedia kasutamisel ilmnes mõningaid ebamugavusi lehe struktuuris. Näiteks, kui on soov kunstniku eluloo lehelt liikuda tagasi alfabeetilisse nimekirja, kus oli nimekiri valitud tähega kunstnikest, siis ei saa kasutaja sellele lehele, vaid ainult üldisesse nimekirja.
2. Sellise mahuga entsüklopeedia puhul võiks lehel olla otsingumootor vajaliku materjali kiireks leidmiseks.
3. Esilehe suurus on 181 KB, mis on liialt suur esilehe jaoks, kuna lehekülg peab kasutaja arvutisse võimalikult kiiresti kohale jõudma (soovitav suurus on kuni 50 KB).
4. Tekst on valget värvi ja mustal taustal, mis on pikema teksti lugemisel ebamugav ja väsitab liialt silmi.

Lisaks õppe-eesmärgil tehtud veebilehtedele on muuseumite veebilehekülgi, mis on korraliku struktuuriga ja meeldiva kujundusega. Näitena võib välja tuua **Louvre muuseumi** URL aadressiga <http://www.louvre.fr/> ja **Ermitaaži Peterburis** URL aadressiga <http://www.hermitagemuseum.org/>.

Tutvudes mitmete õppeotstarbeliste veebilehtede esitusviisidega selgus, et enamus elektrooniliste materjalide esitamiseks oli valinud kujunduses tagasihoidlikud värvid, välja arvatud juhtudel kui oli tegemist on umbes kuni kümneaastastele lastele mõeldud elektroonilise materjaliga. Veebilehed olid enamjaolt jaotatud ekraanil kas kolmeks või neljaks osaks (valdavalt tabelitega). Vasakus või ka ülevaservas oli sisukord ja paremal või keskel teksti ja pildimaterjalid. Kiireks otsinguks mahukate materjalide hulgast pakuti võimalust kasutada otsingumootorit. Pildimaterjalid olid kvaliteetsed. Pilt esitati esmalt väiksemõõdulisena ja hiirega pildil klikates oli võimalik sama pilti ka suurelt vaadata. Videoid oli mitmetel lehtedel võimalik näha Macromedia Flash Player-iga. Müügiks toodetud elektroonilised materjalid ja muuseumide veebileheküljed omasid ka efektse esitlusega avalehte, kvaliteetsemat kujundust ja pildimaterjale ning põhjalikke kasutusjuhendeid.

### **1.6.2 Kunstialased trükised ja elektroonilised materjalid Eestis**

Eesti kunsti ajaloo perioodi 1860-1940 käsitlevatest trükistest võib nimetada “Eesti kunsti ajalugu” (I. köide, II [osa] I, II : Eesti kunst 19.sajandi keskpaigast kuni 1940), mis ilmus 1977. aastal ning S. Helme ja J. Kangilaski “Lühike eesti kunsti ajalugu”, mis ilmus 1999. aastal.

Välja on antud mitmeid teoseid eesti kunstnike kohta. Mõnest kunstnikust on ilmunud mitu raamatut. Võib öelda, et nendes teostes käsitletakse erinevatel aastakümnetel nii kunstnike loomingut ja kunstikultuuri alast ühiskondlikku tegevust erinevatest vaatenurkadest.

Gümnaasiumi klassidele on õppekirjanduse osas välja antud kaks õpikut:

- A. Adamsoni ja J. Adamsoni "Kunstiõpik gümnaasiumile" 2002.
- Kangilaski, Jaak. Kunstikultuuri ajalugu 10. klassile: ürgajast gootikani. 2003.

Nendele raamatutele toetudes on võimalik õpetada maailma kunstiajalugu gümnaasiumi klassides.

Kunstiõpetus on üldhariduskoolides õppekirjandusega halvasti kaetud aine (Maalust 2002). S. Helme ja J. Kangilaski raamatu “Lühike eesti kunsti ajalugu”, mis ilmus 1999.

aastal, puudusteks loevad kunstiõpetajad, et tekstid on liiga kuivad ja sisaldavad liialt fakte. Reproduktsioonid on väikesemõõdulised ja neid on vähe. Õpetajate arvamused selle raamatu kohta pärinevad küsimustiku vastustest, mille autor kunstiõpetajatele läbi viis.

**Elektroonilisi õppematerjale**, mis käsitlevad eesti kunsti ajalugu, leidis autor Internetist vaid ühe. See on “Sissejuhatus kujutavasse kunsti läbi Eesti kunstnike loomingu” URL aadressiga <http://kunstilugu.paideyg.ee/kunst/>. Veebilehel tutvustatakse õppijale joonistamis- ja maalimisvahendeid. Tekstidele on juurde lisatud eesti kunstnike reproduktsioonid, mis demonstreerivad erinevaid tehnikaid. Lisaks sellele sisaldab materjal galeriid ja sõnastikku. Autori arvates on veebilehe teksti- ja pildimaterjale lihtne kasutada. Leht on lihtsa struktuuriga ja kasutajasõbralik.

Eestikeelsest kunstialasest õpitarkvarast leiavad antud hetkel õpetajate hulgas kasutust I. Kuuse “Väike kunstiajalugu” <http://kunstilugu.paideyg.ee/> ja P.Vahtriku koostatud materjal “Klassitsism” <http://panther.tiigrihype.ee/klassitsism/index.html>, Miksike ja <http://www.kunstikeskus.ee> portaal (Saue, a 2004).

**Koolielu** portaalis URL aadressiga <http://www.koolielu.ee> Kunstiõpetuse temade hulgas oli ära toodud vaid üks materjal “Sissejuhatus kujutavasse kunsti läbi Eesti kunstnike loomingu” URL aadressiga <http://kunstilugu.paideyg.ee/kunst/>.

Koolielu portaali “Nõuanded” lehelt saab lugeda TPÜ kunstiosakonna kunstididaktika õppejõu Anu Tuulmetsa artiklit “Millest räägivad Koolielu portaalis olevad kunstiõpetuse õppematerjalid?” (15. veebruar 2004), kus autor kirjutab, et üleval on 60 tööd ja kõik on seotud arvuti kasutamisega aine õpetamisel. 50 puhul on ära märgitud seos Tiigrihüppe Sihtasutuse kursuse või konkursiga – enamik on valminud kursuse “Arvuti koolis” lõputööna, paar tükki konkursi “Arvuti ainetunnis” võistlustööna. Ülejäänud on samalaadsed, võib arvata, et mõne puhul on kursus märkimata jäänud. Suurem osa lõputöödest sisaldab PowerPoint programmis tehtud esitlust, millele umbes kolmandikul lisandub tunnikava. Vähem võib leida töölehti, kontrolltöid või teste; 9 tööd kujutavad endast veebilehte. Valdavalt pakutakse hästi elementaarset infot – sellist, mida võiks õpilane ise õpikust lugeda, kui see õpik vaid olemas oleks (Tuulmets 2004).

Kokkuvõtteks võib öelda, et elektroonilisi kunstialaseid õppematerjale, mida saaks eesti kunsti ajaloo õpetamisel kasutada, ei leidu CD plaatidel ja ka Internetis on õppematerjale vähe ning erineva kvaliteediga.

### ***1.7 Tiigrihüppe Sihtasutuse roll eestikeelse õpitarkvara loomisel***

2003. aastal on muutunud Tiigrihüppe Sihtasutuse rõhuasetused. Praegu sihtasutuse tegevuse aluseks olev programm Tiigrihüpe Pluss, keskendub rohkem sisule (õpetajate koolitus ja tarkvara) kui infotehnoloogia vahenditele, mis olid algselt Tiigrihüppe puhul väga olulised.

“Kahjuks ei ole kõik sellest rõhuasetuse muutusest aru saanud ning üritavad Tiigrihüpet endiselt samastada arvutite kooli viimisega,” nendib projektijuht Liiva. Nii tollal kui kohati ka täna pööratakse Liiva sõnul liiga palju tähelepanu tehnoloogiale ja liiga vähe inimestele ning aetakse taga statistilisi näitajaid (Puidet).

Tiigrihüppe Sihtasutuse toetusel on eesti kunsti ajaloo seonduvalt loodud ainult õpitarkvara “Loengud Eesti kunsti ajaloost” demoversioon Eesti Kunstiakadeemia Restaureerimiskooli poolt. Valmimise tähtaeg oli 1. juuni 2001. Demoversioon on valmis, kuid Tiigrihüppe Sihtasutus ei kiitnud seda heaks.

“Loengud Eesti kunsti ajaloost” õpitarkvara projekti eesmärgiks oli siduda ühte tervikusse Juhan Maiste "20 loengut Eesti kunsti ajaloost", täiendada tekstilist materjali fotode, videote, skeemide, animatsioonide ja audiomaterjaliga. Loengusari heidaks valgust eesti kunsti ajaloole uuemate uurimistulemuste valguses. Programm oli mõeldud gümnaasiumide vanemate klasside õpilastele, kunstikõrgkoolide üliõpilastele ja kunstikoolide õpilastele (Tiigrihüpe Sihtasutus).

Tiigrihüppe Sihtasutuse projektijuhilt Aimur Liivalt pärineva informatsiooni põhjal on hetkel toetatud ühte kunstiõpetuse alast projekti, mis käsitleb maailma kunsti ajalugu.

### ***1.8 Arvutite kasutamine kunstiõpetuse tundides Eestis***

Autori kogemused kunstiõpetuse läbiviimisega arvutiklassis on küllalt arvukad:

- Kunstiõpetuse tundide ja ringide läbiviimine algkooli ja põhikooli õpilastele.
- Arvutigraafika õpetamine gümnaasiumi õpilastele.

- Arvutigraafika õpetamine IT erialal kutseõppeasutuses.
- Kunstiõpetajate arvutialane koolitamine Tiigrituuri raames.

Kunstiõpetajatel on võimalik õppetundides arvuteid rakendada alljärgnevalt:

- 1) kasutada õppetöös Interneti võimalusi ja õpitarkvara;
- 2) anda õpilastele teadmisi arvutigraafika põhialustest;
- 3) õpetada õpilasi töötama programmidega Paint, MS PowerPoint, Corel, MS Publisher jne;
- 4) õpetada õpilasi töötama arvuti lisaseadmetega.

### ***1.9 Hetkeseis ja üldised hoiakud***

Autori juhendamisel aastatel 2002-2003 läbi viidud kursustel “Arvuti koolis”, on osalenud mitmete erinevate koolide õpetajad. Tähelepanekuna võib öelda, et kunstiõpetajate üldine arvutikasutusoskus oli veidi nõrgem kui teiste õppeainete õpetajatel. Häid oskusi arvuti kasutamisel näitasid matemaatikaõpetajad.

Kunstiõpetaja Helle Saue arvab, et kunstiõpetuse õpetajad kardavad, et arvuti võib käelise tegevuse kõrvale tõrjuda. Käeline tegevus ei kao kuskile, arvuti muudab selle ainult huvitavamaks. Näiteks võib anda kunstitunnis ülesande kujundada oma kodulinna skulptuur. Õpilane saab tüki savi ja teeb sellest väikese kuju, siis pildistab digikaameraga nii kuju kui ka kohta, kuhu ta tahab oma skulptuuri püstitada, ja paneb arvutis pildid kokku. Võimalusi on väga palju (Saue, b 2003).

Magistritöö raames kunstiõpetajatele läbi viidud küsitluses, kus vastasid kümme kunstiõpetajat erinevatest Eesti koolidest, oli esimene küsimus “Kas peate oluliseks enda jaoks eesti kunsti ajaloo teemalise veebimaterjali kasutamisevõimalust?”. Kõik vastused sellele küsimusele olid positiivsed, millest järeldub, et huvi arvutivõimaluste kasutamiseks ainetundides on suur.

### ***1.10 Probleemid***

Probleemideks ja takistavateks faktoriteks arvutite kasutamisel kunstiõpetuse tundides võib lugeda:

- 1) tehniliste ja tarkvaraliste vahendite nappus koolides;

- 2) õpitarkvara vähesus;
- 3) õpetajate vähene motiveeritus, kuna tund arvutiklassis nõuab õpetajalt suuremaid pingutusi;
- 4) kooli direksiooni toetuse puudumine või ükskõiksus sobiva tunniplaani koostamisel.

Kunstiõpetajatelt saadud küsimustiku vastuste põhjal oli ühel õpetajal probleem arvutiklassi kasutamisega ainetunnis. Teistel olid arvutikasutusoskused head ja tingimused selleks koolis olemas.

## 2 ÕPITARKVARA LOOMISE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD

### 2.1 Ülevaade õpetamismeetoditest

#### 2.1.1 Õpetamise teooriad

Õppimine on inimkonna vanimaid tegevusi. Õpetamis-õppimisteooriad sündisid koos koolidega. Enamus ajaloos väljapaistvaid pedagoogika teoreetikuid on püüdnud luua ka oma õppimisteooriaid. Arvutiõpetus ja arvuti kasutamine õppetöös peaksid toetuma teoreetilistele alusele õppimistegevusest. Ilmselt toetub iga õpetaja oma tegevuses talle sobivale õppimisteooriale (Villems 1999).

Pole olemas absoluutset liigitust. Erinevad teooriad võivad mõnes aspektis vastanduda, ent teisalt ka üksteist täiendada. Üks lähteidee on, et kõik inimesed on erinevad ja seetõttu pole olemas ka üht üldkehtivalt head õpiteooriat.

Selle idee aluseks on mitmed maailmas poolehoidu võitnud mudelid, näiteks multiintelligentsuse teooria. Viimasest lähtuvalt tuleb pidada oluliseks ka seda, et õppeasutus ei selekteeriks erinevate intelligentsuse tüüpidega õpilasi “headeks” ja “halbadeks” (eelistades verbaalselt ja matemaatilis-loogiliselt andekaid), vaid pakuks võimalusi ja tunnustust kõigile, sest ühiskonna jätkusuutliku arengu tagab just inimressursi mitmekesisus ja paindlikkus.

Peamiste õppimisprotsesside uurimine peab vastama reale põhimõttelistele küsimustele:

- Millised on õppimise põhilised vormid ja kuidas me saame neid omavahel eristada?
- Milline on hüvituse ja karistuse osa õppimisel?
- Milline on mõtlemise osa õppimisel?
- Kuidas me saame formaalselt analüüsida käitumist ja kuidas see viib meid käitumise modifitseerimise ja kontrollimise tehnikateni?

- Millised on mõned praktilised meetodid käitumise muutuste esilekutsumiseks nii teistel kui ka meil enestel? (Kapral).

Järgnevalt tutvustab autor valiku tänapäeval enam kasutatavaid õppimisteooriaid nagu biheiviorism, konstruktivism, kognitivism ja ankurdatud õpetus, milledest osad on rakendamist leidnud ka arvutikeskkonnas.

### 2.1.1.1 Biheiviorism

**Biheiviorism** on olulisim hariduse mõjutaja alates 1950. aastatest. On olnud väärtustatud nende poolt, kes ootavad koolilt teaduslikke meetodeid ja “objektiivsust” ning ärimeeste poolt, kes ootavad nähtavaid tulemusi, efektiivsust ja ökonoomsust. Biheiviorismi juured on realismis (fookus looduseadustele) ning positivismis (oluline on mõõdetav ja vaadeldav fakt).

#### **Põhimõtted:**

- Inimesed on kõrgelt arenenud loomad, kes õpivad nagu teisedki loomad.
- Kasvatus on käitumise kujundamine. Väidavad, et kuna keskkond määrab, kes oleme, siis sobiva käitumise loomiseks tuleb kujundada keskkonda, stimuleerida meile sobivat käitumist ja vastupidi.
- Õpetaja peab looma efektiivse õpikeskkonna.
- Efektiivsus, ökonoomsus, täpsus on kasvatuses kesksed väärtused (Parman 2002).

### 2.1.1.2 Konstruktivism

**Konstruktivistlik õppimisteooria** (Constructivist Theory) on loodud J. Burneri poolt 60-ndatel aastatel. See õpetamise teooria on kaasajal eriti populaarne haridusuuenduste baasteooria. Põhiideeks on, et õppimine on aktiivne tegevus, kus iga õppija konstrueerib ise oma uusi teadmisi-oskusi toetudes oma eelnevatele teadmistele. Õpetaja põhiline roll on julgustada õppijat, avastamaks ise uusi asju. Õpetaja ülesanne on teisendada uus info sellisele kujule, mis sobib õppijale tema õppimistegevuses vastavalt tema eelnevatele teadmistele. Õppekava peaks olema ülesehitatud spiraalselt, nii et õpilane nagu laoks torni omandatud teadmistest-oskustest. Teooriat on kasutatud metoodika väljatöötamiseks nii matemaatikas, reaalteadustes kui keeleõppes ja sotsiaalteadustes.

### **Printsiibid:**

1. Õpetus peab toetuma olemasolevate teadmiste kontekstile, õpilane valmidusele ja soovile õppida.
2. Õpetus peab olema struktureeritud, et õpilane saaks haarata ja täiendada oma teadmiste pagasit sobivate killukestega teadmistest.
3. Õppeprotsess peab toetama õppuri enda soovi uurida ja täiendada oma teadmisi (Villems 1999).

Konstruktivistid rõhutavad õppimist kui protsessi, mitte aga kui lõpptulemust. Tähtis on see, kuidas õpilane saab vastuse, mitte aga "objektiivselt tõese lahenduse" taastamine (Schapel).

1990-ndatel aastatel hakkas konstruktivism populaarsust koguma. Eristatakse kaks suunda:

- Õppimine kui individuaalne protsess.
- Õppimine kui sotsiaalsest vastastikust mõjustusest tingitud tunnetusprotsess.

Tekkisid uued väljakutsed õpidisaineritele. Detailsete ettekirjutuste asemel tuleb rakendada uusi paindlikumaid õpikeskkondi. Näiteks Interneti-põhised kursused või interaktiivne multimeedia-õpitarkvara (Klaos).

### **Konstruktivismi plussid** ainetundide läbiviimisel arvutiklassis.

- Kõigepealt individualiseerimine. Kui õppe individualiseerimise printsiipi massikoolis realiseerida ei õnnestu, sest see käib õpetajale üle jõu, siis arvuteid ja Internetti kasutades osutub see võimalikuks. Muidugi on ka internetipõhisel õppel oma piirid. Kui õppijate arv ühe õpetaja kohta kasvab liiga suureks, ei suuda õpetaja anda neile rahuldavat ja arendavat tagasisidet.
- Teiseks – õppijal on rohkem vabadust kui klassikalise õppe norme ja traditsioone järgiva õppimise puhul. Virtuaalõppe korral õpib õpilane keskenduma õppimisele talle sobival ajal ja kohas: ta võib seda teha hommiku- või õhtupoolikul, koolis, kodus, raamatukogus või mujal.
- Rohkem vabadust on ka teises mõttes. Klassiõppe korral eeldatakse, et õppimine toimub kindlalt struktureeritud etappide kaupa, kus üks etapp järgneb kindla korra alusel teisele. Kui maailm ei ole determineeritud, vaid sisaldab natukenegi vaba tahte elemente, siis ei saa teadmiste konstrueerimise protsess olla lineaarne.

Loomingulisus tähendab, et vabalt hõljuv tähelepanu kujundab iseseisvalt tee õppimiseni ja nendesse otsingutesse ei tohiks väljastpoolt sekkuda. Seda saab virtuaalse õpikeskkonna kujundamisel arvestada.

**Konstruktivismi oht** ainetundide läbiviimisel arvutiklassis. näib olevat liigne keskendumine üksnes projektidel põhinevale õppele. See tähendab lünklikku üldharidust. Projektide kõrval peaksid kasutusse jääma ka klassikalised meetodid (Jõesalu 2001).

### 2.1.1.3 Kongnitivism

**Kognitiivse paindlikkuse teooria** (*Cognitive Flexibility Theory*) on loodud R. Spiro, P. Feltovitchi ja R. Coulsoni poolt, mis uurib õppimist keeruliste ja valestipüstitatud (*ill-structured*) ülesannete puhul. Seotud olemasolevate oskuste laiendamisega uuele situatsioonile. Rõhutab, et õppimine on kontekstist sõltuv ja peab seetõttu olema väga spetsiifiline. Peab oluliseks uute teadmiste konstrueerimist õppuri poolt, kellel peab olema võimalus oma enese arusaama kujundamiseks. Selle teooria baasil on kujundatud palju interaktiivseid tehnilisi õppevahendeid. Rakendused on enamasti kirjandusteaduse, ajaloo, bioloogia ja meditsiini õpetamisel. Tegu on reaalelu juhtudega, mis on keerulised, kompleksed, tihti valesti püstitatud.

#### **Printsiibid:**

1. Õppematerjal peab olema mitmekülgne, esitatud mitmest vaatepunktist.
2. Vältida tuleb olulist lihtsustamist ja toetada andmete esitamist koos kontekstiga.
3. Õpetus peab olema konkreetsetel näidetal baseeruv, rõhutama teadmiste konstrueerimist, mitte abstraktse info ülekannet.
4. Lähteinfo peab olema kompleksne, seostatud, mitte sõltumatuteks osadeks lahutatud (Villems 1999).

**Kognitivism** – näeb õppimist sisemiste miniavastustena. Õpetajarolliks jääb olla taustal, õhutada õpilasi looma ja avastama, pakkuda mõtlemist avardavaid ülesandeid.

1970.a loodi **Seymour Paperti** juhtimisel Massachusettsi Tehnikaülikoolis laste programmeerimiskeel LOGO. LOGO on avatud õpikeskkond (konkreetsete faktide ja automaatsete protseduuride selgeks õppimine on asendunud eksperimenteerimise ideede rakendamisega) (Klaos). Konkreetsete faktide või automaatsete protseduuride

selgeksõpetamise asemel arendatakse LOGO abil õpilastes loovat mõtlemist, probleemide lahendamiseoskust, algoritmide ja abstraktsete mudelite iseseisvat koostamist ja katsetamist (Laanpere, a).

#### **2.1.1.4 Ankurdatud õpetus**

**Ankurdatud õpetus** (*Anchored Instruction*) on Cognition & Technology Group at Vanderbilt (CTGV) ja John Bransfordi poolt loodud teooria, millele toetub suur osa tehnoloogia kasutamist hariduses. See teooria on väga paljude interaktiivsete õppematerjalide loomise alusteooria, mis toetavad õppureid realistlike probleemide lahendamisel. Kasutatakse videolõike kui õppimistegevuse ankruid, mis esitasid realistlikke, huvitavaid situatsioone ja probleeme, millele ehitati üles kogu õppeprotsess. Need videolõigud on konkreetsed lood, mitte abstraktne esitus nagu enamuse seniseid õppefilme. Seotud eelmise kahe teooriaga. Ankurdatud õpetust on edukalt kasutatud lugemisoskuse õpetamisel algkoolis, keeleõppes ja matemaatika õpetamisel.

#### **Printsiibid:**

1. Õppimis- ja õpetamistegevused peavad olema konstrueeritud probleemi e "ankrut" kasutades.
2. Õppekava materjalid peavad olema rikkad sisu poolest, võimaldama probleemi uurimist õppuri poolt (Villems 1999).

#### **2.1.2 Erinevad mõtlemisviisid**

Termin "mõtlemine" on kasutusel mitmes tähenduses:

- Induktiivne mõtlemine - osaleb üldistuste tegemisel informatsioonist.
- Deduktiivne mõtlemine - osaleb loovuses.
- Loogiline mõtlemine - korrastab ja selekteerib teavet.

Õppimine peab andma võimaluse kasutada kõiki neid mõtlemise liike. On tähtis, et situatsioon oleks selline, mis stimuleerib sellist tegevust. Uuringud on näidanud, et kui õpilased ei saa kohe probleemile vastust, siis nad kasutavad mitmesuguseid mõtlemistüüpe. Järelikult, õppetegevus, mis arendab mõtlemist, peab kasutama selliseid probleeme, mis stimuleerivad reaktsioone. Probleemid ei tohi olla sellised, millele leitakse vastused

õpikust või mõnest teisest õppematerjalist. Probleem peab koosnema mitmesuguste faktide ja ideede vastastikustest seostest, mis annaksid erinevaid lahendusi. Alati on soovitav, et probleemid oleksid võetud elust enesest. Kui õpilane on hakanud omaalgatuslikult probleemi lahendama, siis kasutab ta erinevaid mõtlemisviise nende loomulikus järjekorras.

Probleemi lahendamine võib koosneda järgmistest astmetest:

- 1) raskuse tunnetamine või sellise küsimuse tunnetamine, mida ei saa vastata praegu;
- 2) probleemi selgem identifitseerimine analüüsi käigus;
- 3) asjakohaste faktide kogumine;
- 4) võimalike hüpoteeside formuleerimine, s.o. võimalikud seletused või alternatiivsed lahendused;
- 5) hüpoteeside testimine;
- 6) lõppjäreluste tegemine – s.o. probleemi lahendamine (Kapral).

Välja on pakutud ka mitmeid konkreetsemalt õppimisega seotud stiile. Üldjuhul on need seotud ühe või teise õppimisteooriaga. Ühe näitena võib välja tuua Honey ja Mumfordi poolt esitatud käsitluse:

1. **Aktivist** – seotud kogemusega. Aktivistide motoks on – “ma tahan kõike korra ise järele proovida”. Nad kipuvad enne toimima ja alles siis mõtlema oma tegevuse tagajärgedele. Aktivistide jaoks on olukorra eelnev analüüs ja lahenduse rakendamine igavust tekitavad.
2. **Reflektor** – seotud ümberkirjeldamisega. Reflektoritele meeldib enda ja teiste kogemusi mitmetest eri vaatenurkadest ümber mõtestada. Enne otsuse langetamist tahavad nad põhjalikult olemasolevat teavet analüüsida.
3. **Teoreetik** – seotud järeldamisega. Teoreetikud saavad kenasti hakkama faktide ja teooria sobitamisega. Nad vaatlevad kõike teatud eelduste, põhimõtete, teoreetilise mudeli või süsteemi vaatevinklist. Nendele meeldivad loogilised seletused.
4. **Pragmaatik** – seotud planeerimisega. Pragmaatikud kaaluvad alati iga idee praktilist väärtust ja üritavad teooriaid praktikas rakendada. Neid huvitavad üksnes reaalses elus toimivad ja kasu toovad lahendused (Laanpere, b 2003).

### 2.1.3 Tajueelistused

Ühingu IGIP (*Ingenieur-Gesellschaft für internationale Planungsaufgaben mbH*) aupresident Dr Adolf Melezinek`i oli 28. augustil 2003 Tallinnas loengul, kus ta ütles, et infotehnoloogia aitab kaasa inimese taju suurenemisele - üha aktuaalsemaks muutuvad probleemid, mis on seotud suurenenud tajuga ja virtuaalse reaalsusega. Inimese taju ja tunnetuse suurendamine on väga vajalik, kuna inimese tavaline taju ja tunnetus on väga limiteeritud. On leitud, et kui inimest ümbritsevas keskkonnas liigub info kiirusega ~ 10 astmel 11 bitti sekundis, siis inimese teadvustab sellest ainult ~ 16 bitti sekundis ning inimese püsimällu salvestub ainult ~ 0,7 bitti sekundis. Kuna inimene on "surutud" niivõrd limiteeritud "infokanalisse", siis on kiirelt areneval infotehnoloogial hindamatu perspektiiv inimese taju ja tunnetuse avardamiseks (Siirak).

Õpistrateegiad võib liigitada lähtudes inimese tajueelistustest:

1. **Vaataja** – tahab näha pilte, skeeme, jooniseid jne.
2. **Kuulaja** – õppimisel piisab kuulamisest.
3. **Lugeja/kirjutaja** – õpitu paremaks omandamiseks peab lugema või kuuldu ise kirja panema.
4. **Kineetik** – tahab näha animatsioone, tahab kõike praktikas katsetada (Fleming 2001).

### 2.1.4 Õpiprotsessi osad

**Gagne** traditsioonilise käsitluse kohaselt seisneb õpetaja töö igas tunnis alljärgnevate õpisündmuste kavandamisel ja läbiviimisel:

- 1) õpilase tähelepanu köitmine;
- 2) õpieesmärkide teadvustamine;
- 3) varemõpitu meeldetuletamine;
- 4) uue osa esitamine;
- 5) iseseisev või rühmatöö;
- 6) õpitu rakendamine;
- 7) hindamine;
- 8) tagasiside;

- 9) õpitu kinnistamine ja rakendamine teises kontekstis (Laanpere, b 2003).

Valminud õpitarkvara prototüüp ei sisalda kõiki olemasolevaid õpisündmusi vaid osa eelpool loetletutest:

- 1) õpieesmärkide teadvustamine (sissejuhatavas tekstis on lühiülevaade õpitarkvara olemusest ja võimalustest);
- 2) varemõpitu meeldetuletamine (õpilasel on alati võimalus korrata juba õpitud materjale);
- 3) uue osa esitamine (õpetajal on võimalus materjalide põhjal teha presentatsioon);
- 4) iseseisev töö (õpilasel on alati võimalus iseseisvalt õppida uusi osasid vabas järjestuses);
- 5) õpitu rakendamine (õpilane saab teha õpitu kinnistamiseks harjutusteste);
- 6) hindamine (õpilane saab teha kontrolltesti, kus antakse teadmistele hinnang).

### **2.1.5 Õpitegevused**

Õppetöö läbiviimisel on võimalik kasutada järgnevaid õpitegevusi:

- 1) loeng;
- 2) presentatsioon;
- 3) nõustamine;
- 4) arutelu;
- 5) iseseisev töö materjaliga;
- 6) iseseisvad ülesanded;
- 7) rühmaülesanded;
- 8) rühmaarutelud;
- 9) hinnangu andmine.

2001. aasta septembrist kuni 2002. aasta märtsini viidi Eestis läbi uurimus, kus uuriti õpilaste õpitegevuste eelistusi geograafias. Olulisemad tulemused olid järgmised:

- Õpilased eelistavad filmide, slaidide ja piltide vaatamist, õppetööd arvutiga ning õpetaja selgituste kuulamist. Küsides aga õpilaste käest, millised õpitegevused neile kõige vähem meeldivad, siis on vastusteks iseseisva uurimistöö tegemine, õpetaja küsimustele vastamine ja viktoriinides osalemine.

- Kolm kõige kõrgemat hinnangut pälvinud õpitegevust on ühtlaselt positiivse arvamuse osaliseks saanud nii soolis-vanuselises jaotuses kui koolide lõikes.
- Vastajatele meeldivad need õpitegevused, mida iseloomustavad reaalsus, atraktiivsus, passiivsus, selgus, sotsiaalsus. Kõige vähem meeldivad õpilastele need õppimisviisid, mis võtavad aega, tekitavad hirmu, nõuavad aktiivsust, on rutiinsed või kus peab palju kirjutama.
- Kui analüüsida saadud tulemusi tänapäeval väga populaarse konstruktivistliku õppimisteooria valguses, siis paraku kaks kõige enam meeldinud õpitegevust eeldavad väga vähe aktiivsust, sotsiaalsust või loovat suhtumist õppetöösse. Samuti ei ole osad konstruktivistlike joontega õpitegevused veel koolides päris juurdunud (nt rollimäng, rühmatööd).

Vaatamata sellele, et õpilased eelistasid passiivseid õpitegevusi, on siiski märgata konstruktivistlike omaduste tõusu. Praegusel hetkel on jätkuvalt valdav veel õpetaja- ja õpikukeskne õppimine, kuid üha suuremat osatähtsust saavutavad rühmatöö, rollimäng jt loovust, aktiivsust ning sotsiaalsust arendavad õpitegevused, mis ongi konstruktivistliku õppimisteooria eesmärk (Pungas 2002).

### **2.1.6 Hindamisreeglid**

Hindamisprotsess on oluline selgitamaks, millisel määral on õppeprogrammide eesmärke saavutatud.

Kuna kõige üldisemaks õppe-eesmärgiks on saavutada olulisi muutusi inimeses, õpilaste käitumismustrites, siis hindamine on protsess, mille käigus leitakse muutuste toimumise aste.

Hindamist on vaja, et leida:

- kas õppeprogramm realselt funktsioneerib ja aitab õpetajat püstitatud eesmärkide saavutamisel;
- kui palju on saavutatud õppeprotsessis;
- tugevaid ja nõrku külgi;
- kasutatavate instrumentide efektiivsuse määra, mis suhtes õppeprogramm on efektiivne ja mis suhtes see vajab täiustamist.

Hindamisprotsess sisaldab kahte hinnangut:

- varases staadiumis;
- vaheetappidel, kus muutusi on võimalik mõõta.

Hindamise läbiviimise viisid:

- kirjalik testimine on kõige lihtsam viis hindamist läbi viia;
- intervjuu;
- proovimine on samuti hindamise põhivahendiks. Ei ole võimalik küsitleda õpilasi nende kogu teadmiste ulatuses. Selle tõttu tuleks anda õpilasele ülesanne, mille lahendamisel ta saaks rakendada õpitut.

### **Hindamistulemuste kasutamine**

Hindamistulemusi kasutatakse tugevuste ja nõrkuste analüüsimiseks ja järelduste tegemiseks nende tekkimise kohta.

### **Kokkuvõtteks on hindamise eesmärkideks:**

- leida, millised muutused on toimunud õpilastes,
- selgitada, kas oleme saavutanud eesmärgid, kas on vaja teha muudatusi õpitarkvara efektiivsuse suurendamiseks (Kapral).

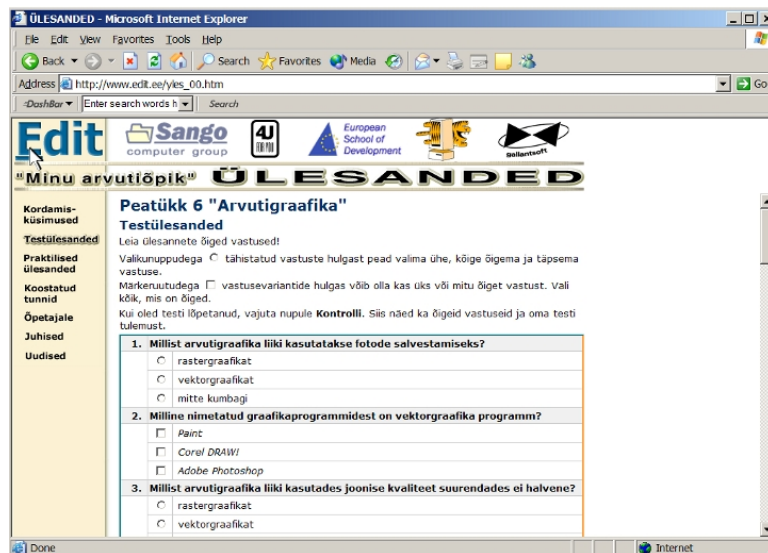
### **2.1.7 Testid**

Kordamine, kontroll ja tagasiside (hindamine) on oma individualiseerituse tõttu aeganõudvad protseduurid, sestap pole ime, et neid juba ammu ajast on püütud automatiseerida. Samas on enamik **mittedigitaalsetest** harjutus- ja kontrollivahenditest kadunud pedagoogikamuuseumisse: programmeeritavad õpikud, perfokaardid värviliste reiteritega, mehaanilised/elektrilised testimasinad.

**Digitaalsetest** harjutus- ja kontrollivahenditest aga puudust pole – eelkõige pakuvad seda võimalust lihtsamad nõnda nimetatud trenaažööri (*drill & practice*) tüüpi õpiprogrammid. Omaette õpitarkvaraliik on testimisprogrammid (Laanpere, a).

Testide koostamiseks ja kasutamiseks infotehnoloogia abil on õppeprotsessis mitmeid võimalusi:

- ApsTest on eestikeelne testide moodustamise ning testidele vastamise programmisüsteem.
- Kasutada mõnd olemasolevat testimisvahendit nagu HotPotatoes. HotPotatoes on vabavarana saadaval olev tarkvaraprogramm harjutuste koostamiseks. Programmi leiab Hot Potatoesi koduleheküljelt aadressiga <http://www.hot.ee/saksakeel/hotpotatoes/index.html>. Harjutuste Interneti viimiseks ehk kasutamiseks valmis harjutuse saamiseks on vaja vaid klõpsata ämblikuvõrku meenutaval ikoonil või valida rippmenüüst *File/ Export to Web*. Samas võimaldab programm kasutada testide koostamisel pildi- ja tekstimaterjale otse Internetist (Hot Potatoes).
- Kasutada IVA keskkonna testimisvahendeid, mis on Interneti kaudu toimivad. IVA testid võimaldavad esitada seitset tüüpi küsimusi (Laanpere, Kippar jt).
- Internetis luuakse õppekeskkond, mida õpetajad ja õpilased saavad kasutada. Siinkohal toob autor välja kaks näidet:
  - URL aadressiga [http://www.ttc.ee/eesti\\_muusika/frame.html](http://www.ttc.ee/eesti_muusika/frame.html) asub programm "Eesti muusika". Programm koosneb eesti muusika ajalugu käsitlevatest õppetekstidest, neid illustreerivatest piltidest ja helinäidetest. Õpitut saab kontrollida interaktiivsete testide abil, uutele sõnadele seletust sõnastikust. Materjal on jaotatud teemade järgi, nende tekstidest viidatakse omakorda tähtsamate heliloojate tekstidele (Eesti muusika).
  - URL aadressil <http://www.edit.ee/index.html> (vt joonis 4) asub arvutialane õppekeskkond.



**Joonis 4.** „Minu arvutiõpik” testide lehekülg Internetis.

Õppekeskkond sisaldab „Minu arvutiõpiku“ alusel koostatud kordamisküsimusi, praktilisi ja testülesandeid. Ülesandeid on võimalik kasutada nii harjutamiseks kui teadmiste kontrolliks. Õpetajad saavad koostada tunde, mis võivad sisaldada nii kordamisküsimusi, praktilisi ja testülesandeid. Õpetaja saab määrata, kas pead ka oma andmed ja vastused sisestama. Sel juhul saab õpetaja ka õpilaste vastuseid kontrollida. Õpetajate koostatud tunnid võivad olla nähtavad ainult selle õpetaja koolis. Veelgi enam – õpetajal on võimalik määrata nii, et tema koolis saab veidi aja jooksul näha vaid tema koostatud tundi. Kui sellised piirangud puuduvad, saad kõiki ülesandeid vabalt lahendada ning ka nende lahendusi vaadata.

Selle õppekeskkonna loomisel oli aluseks õpik, mille põhjal koostati sisuline osa järgnevatest alalõikudest:

- kordamisküsimused,
- testülesanded,
- praktilised ülesanded,
- koostatud tunnid õpetajate poolt („Minu arvutiõpik” ülesanded).

Selliselt koostatud harjutamiskeskond Internetis, mis on õpikule lisaks tehtud, on õppeprotsessis efektiivne kasutada nii õpetajale kui ka õpilastele. Selles osas, kus õpetajail endil oli võimalik küsitlusi koostada, oli kasutajaid arv üle kahekümne. Arvata võib, et edaspidi hakkavad õpetajad sellelaadseid keskkondi Internetis üha enam kasutama.

Selles töös valminud õpitarkvara prototüüpile on kavandatud juurde keskkond, mis võimaldab õpilastel teha harjutus- ja kontrolltестe. Näidistena on valminud:

1. **2 harjutustesti** mitmikvalikuga küsimustele vastamine. Õpilasel on võimalus korduvalt ühele küsimusele vastata. Osade küsimuste esitamisel on kasutatud sellist kordamismetoodikat, et ühte ja sama asja küsitakse kaks korda, kui erinevast vaatenurgast. Õigete vastuste leidmisel saab lahendaja õppematerjalide lehekülgedele tagasi minna.
2. **Kontrolltest** mitmikvalikuga Õpilane saab vastata igale küsimusele üks kord ja lõpus antakse ka teada tulemus.

Harjutustesti nr 2 koostamisel on tehtud katse integreerida kahte õppeainet: eesti kunsti ajalugu ja kirjandust. Küsimuste väljatöötamine eeldab loomulikult eriala spetsialistide kaasamist õpitarkvara valmimisprotsessi.

Näidisküsimustike tehniliseks teostuseks on kasutatud kliendipoolset programmeerimiskeelt JavaScript. Testid tuleb edaspidi koostada selliselt, et oleks võimalik kontrollida õppijate teadmisi nii algstaadiumis, vaheetappidel kui õppimise lõppfaasis. Õpitarkvara arendamise käigus on plaanis luua õpitarkvarale lisaks keskkond, kus õpetajal on võimalus ise küsimustepangast küsimused testiks kokku panna. See võimaldab õpetajal reguleerida testide raskusastet ja teemade valikuid.

Kuna vastavasisulist kunstiõpikut ei ole, siis testide loomisel tuleb kindlasti kaasata kunstieriala spetsialiste, et:

- määratleda testide raskusastmed,
- määratleda sisuline külg,
- leida tehniliselt parim lahendus testide keskkonnale.

## ***2.2 Õpisüsteemi disaini mudelid***

**Õpidisain** on õppetegevuse, õppematerjalide ja õpikeskkondade kavandamise süstemaatiline protsess. Valdav osa õpidisaini käsitlustest põhineb süsteemiteoorial ja keskendub elektrooniliste õppematerjalide või õpikeskkondade (õppevideo ja -audio, õpitarkvara, interaktiivsed ja virtuaalsed õpikeskkonnad) loomisele.

Traditsiooniliselt põhineb õpidisain konkreetsele õppimiskäsitusele rajatud tegevusmudelil ja sisaldab järgmisi etappe:

- 1) sihtrühma vajaduste analüüs;
- 2) õpieesmärkide sõnastamine;
- 3) õpetamise strateegiate valik;
- 4) õppesisu valik ja järjestamine;
- 5) õppematerjalide või õpikeskkonna valmistamine;
- 6) õppematerjalide või õpikeskkonna kvaliteedi hindamine.

**Õpisüsteemide disain** (*instructional systems design*) on haridustehnoloogia haru, mis keskendub üldjuhul mesotasandil õpetamisega ja õppimisega seotud terviklike süsteemide arendamisele (Laanpere, a).

### 2.2.1 Õpisüsteemi disaini mudelite liigitus

Tavaliselt on õpisüsteemi näol tegemist “standardiseeritud koolitustootega”, millesse tehtavad küllaltki suured investeeringud tasuvad end ära tänu korduvale rakendamisele. Enamus õpidisaini mudelitest on kõige olulisemate komponentidena õpieesmärkide sõnastamine ja nende põhjal hindamisvahendite kavandamine.

1962 aastal kujundas **R.Gagne** enda klassikalise õpidisaini (*instructional design*) teooria, milles on kesksel kohal tunni ülesehitus üheksa õppesündmuse ahelana:

- 1) köida õpilaste tähelepanu;
- 2) teadvusta õpilastele tunni eesmärgid;
- 3) meenuta varem õpitust neid teadmisi, mida võib seekord vaja minna;
- 4) esita uus osa;
- 5) juhenda õpilaste iseseisvat õppimist;
- 6) anna õpilastele võimalus oma uusi teadmisi demonstreerida või rakendada;
- 7) anna õpilastele tagasisidet nende soorituse kohta;
- 8) hinda õpilaste sooritust;
- 9) taga õpitu kinnistamine.

Kuni tänapäevani on traditsioonilisema stiiliga õpidisainerite seas selle tegevuse alusena tunnustatud **Bloomi** poolt juba 1956. aastal välja töötatud õpieesmärkide tasemete lineaarne (lihtsamalt keerulisemale) taksonoomia:

- 1) **teadmine** – õpilane loetleb, defineerib, tunneb ära, demonstreerib jne;
- 2) **mõistmine** – õpilane võtab kokku, kirjeldab oma sõnadega, tõlgendab jne;
- 3) **kasutamine** – õpilane rakendab, kasutab, muudab, seostab, lahendab jne;
- 4) **analüüs** – õpilane analüüsib, järjestab, eristab, võrdleb, süstematiseerib jne;
- 5) **süntees** – õpilane kombineerib, integreerib, korrastab ümber, loob jne;
- 6) **hinnang** – õpilane hindab, otsustab, valib, testib, mõõdab jne.

Bloomi teooria kohaselt tuleks õpilastele seada erineval tasemel eesmärgid ja hinnata iga eesmärgi saavutatust just eelnevalt seatud tasemele vastavalt. Kõigil õpilastel pole ju vaja iga teema juures saavutada sünteesi ja hinnangu taset, paljude teemade puhul piisab ka teadmisest ja mõistmisest

1990-ndatel aastatel hakkas pedagoogilises psühholoogias üha enam populaarsust koguma sotsiaal-konstruktivistlikul õppimiskäsitusel (Võgotski, Leontjev, Bruner, Lave, Wilson, Jonassen) põhinev suund. Selle aluseks on veendumus, et õpilane kaaslaste ja õpetajaga suheldes ise oma personaalset teadmust aktiivselt ehitab ning selleks abstraktsete valmisskeemide “omandamise” asemel oma seniste kogemuste ja tegeliku elu kontekstis tähendust omavaid probleeme lahendab. Selline lähenemine eeldab aga hoopis teistsugust õpisüsteemide disaini – kui teadmus on nii sügavalt isiklik ja unikaalne, ei saa ju me kõigile õppijatele ühesuguseid õpieesmärgid seada, lineaarset õpiprotsessi kavandada ega ammugi kõigi õpitulemusi samade standardite alusel mõõta. Küll aga tuleb luua õpisüsteemis igale õpilasele võimalused kaasõppuritega suhtlemiseks ja õpitu sotsiaalseks mõtestamiseks (*social negotiation of meaning*).

**D.H.Jonassen** on välja pakkunud ühe sellise mudeli, mis on rajatud kolmele kontseptuaalsele sambale: nimelt tuleb kaasaegset õpikeskkonda kujundades pidada silmas, et see pakuks õpilastele:

- 1) tuge isikliku teadmuse “ehitamiseks” (*Construction*);
- 2) elulähedast ja tähendusrikast konteksti (*Context*);
- 3) suhtlemis- ja koostöövõimalusi kaasõppijatega (*Collaboration*) (Laanpere, b 2003).

Kui õpitarkvara on veebikeskkonnas, siis pakkus D.H.Jonassen välja kahte tüüpi modelleerimist:

- käitumismodelleerimine,
- kognitiivne modelleerimine.

**Käitumismodelleerimine** demonstreerib, kuidas sooritada tegevusi ja **kognitiivne modelleerimine** väljendab õppijate arutlust selle üle, millist tegevust pidada õigeks ülesande täitmisel.

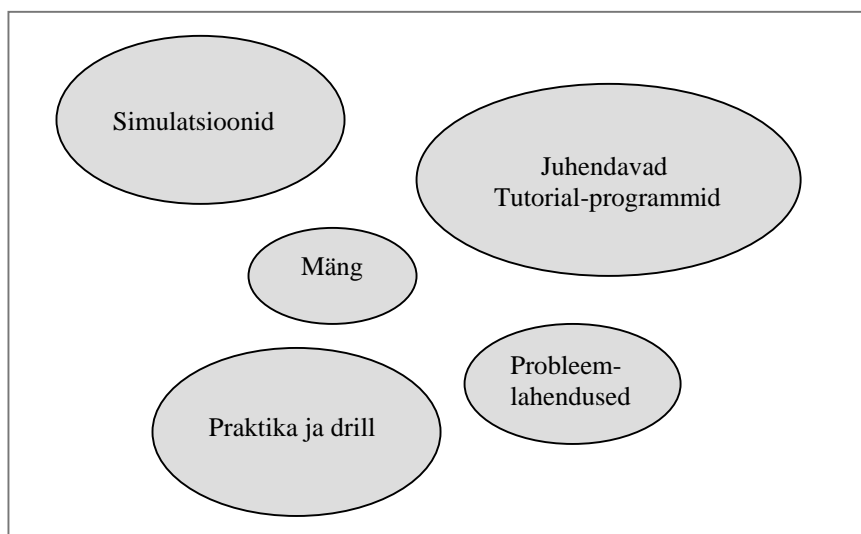
D.H.Jonassen soovitas kasutada “autentseid probleeme”, et muuta õpilastele õppimine huvitavamaks ja tähendusrikkamaks.

Tegevused õpiprotsessis:

1. Demonstreeritakse õpilastele erinevad näited. Objektid, ideed või sündmused näidatakse koos üheaegselt erinevalt grupeerituna mitmeid kordi ja õpilane proovib need mällu jätta.
2. Vajadusel saab õpilane kasutada nuppu, millele vajutades saab abiinfot. Talle näidatakse visuaalset või animeeritud kujul sarnast näidet.
3. Kasutatakse töötavat näidet, et selgitada, kuidas on võimalik probleemi lahendada.
4. Kasutatakse mitmesuguste variantidega kordamist (näiteks ümbersõnastust), mis on palju kasulikum kui tavaline kordamine (Patsula).

### **Õpitarkvara tüübid**

Õpitarkvara võib jagada erinevateks tüüpideks. Tootjad valivad reeglina ühe viiest õpiprogrammi tüübist või ka mitu (vt joonis 5).



**Joonis 5.** Õpitarkvara tüübid.

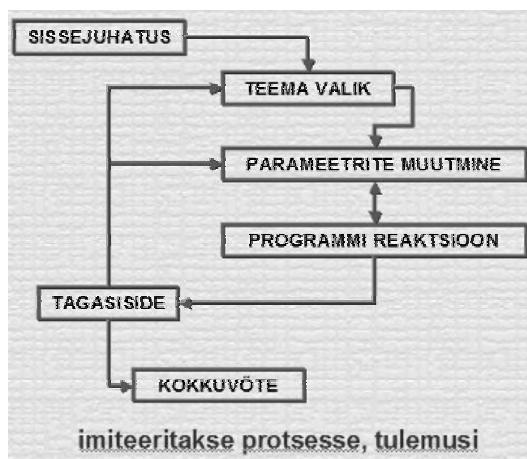
1. **Simulatsioonid** – esitlevad sündmuste seeriat, et luua virtuaalne keskkond, milles lahendada probleem.
2. **Mäng** – õppimine käib läbi mängimise.
3. **Drill ja praktika** – võimaldavad harjutamist: kasutatakse enamasti alg- ja keskastme alguses:
  - eesmärgiks baasteadmiste omandamine automaatsuseni;
  - mõeldud individuaalseks harjutamiseks, teadmiste (läbitud materjali);kinnistamiseks ja praktiseerimiseks (matemaatika, füüsika, keemia jne.);
  - programm peab vastama õpilase lugemisoskusele.
4. **Probleemlahendus** – pakuvad stsenaariumit, millele õpilane peab leidma lahenduse:
  - kasutatakse keskastme ja gümnaasiumiklassides;
  - sobivad **paarikaupa töötamiseks** arvuti taga;
  - mõeldud teatud **probleemide lahendamiseks** nii reaal- kui ka humanitaarainetes (kuidas jõuda teatud ajaga teatud kohta?) (Klaos).
5. **Juhendavad (Tutorial-programmid)** – pakuvad samm-sammulist lähenemist:
  - programmi sisuks on mõistete või oskuste lahtiseletamine samm-sammult;
  - arvestatakse õpilaste iseärasustega ja erinevate õpistiilidega: peab olema mõeldud nii kiirematele kui aeglasematele õppijatele, nii nõrkadele kui tugevatele õpilastele.

## Õpitarkvara tüüpide mudelite struktuurid

Alljärgnevalt tuuakse välja ja kirjeldatakse simulatsiooni, mängu ja Tutorial-programmi õpitarkvara tüüpide mudelite struktuure.

- **Simulatsioon**

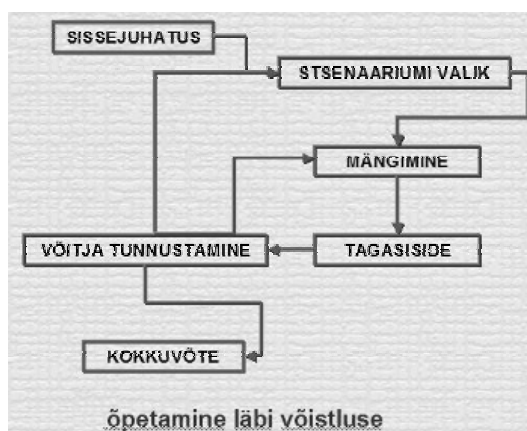
Esmalt valitakse õpitav teema, siis muudetakse parameetreid ja programm reageerib ja annab tagasiside. Lõpus tehakse kokkuvõte (vt joonis 6).



Joonis 6. Simulatsiooni tüüpi õpitarkvara.

- **Mäng**

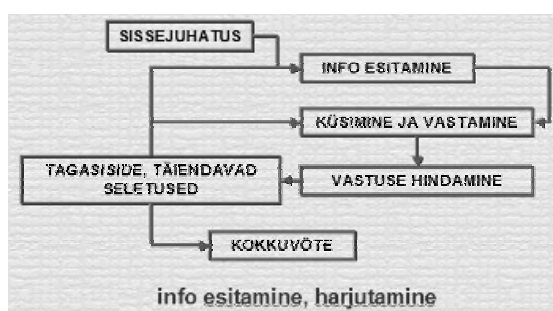
Mängu alguses valitakse stsenaarium. Seejärel mängitakse mängu. Kui mäng saab läbi antakse tagasiside ja võitjat tunnustatakse. Lõpus tehakse kokkuvõtteid (vt joonis 7).



Joonis 7. Mängu tüüpi õpitarkvara.

- **Tutorial-programm**

Esmalt toimub programmis info esitamine. Seejärel tuleb harjutamine läbi küsimuste esitamise ja vastamise õppija poolt. Lõpetuseks antakse tagasiside ja täiendavad seletused. Lõpus tehakse kokkuvõtteid (vt joonis 8).



**Joonis 8.** Tutorial-programmi tüüpi õpitarkvara (Marandi).

Nagu näha, on õpisisüsteemi disaini mudelite struktuure mitmeid. Õpitarkvara prototüüp on ülles ehitatud **Tutorial-programmi** struktuurist lähtuvalt ja koosneb järgnevatest osadest:

- tiitelleht, sissejuhatus;
- õppematerjalide esitamine;
- harjutamine – küsimine, vastamine;
- kontrolltestid – küsimine, vastamine, tagasiside, hindamine.

Käesoleva magistritöö raames valminud õpitarkvara prototüübi tegemisel on valitud õpitarkvara tüübiks **Tutorial-programm**, kus materjal on jagatud loogilise ülesehitusega tükideks ja samm-sammult on võimalik materjali omandamine õiges ajalisel järjestuses ajaloolistest sündmustest lähtuvalt. Peale materjali omandamist on võimalik teha harjutustest õpitu kinnistamiseks ja kontrolltestide teadmiste kontrolliks. Samas saab ka õppida kõiki teemasid vabalt valitud järjestuses.

## 2.2.2 Õpitarkvara arenduse mudelid

**Metoodika** on süstemaatiline viis millegi tegemiseks (näiteks tarkvara arendamiseks).

Mõned metoodika omadused:

- detailsus (rangus, täpsus, ...) – kui rangelt tegevust kirjeldatakse;
- skoop – kui suurt ulatust kogu protsessist, rollidest, tegevustest meetodika katab;
- elemendid, mida kirjeldatakse (rollid, tehnikad, protsess, tehised jne) (Otsason, a).

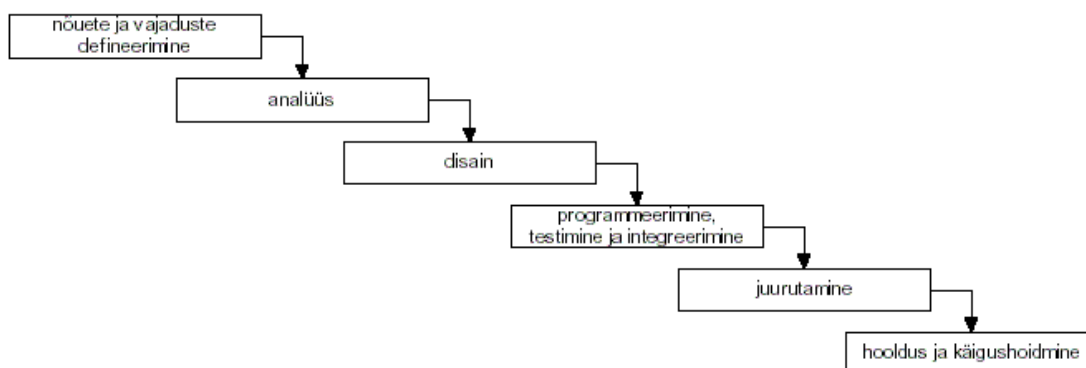
**Õpisüsteemide disain** (*ISD – instructional systems design*) on haridustehnoloogia haru, mis keskendub üldjuhul mesotasandil õpetamisega ja õppimisega seotud terviklike süsteemide arendamisele (Laanpere, b 2003).

Erinevaid õpidisaini protsessi mudeleid on palju. Kõik õpidisaini mudelid toetuvad mingile teooriale. Tegevused jagatakse sammudeks. Mudelite rakendamise eesmärk on anda raamistik, aidata kaasa õpisüsteemide süstemaatilisele ja efektiivsele loomisele. Lähenemisi on mitmeid – inkrementaalseid ja iteratiivsed meetodid, koskmudel ja ekstreemprogrammeerimine, jne (Vilgota 2004).

Järgnevalt tuuakse välja mõned enam kasutust leidnud tarkvara arenduse mudelid nagu koskmudel, spiraalmudel, ADDIE mudel ning väleda arenduse meetodikad ja põhimõtted.

### 2.2.2.1 Koskmudel

Kaskaad- e koskmudel (*waterfall model*) (vt joonis 9) on tekkinud 1970-ndatel aastatel. Mudeli eesmärgiks on lõpetada iga tegevus enne, kui liigutakse edasi järgmisesse etappi. Mudelit on lihtne planeerida, aga puuduseks on see, et projekti liikmed ei saa oma tööd parandada, sest “kosest ei saa üles ronida”. Koskmudeli järgi testimine toimub üks kord ja suhteliselt arenduse lõpus. Seega antud mudelil on oluline puudus – tellijal puudub ülevaade valmivast tarkvarast. Suurim risk on valmistada vale produkt, sest vähe pööratakse tähelepanu vajaduste analüüsile ja disaini faasidele.



**Joonis 9.** Koskmudel (Kaljula 2004).

Projektid, mis hätta on sattunud koskmudelit järgides, on tihti näidanud järgmisi sümptomeid:

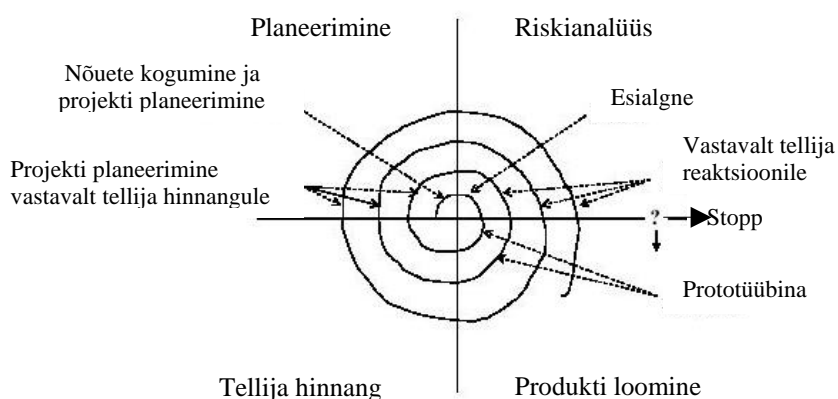
- **Pikaleveniv eelnevalt kodeeritud süsteemiosade integreerimine ning selle käigus ja selle tõttu hiline algse arhitektuuri kõrvalejätmine.** Tüüpiline on järgmine sündmuste käik:
  - Ajal, mil projekteeritakse ja koostatakse põhjalikke (sageli liigagi põhjalikke) juhendeid, kulgeb projekt edukalt.
  - Koodi kirjutatakse elutsükli hilisemas etapis.
  - Ettenägematute teostusküsimuste ja liideste mitmetimõistetavuste tõttu rängad probleemid integreerimisel.
  - Tuntakse rasket eelarve ja ajagraafiku survet pikaleveniva integreerimise ja testimise ajal.
  - Toimuvad hilised aja puuduse tõttu ilma projekteerimiseta ebaoptimaalsed parandused.
  - Hapra ja raskesti hallatava toote hilinenud tarnimine.
- **Liiga hiline riskide lahendamine.** Tõsine koskmudeliga seotud probleem on see, et puudub varajane riskide lahendamine. See tuleb sellest, et koskmudeli korral on tarkvara elutsükli alguses fookus **pabertehistel** (*paper artifacts*), kus tegelikud projekteerimise, teostuse ja integreerimise riskid on veel suhteliselt raskesti aiatavad.
- **Nõudmistest juhitud süsteemi funktsionaalne dekomponeerimine.** Tarkvaraarendusprotsessi on traditsiooniliselt juhtinud nõudmised: üritatakse saada täpseid nõudmiste definitsioone ja siis rahuldada täpselt need nõudmised. Selline tähendab enne teiste tarkvaraarendustegevuste alustamist nõuete täielikku ja üheseltmõistetavat spetsifitseerimist. Kergeusklikult käsitletakse kõiki nõudmisi kui võrdseid ja loodetakse, et need nõudmised jäävad kogu tarkvaraarenduse elutsükli ajaks muutumatuteks. Reaalses maailmas esinevad sellised tingimused harva.
- **Osapooltevahelised väärimõistmised.** Konventsionaalses protsessis on nõuete spetsifitseerimise raskuste ja tehnilise informatsiooni vastavas vormis kirjelduse ainult paberdokumentidena vahetamise tõttu **osanikel** (*stakeholders*; isik, keda süsteemi väljund materiaalselt huvitab) kalduvus teineteisest pidevalt valesti aru saada. Täpse sümboolika puudumise tulemusel on läbivaatused subjektiivsed ja informatsiooni

vahetamine valikuline. Tüüpiline lepingulise tarkvaraarenduse sündmuste ahel on klassikalises protsessis järgmine:

- Lepingu täitja valmistab ette tarnelepingu dokumendi ja annab selle kliendile kinnitamiseks.
  - Kliendilt saab lepingu täitja tagasi kommentaarid (tüüpiliselt 15 kuni 30 päeva jooksul).
  - Lepingu täitja liidab need kommentaarid lepingusse ja esitab (tüüpiliselt 15 kuni 30 päeva jooksul) lepingu viimase versiooni kinnitamiseks.
  - Selline ühekordse läbivaatusega paberite vahetamise protsess on tarkvaraarenduse tegelike eesmärkide saavutamiseks äärmiselt väikese kasuteguriga, et mitte öelda kahjulik.
- **Liigne kontsentreeritus dokumentatsioonil ja koosolekutel.** Konventsionaalne protsess keskendub erinevate tarkvaratoodet kirjeldavate dokumentide produtseerimisele ilma piisava fookuseta toote enda käegakatsutaval juurdekasvul. Lepingutäitjad produtseerivad tonnide viisi paberit, et läbida korrektselt tähtpunkte ja demonstreerida osanikele progressi selle asemel, et kulutada oma energiat tegevustele, mis vähendaksid riske ja produtseeriks kvaliteetset tarkvara (Seeba 2001).

### 2.2.2.2 Spiraalmudel

Spiraalmudelit (*spiral model*) (vt joonis 10) kirjeldas esimesena Boehm 1988. aastal, mis rajanes tema kogemustele ja koskmudeli viimistlusele. Boehm väitis, et tema spiraalmudel on kindlalt parem tarkvara loomise keskkond kui eelnevad mudelid (Boldyreff 2004).



**Joonis 10.** Spiraalmudel (Kaljula 2004).

Mudel koosneb neljas kõrgtaseme etapist, mis omakorda jagunevad etappideks.

Kõrgtaseme etapid on:

1. Planeerimine ja eesmärkide määratlemine – toote defineerimine, äriobjektide ja piirangute püstitamine.
2. Valikute hindamine – riskianalüüs ja prototüüpimine.
3. Toote arendamine – detailne disainimine, kodeerimine, testimine ja integreerimine.
4. Järgmiste etappide planeerimine – kliendilt hinnangu saamine, disaini planeerimine, teostamine ja toote kliendile kättetoimetamine.

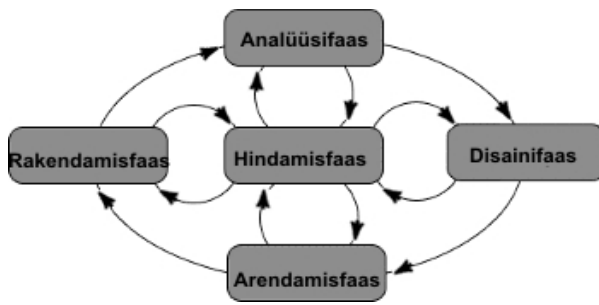
Spiraalmudelil on tavaliselt mitu väljalaset. Esimene väljalase on kasutaja esmane kokkupuude süsteemiga. Peale seda algab uuesti eesmärkide määratlemine ja toote arendamine, kus kasutatakse ära tellijalt saadud informatsiooni. Esimene väljalase on tavaliselt prototüüp.

Teist väljalaset nimetatakse lõplikuks. Tegelikult võib väljalaskeid olla rohkem – täpselt nii palju, et tellija jääb süsteemiga rahule. Spiraalmudeli puhul on rohkem võimalusi tellija kaasamiseks kui koskmudeli puhul.

### **2.2.2.3 ADDIE mudel**

On olemas palju ISD mudeleid, kuid ADDIE (*analyze, design, develop, implement, and evaluate*) mudel on põhimudel, mis hõlmab tõesti kõiki õppimise tüüpe, sealjuures ka veebipõhist õppimist (*The ADDIE Instructional Design Model*). Teisisõnu ADDIE on arvutil põhinev (brauseri kasutajaliidesega ja rõhuasetusega multimeedia kasutamisele) hariv mäng, mis on kujundatud Internetis õpetavas keskkonnas (Strickland 2002). ADDIE mudel koosneb alljärgnevalt esitatud faasidest (vt joonis 11):

- 1) analüüsifaas (*Analyze*);
- 2) disainifaas (*Design*) – süsteemi kujundamine (disain);
- 3) arendamisfaas (*Develop*) – süsteemi loomine e arendamine, mis põhineb analüüsi ja kujundamise faasidel;
- 4) rakendamisfaas (*Implement*) – süsteemi rakendamine;
- 5) hindamisfaas (*Evaluate*) – kõigi projekti faaside hindamine (*The ADDIE Instructional Design Model*).



**Joonis 11.** ADDIE mudel (Anglada).

#### 2.2.2.4. Väledad meetodikad

Viimastel aastatel on suurt populaarsust kogunud väle (*agile*) lähenemine tarkvara arendusele ning tarkvaraarendajate huviorbiiti on kerkinud mitmed väledad meetodikad.

Väle (*agile*) lähenemine tähendab:

- kergekaalulist arendusprotsessi;
- muutustega kohandumist;
- inimestele orienteeritust.

See on üks võimalik viis, kuidas tarkvara luua. Olemas on mitmeid erinevaid väledaid meetodikaid. Väleda arenduse põhimõtted:

1. Kõige tähtsam on rahuldada klienti, tarnides varakult ja pidevalt väärtust loovat tarkvara.
2. Muutuvate nõuetega tuleb arvestada, isegi kui need ilmnevad hiljem. Me kasutame muutuvaid nõudeid ära kliendile konkurentsieelise loomiseks.
3. Töötava tarkvara üleandmine peab toimuma tihti – paari nädala kuni paari kuu tagant, eelistades lühemat aega.
4. Äriinimesed ja arendajad töötavad kogu projekti jooksul igapäevaselt koos.
5. Tarkvara loovad motiveeritud inimesed. Neile tuleb tekitada vajalikud eeldused töötamiseks ning neid peab usaldama, et nad saavad oma tööga hakkama.
6. Efektiveim viis info edastamiseks kliendi ja arendajate ning arendajate endi vahel on vahetu suhtlus.
7. Töötav tarkvara on peamine edukuse mõõdupuu.
8. Väledad protsessid pooldavad jätkusuutlikkust. Projektis osalejad peavad säilitama mõõduka töötempo kogu projekti jooksul.

9. Pidev tähelepanu tehnilisel puhtusel ja hea projekteerimine soosivad väledust.
10. Lihtsustamine e. kunst suurendada mittetehtava töö hulka, on hädavajalik.
11. Parim arhitektuur, nõuded ja disain saavutatakse iseorganiseeruvates tiimides.
12. Tiim peab regulaarselt tehtule tagasi vaatama; mõtlema, kuidas olla veel efektiivsem ning oma käitumist vastavalt muutma.

#### **Väledate metoodikate loetelu:**

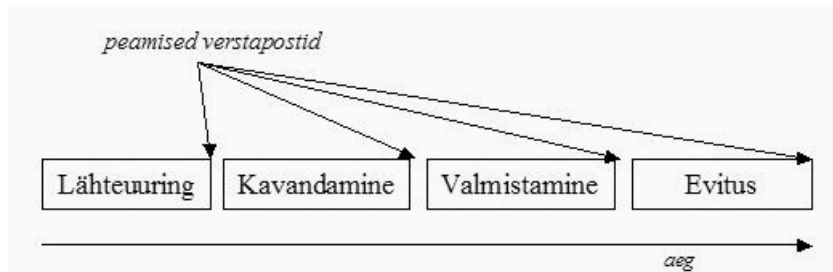
- Rationali unifitseeritud protsess (RUP).
- Ekstreemprogrammeerimine (XP).
- Erisus-juhitud arendus (FDD).
- Adaptiivne tarkvaraarendus (ASD).
- Dünaamiline süsteemiarendusmeetod (DSDM).
- Crystal Clear.
- Kulusäästlik arendus (LD).
- Scrum (Otsason b).

#### **Ülevaade RUP mudelist**

1990-ndate aastate alguses oli kasutusel mitmeid tarkvara arendusprotsesse: Booch (G.Booch 1990), OMT (*Object Modelling Technique*) (J.Rumbaugh 1991), OOSE (*Objectory*) (I. Jacobson). Need kõik olid objekt-orienteeritud meetodid. Nende kolme eelnimetatud protsessi liitmisel võeti uude loodavasse kõigist tarkvaraarenduse protsessi kõigist parim osa. Tulemuseks oli unifitseeritud protsess e UP (*Unified Process*) ja unifitseeritud modelleerimise keel e UML (*Unified Modelin Language*). Firma Rational tegi unifitseeritud protsessist e UP-st detailsema konfiguratsiooni, mida hakati nimetama Rationali unifitseeritud protsess e RUP (Kaljula 2004).

RUP on tarkvara arendusprotsess (*Software Engineering Process*) ehk tegevuste kirjeldused, mis kindlustavad kvaliteetse tarkvaralahenduse tootmise nii, et see vastaks lõppkasutaja vajadustele ja oleks realiseeritav määratud eelarvega ja ennustatava ajakava. On konfigureeritav – sobib nii väikestele arendusmeeskondadele kui suurtele tarkvara loomise struktuuridele. Kuid mitte 1:1-le. RUP on raamistik koos lihtsate ja selgete kirjeldustega arendusprotsesside selle osa läbiviimiseks, mis on ühine kõigile arendusprojektidele.

Programmi elutsükkel koosneb paljudest tsüklitest. Üks tsükkel on ühe konkreetse programmiversiooni valmistamine. RUP jagab ühe arendustsükli neljaks faasiks (vt joonis 12):

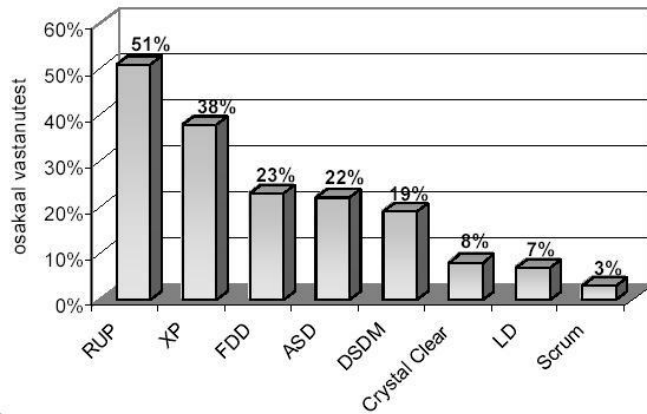


**Joonis 12.** RUP mudel

Iga faas lõpeb *verstapostiga (milestone)* – Konkreetne ajahetk, mil on vaja langetada strateegiliselt tähtsaid otsuseid edaspidise tegevuse kohta (Järviste).

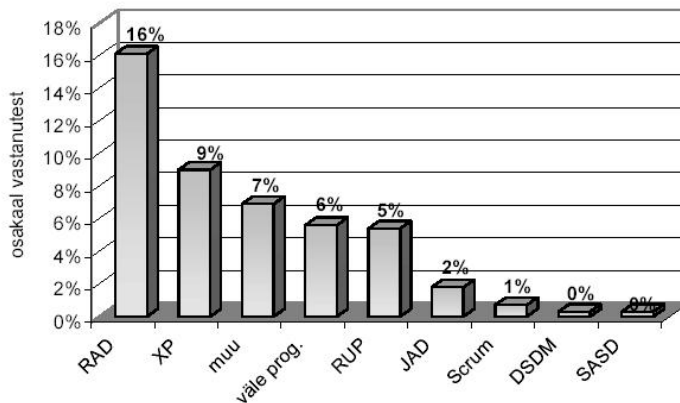
#### 2.2.2.5 Metoodikate kasutatavus

**Cutter Consortium** uuris erinevate metoodikate kasutatavust 2001. aastal. Uuringus osalejad olid 200 IS/IT juhti üle maailma (s.h. 33% Põhja-Ameerikast, 20% Euroopast) nii tarkvarafirmadest (39%) kui ka muudest firmadest, kes tarkvara oma tarbeks arendavad erinevate aastakäivetega: nt. 37% alla \$5M, 13% üle miljardi dollari. Ühe metoodika kasutamine ei välistanud teist. Kahjuks pole selge, mida mõeldi kasutamise all. Lisaks väledatele metoodikale uuriti ka CMM (27%) ja ISO 9000 (26%) järgimist tarkvara loomisel. Enim oli kasutatud **oma metoodikat**, mis kooskõlas väleda arenduse põhimõtetega (vt joonis 13).



**Joonis 13.** Cutter Consortium'i uuring erinevate metoodikate kasutatavusest 2001. aastal.

**Evans Data Corporation** uuris erinevate metoodikate kasutatavust 2003. aastal. Uuringus küsitleti üle 600 Põhja-Ameerika ettevõtte. Küsiti eelistatuimat metoodikat arenduseks. Enim kasutati **oma metoodikat** (40%), 15% ei kasutanudki mingit metoodikat (vt joonis 14).



**Joonis 14.** Evans Data Corp. uuring erinevate metoodikate kasutatavusest 2003. aastal.

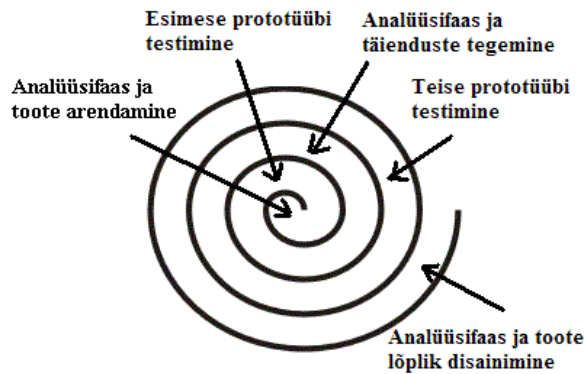
**Erinevate metoodikate kasutatavust Eestis** ei saa öelda, kuna uuringut ei ole tehtud.

Teadagi on, et on kasutatud:

- RUP,
- XP,
- RAD,
- enamusel oma metoodika, mis tihti koskmudeli modifikatsioon (Otsason, c).

### 2.2.2.5 Loodava õpitarkvara arenduse mudel

Tutvunud tunnustatud tarkvara arenduse mudelitega, koostas autor valmiva õpitarkvara arenduse mudeli, võttes eeskju spiraalmudelitest (vt joonis 15):



**Joonis 15.** Loodava õpitarkvara arenduse mudel.

Loodava õpitarkvara arenduse etapid:

#### 1. Analüüsifaas, nõuete kogumine ja valikute hindamine.

Analüüsifaasi käigus tehakse selgeks, mida tarbija loodavalt süsteemilt ootab ning selle alusel töötatakse välja nõuete spetsifikatsioon. Tuleb leida vastused küsimustele:

- Kes on sihtrühmad?
- Millises mahus ja järjestuses peavad sihtrühmad materjali omandama?
- Millisel kujul materjal esitada, milliseid vahendeid kasutada sihtrühmade huvidest lähtuvalt?
- Millised piirangud, takistused võivad ette tulla?
- Milline struktuur valida veebipõhisele tarkvarale?

#### Nõuete spetsifikatsioon:

- 1) toote eesmärk – luua veebipõhise tarkvara prototüüp, mis pakub Eesti kunsti ajaloo õppimisel senisele alternatiivset lahendust ja sisaldab endas Eesti haridussüsteemis nõutud kunstiõpetuse teemasid;
- 2) sihtrühmad – gümnaasiumide õpilased, ülikoolide üliõpilased, kunstikoolide õpilased, põhikoolide õpilased, õhtukoolide õpilased, täiendkoolitus, iseõppijad;

- 3) ainevaldkond – eesti kunsti ajalugu 1880-1940;
- 4) funktsionaalsed ja andmete nõuded – elektroonilised õppematerjalid, pildigalerii, harjutustestid, kontrolltestid, otsingumootor, materjalide lisamisvõimalused;
- 5) kasutatavuse nõuded – on lihtsa disaini ja struktuuriga, mugav kasutada, abiinfo võimalus;
- 6) tehnilised nõuded – kasutatav veebikeskkonnas alates versioonist 4 Internet Explorer-i ja Netscape programmidega.

## **2. Toote arendamine.**

Toote arendamise faasis toimub süsteemi kujundamine, kus on olulised järgmised aspektid:

- 7) süsteemi korraldus, protsessid ja struktuur;
- 8) süsteemi info kulgemise aspektid;
- 9) vormiline disain.

## **3. Esimese prototüübi testimine.**

Kunstiõpetuse õpetajad (eksperdid) annavad esmasele prototüübile omapoolse hinnangu ja esitavad ettepanekud parandusteks ja täiendusteks.

## **4. Analüüsifaas ja toote arendamine – täienduste, paranduste tegemine.**

Täiendused ja parandused tehakse esmases prototüübis ekspertide hinnangute ja ettepanekute analüüsi põhjal.

## **5. Teise prototüübi testimine.**

Õpilased ja õpetajad vastavad ankeetküsitlusele, mis puudutavad õpitarkvara kvaliteeti ja kasutusmugavust.

## **6. Analüüsifaas ja toote arendamine – täienduste, paranduste tegemine.**

Täiendused ja parandused tehakse teises prototüübis sihtgruppide – gümnaasiumi õpilaste ja kunstiõpetajate hinnangute ja ettepanekute põhjal.

## 7. Toote lõplik disainimine ja tarbijale/tellijale toimetamine.

Kui on valminud kaks prototüüpi ja neid on testitud ning täiendused sisse viidud, järgneb toote lõplik valmimine oma ala spetsialistide koostööna ning tarbijale kättesaadavaks tegemine või tellijale toimetamine.

### 2.2.3 Hindamisetapp

#### 2.2.3.1 Hindamise mõiste

**Hindamine** on seotud informatsiooni kogumisega toote (süsteemi) kasutatavusest (või potentsiaalsest kasutatavusest) selleks, et parandada olemasolevat või disainida parem süsteem.

Hindamisel on kaks põhieesmärki:

- määrata kasutusel oleva toote efektiivsust;
- leida soovitusi toote parandamiseks.

#### 2.2.3.2 Hindamise põhjused

Hindamise põhjused võib jagada nelja suurde gruppi:

- reaalse maailma mõistmine, kuidas kasutajad rakendavad testitavat produkti töös;
- arendusvariantide võrdlemine;
- sobivus kindlale sihtgrupile, kas produkt on küllalt hea;
- vastavus standarditele.

#### 2.2.3.3. Hindamise aeg

Hindamine võib esineda kõikides toote (näiteks õpitarkvara) arenguetappides. Üldiselt võib hindamisi jagada kaheks:

1. **Kujunemislikud** hindamised – toimuvad enne produkti lõplikku kasutuselevõttu.
2. **Kokkuvõtlikud** hindamised – toimuvad peale kasutuselevõttu, eesmärgiga testida valminud süsteemi töö õigsust.

Näiteks kvaliteedikontroll on kokkuvõtlik hinnang.

Esimestes arendamise etappides on hindamise eesmärkideks tavaliselt:

- ennustada toote kasutatavust või mõnda selle aspekti;
- kontrollida arendajate arusaamist kasutaja nõudmistest;
- kiiresti testida tekkinud ideid.

Hiljem liigub hindamisel rõhk sellistele asjadele nagu:

- identifitseerida kasutaja raskused nii, et täiendatud toode (süsteem) arvestaks paremini kasutaja vajadusi;
- muuta uus versioon paremaks.

### **2.2.3.4 Hindamise meetodid**

Hindamise meetodid jagatakse viide kategooriasse:

1. Analüütilised hinnangud - dokumentatsiooni põhjal.
2. Eksperthinnangud – kasutatakse selliste inimeste abi, kes toetudes oma kogemustele annavad oma hinnangu toote efektiivsusele ja kvaliteedile.
3. Kasutajate vaatlusel põhinevad hinnangud – jälgitakse toote kasutaja käitumist ja tehakse sellest järeldusi.
4. Küsitlustel põhinevad hinnangud – toodet hinnatakse kasutajate subjektiivset arvamust arvestades.
5. Eksperimentidel põhinevad hinnangud – kasutatakse teaduslikke eksperimente, et testida mingit hüpoteesi.

Olenemata hindamismeetodist tuleks arvestada:

- Hinnangul osalevate kasutajate omadusi (näiteks: eelnevaid kogemusi, vanust, sugu jms).
- Tegevuste tüüpe, mida kasutajad teevad (võivad teha). Need varieeruvad eelnevalt kindlaksmääratud tegevustest kuni kasutaja täieliku vabaduseni.
- Keskkonda, kus hindamine toimub.
- Hinnatava objekti tüüpi (Kapral).

Järgnevalt tutvustatakse lähemalt, mis on eksperthinnang ja küsimustel põhinev hinnang, kuna neid hindamismeetodeid kasutatakse käesoleva õpitarkvara prototüübi hindamisetappides.

### **Eksperthinnang**

See meetod on üsna edukas, kuna:

1. Väike arv eksperte suudab tavaliselt tuvastada suure hulga kasutajal tekkivaid potentsiaalseid probleeme juba peale ühekordset tootega tutvumist.
2. Ekspertid pakuvad sageli välja üsna radikaalseid muutusi tootes. Tüüpilised kogemusteta kasutajad aga suudavad pakkuda lahendusi ainult üksikutele probleemidele, muutes terviku tihti veelgi hullemaks.

Eksperthinnangud on tavaliselt odavamad kui reaalse kasutajate kaasamine toote arendustöösse, kuid on ka mitmeid miinuseid:

- Ekspertidel on sageli tugevalt väljakujunenud oma arvamused ja eelistused.
- Heaks eksperthinnanguks peavad eksperdid muretsema suurel hulgal informatsiooni kasutajate kohta.
- Ekspertid ei suuda kirjeldada reaalse tavakasutaja käitumist. Algajad kasutajad võivad teha paljusid väga ootamatuid asju.

### **Küsimustel põhinevad hinnangud**

Kasutatakse intervjuusid ja küsimustikke, et teada saada kasutaja subjektiivseid arvamusi tootest. Intervjuud nõuavad hoolikat planeerimist, et esitatavate küsimuste jada olek seotud hinnatava objektiga:

1. Struktureeritud intervjuu – sisaldab hulga ettemääratud küsimusi.
2. Painduv intervjuu (*flexible interview*) – on määratud mingid teemad aga ei ole määratud teemade läbimise järjekorda. Vestlus toimub enamasti vabas vormis, hea küsituleja korral tulevad välja paljud kasutaja isiklikud suhtumised süsteemi.

Küsimustike tegemisel tuleks meeles pidada, et:

- Küsimused peavad olema selgelt sõnastatud (tuleks teha vajadusel eeluuring).
- Hindamisskaalad ei tohiks ankeedi sees erineda.

- Soovitav on teha pikast ankeedist ka lühem versioon, kasutajatele kellel ei ole küllaldaselt aega/viitsimist pikka ankeeti täita.
- Ankeedi täitmine ja tagasitoimetamine tuleb teha võimalikult lihtsaks

### 2.2.3.5 Kvantitatiivne ja kvalitatiivne informatsioon

**Kvantitatiivne** informatsioon koosneb andmetest või suhtumistest, mida saab hinnata arvuliselt, haarab palju erinevaid aspekte. Hindamine selle informatsiooni alusel võib osutada täpsustamata tööülesande korral lõputuks protsessiks.

**Kvalitatiivne** informatsioon koosneb ülevaadetest ja arvamustest, mida saab kuidagi kategoriseerida, aga mida ei saa hinnata konkreetsete arvudega (Kapral).

### 2.2.4 Õpitarkvara hindamine

Õpitarkvara hindamisel on kaks põhilist aspekti:

- programmi korrektne funktsioneerimine ja kasutamisprobleemid;
- ainealane korrektsus ja didaktiline kvaliteet.

Juba õpitarkvara koostamisel arvestas autor õpitarkvara kvaliteedi hindamise skeemiga, kus programmi soovitatakse läbi vaadata seitse korda, iga osa jaoks eraldi.

1. Keel ja grammatika.
2. Kasutajaliidese üldküsimumused.
3. Küsimused ja menüüd.
4. Muud pedagoogilised probleemid.
5. Nähtamatu osa programmist.
6. Õpetatav materjal.
7. Lisamaterjalid.

**1. Keel ja grammatika.** Õppematerjalide keel peaks olema eriliselt hea, peab vastama keerukuselt kasutaja tasemele.

- Lugemistase:
  - Kas tekst sobib antud klassi õpilastele?

- Kas teksti tase on ühtlane nii ainetekstidel kui programmi kasutamise juhistel?
- Kultuurikeskkond:
  - Kas näited on arusaadavad meie õpilastele?
- Terminoloogia ja žargoon:
  - Erialateksti vahekord õpikuga.
  - Arvutiterminoloogia vastavus õpilaste tasemele.
  - Kas on õpilastele tundmatuid lühendeid ja žargooni?
- Õigekiri
- Teksti paigutus
  - Kas on kasutatud ühtseid reegleid?
  - Kas jaotus ekraanideks on mõistlik?

## **2. Kasutajaliidese üldküsimused.**

- Ekraanipilt:
  - Ekraanil ei tohi olla liiga palju informatsiooni.
  - Kas pilt on esteetiline?
  - Kas oluline info paistab hästi välja?
  - Kas kõige väljapaistvam on oluline?
- Esitusviis:
  - Kas teksti, pilti, heli kasutatakse asjakohaselt?
  - Kas värvi ja fonte, suuruste varieerimist jms kasutatakse õigesti?
- Teksti kvaliteet:
  - Kas aken on sobiva suurusega?
  - Kas font on sobiva suurusega?
  - Kui tekst on pikk, kuidas ta siis liigub?
- Sisend:
  - Kas alati kasutatakse sobivat sisendseadet ja –viisi?
  - Kas alati on selge, kuidas sisestada variandi valikut, täpitähti, erisümboleid?
  - Mis juhtub sisestusvigade korral, kas saab parandada?
- Alustamine ja lõpetamine:
  - Kas registreeritakse õpilase edasijõudmist?

- Mitmest kohast õpilane saab järgmist seansi alustades?
- Kas õpilane saab aru, et õppetund on lõppenud?

**3. Küsimused ja menüüd.** On oluline, et õpilane saaks kontsentreeruda küsimuste sisule, mitte nende ja vastuste formaadile.

- Menüüd:
  - Kas orienteerumine on lihtne?
  - Kas jooksev asukoht on ekraanil kujutatud?
  - Kas on selge, kuidas valida?
  - Kas ja kuidas saab eksliku valiku puhul tagasi?
  - Kas näidatakse, millised osad on juba läbitud?
- Küsimused:
  - Kas küsimused on sobiva sõnastuse ja raskusega?
  - Kas küsimused on olulise info kohta ja vastavad õppetüki eesmärgile?
  - Kas küsimused sunnivad mitte ainult õiget vastust ära tundma, vaid ka meelde jätma, aru saama, rakendama, hinnangut andma, konstrueerima?
  - Kas on kasutatud erinevaid küsimuste tüüpe?
  - Kas küsimused asuvad õiges kohas materjali esitamisel?
  - Kas küsimuste sisu on üheselt mõistetav?
- Küsimustele vastamine:
  - Kas vastamisviis on selgelt arusaadav?
  - Kas on selge, kuidas saab sisestusvigu parandada enne vastuse hindamist?
  - Kas saab uuesti vastata?
  - Kas saab vastamata jätta?
  - Kas saab küsida abi ja õiget vastust?
- Tagasiside formaat:
  - Kas formaadivead eraldatakse valedest vastustest?
  - Kas tagasiside äratav piisavalt tähelepanu?
  - Kas antakse ka sisulisi hinnanguid?
  - Kas tagasiside kaob ekraanilt, kui ta pole enam vajalik?
- Tagaside kvaliteet:
  - Kas tagasiside on arusaadav?

- Kas tagasiside parandab tehtud vigu või ainult loeb valeks?
- Kas toetab ise õige vastuse leidmist?
- Kas reageeritakse tüüpilistele vigadele?
- Kas vastuseid hinnatakse intelligentselt või ainult täht-tähelt?
- Kas hinnangud antakse sobivas toonis?

#### **4. Muud pedagoogilised probleemid.**

- Üldised küsimused:
  - Kas arvuti on õige meedium selle materjali õpetamiseks?
  - Mille poolest ta on parem kui raamat, loeng jne?
  - Kas metoodika on sobiv?
  - Kas õpilastel on tegevust küllalt tihti?
  - Kas juhised tegevuseks on selged?
  - Kas uut infot antakse sobivate tükkidena?
  - Kas õppetüki suurus on sobiv?
  - Kas programmi poolt nõutav õpilase lõpptase on sobiv?
  - Kas õppetöö adapteerub õpilase järgi?
- Õpilase juhtimisvõimalused:
  - Kas õpilane saab määrata edasiliikumise kiirust?
  - Kas ta saab vaadata eespool olevat materjali?
  - Kas saab õppetükki pooleli jätta ja hiljem jätkata?
  - Kas juhised ja abiinfo on kättesaadavad?
  - Kas on selge kuidas kõiki asju teha?
  - Kas liikumine on lineaarne või vaba?
  - Las õpilane saab midagi pöördumatult rikkuda?
  - Kas õpilasel on ebasobivaid tegutsemisvõimalusi?
  - Kas andmed küsimuste ja vastuste kohta on kaitstud?
- Motiveerimine:
  - Kas programm on piisavalt mugav arvutihirnu vältimiseks?
  - Kas programm on piisavalt huvitav?
  - Kas suunatakse olulisi asju omandama?
- Interaktiivsus:
  - Kas on kasutatud erinevaid interaktsioone ja õpilase tegevusi?

- Animatsioon ja graafika:
  - Kas nad annavad ideid hästi edasi?
  - Kas neid kasutatakse oluliste asjade jaoks?
  - Kas kiirus, värvid jms on sobivad? Kas neid saab sobitada?

**5. Nähtamatu osa programmi tööst.** Selle kontrolliks tuleb programmiga töötada õpilasena.

- Tulemused ja andmed:
  - Kas õpilase töö tulemused salvestatakse?
  - Kuidas indentifitseeritakse õpilasi?
  - Kas kogutakse sobiv komplekt andmeid?
  - Kas õpetaja saab andmekogumist juhtida?
- Ligipääs andmetele:
  - Kas on kindlustatud õpilaste privaatsus?
  - Kas on kindel, et andmeid ei saa võltsida?
  - Milliseid osi andmetest ei tohi õpilastele kättesaadavaks jätta?
- Liiga palju andmeid:
  - Mis juhtub, kui andmeid saab liiga palju?
  - Kas õpetaja saab hoiatuse?
  - Kuidas saab andmeid taastada?
- *Restart*:
  - Mis juhtub, kui programmi töövägivaldselt katkestatakse?

**6. Õpetatav materjal.** Seda osa peaks uurima aineõpetaja.

- Eesmärgid:
  - Kas eesmärgid teatatakse õpilasele?
  - Kas eesmärgid teatatakse nii õpilasele, et ta nad omaks võtab?
  - Kas eesmärgid on didaktiliselt õiged?
- Info:
  - Kas pakutav info ja tegevus vastab eesmärkidele?
  - Kas antakse täielik informatsioon?
  - Kas detailsuse aste on sobiv?
  - Kas midagi on vananenud?

- Sisu rõhuasetused:
  - Kas tegeldakse asjadega, mis vastavad eesmärkidele?
  - Kas tegeldakse sellega, mis on raskemini omandatav?
- Materjali organiseerimine:
  - Kas järjestus on sobiv aine enda sisuga?
  - Kas toetatakse varasematele teadmistele?

**7. Lisamaterjalid.** Lisamaterjalid võivad nõuda nii aine- kui arvutieksperti kontrolli.

- Juhendi üldkvaliteet:
  - Kas sisukord on olemas?
  - Kas *index* on olemas?
  - Kas nõuded riistvarale on kirjeldatud?
  - Kas hoiatused on arusaadavad?
  - Kas abisaamise kontaktandmed on olemas?
- õppetükkide funktsioneerimise kirjelduse juhend:
  - Kas õppetüki alustamine on kirjeldatud?
  - Kas juhised on korrektsed ja selged?
  - Kas välditakse žargooni?
  - Kas arhiveerimine on kirjeldatud?
  - Kas õpetaja erivõimalused on kirjeldatud?
- Õppetükkide sisu juhend:
  - Kas on vajalik sissejuhatav kirjeldus olemas?
  - Kas kirjeldus on korrektne?
  - Kas on sisu kokkuvõte olemas?
  - Kas leiduvad soovitused õppetöösse integreerimiseks?
  - Kas leiduvad soovitused edaspidiseks tööks?
- Abimaterjalid:
  - Kas vajalikud abimaterjalid on kaasa antud?
  - Kas neid on lihtne kasutada/paljundada?
  - Kas töölehed ja tulemuste tabelid on kaasa antud?
  - Kas õpetajale mõeldud materjalid on kaasas?
  - Kas testide küsimustepank on kaasa antud?
- Muud ressursid:

- Kas tehniline *manual* on olemas?
- Kas viidatakse muudele materjalidele, siis kas need olemas?
- Kas kõik juhendites viidatud allikad on olemas (Prank 1999)?

## **Loodava õpitarkvara prototüübi hindamine**

### **Hindamise aeg**

Hindamist kasutatakse õpitarkvara arendusprotsessis kahel korral. Kui on valmis saanud esimene prototüüp, siis viiakse läbi küsitlus ekspertidele (kunstiõpetajatele) ja kui on valmis saanud teine prototüüp, siis tehakse ankeetküsitlus õpilastele ja õpetajatele.

Hindamise esimest etappi käsitletakse põhjalikult käesoleva töö 4. peatükis “Õpitarkvara prototüübi evalvatsioon”. Hindamise teist etappi tutvustatakse põgusalt, kuna see jääb magistritöö raamest väljapoole.

### **Hindamismeetodid**

- Ekspert hinnangud – kasutatakse selliste inimeste abi, kes toetudes oma kogemustele annavad hinnangu toote efektiivsusele ja kvaliteedile.
- Ankeetküsitlustel põhinevad hinnangud – toodet hinnatakse kasutajagruppide subjektiivset arvamust arvestades. Nendeks on õpilased ja õpetajad.

### **Küsitlused**

Koostatakse kaks erinevat küsimustikku. Mõlemas küsimustikus oli kümme küsimust.

Küsimustike kirjeldused:

1. Esimene küsimustik saadetakse kahekümnele kunstiõpetajatele (vt lisa 4).
2. Teine ankeetküsitlus saadetakse kümnele õpilasele ja kümnele õpetajale.

**Õpitarkvara esimesele prototüübile** antud ekspert hinnangute põhjal saadakse kvalitatiivne informatsioon, kuna küsimustele vastusteks saadud arvamusi ja ettepanekuid ei saa hinnata konkreetsete arvudega.

**Õpitarkvara teisele prototüübile** antud hinnangute põhjal saadakse kvantitatiivne informatsioon, kuna ankeetküsitluse vastuseid saab hinnata arvuliselt.

## 2.3 Õpitarkvara Interneti keskkonnas

### 2.3.1 Autoriõigused

Kuna õpitarkvara loomine eeldab mitmete arhiivi-, pildimaterjalide, trükiste kasutamist, siis tutvus autor maailmas tunnustatud autoriõigusseadustega ja Eestis kehtiva Autoriõiguse seadusega.

#### **Autoriõigused maailmas**

Iga Interneti kasutaja ja veebilehekülje autor peab teadma Internetis kehtivaid autoriõiguseid. Peaaegu kõik riigid omavad ühesuguseid õigusakte seoses autoriõigustega. Alljärgnevalt tuuakse välja üldised põhimõtted, mis on universaalsed ja baseeruvad rahvusvahelisele autoriõiguste uurimusele:

- autoriõigus on automaatne: kui töö on piisavalt originaalne, on ta kaitstud autoriõigustega. Autoriõiguse registreerimine ei ole nõutav;
- peamine reegel: autoriõiguse omanikul on ainuõigus teha oma tööst koopiaid ja ainuõigus seda publitseerida;
- autoriõigus ei kaitse ideid, fakte või arvamusi. Autoriõigus ei väldi seda, et teised inimesed ei võiks autoikaitse all olevat tööd väljendada oma sõnadega;
- pole kunagi vale küsida töö autorilt luba millegi kasutamiseks, mida tema on loonud;
- kui kasutate kellegi tööd Internetist, siis märkige alati ära autor ja URL aadress, kust te selle materjali saite;
- kui panete oma veebilehele lingi, mis viitab mõnele teisele materjalile, siis on see lubatud. Teistel juhtudel, kui suunate lingi mõnele objektile Internetis (pilt, muusikafail), peate küsima autorilt selleks luba;
- kui keegi paneb oma töö Interneti üles, siis on teistel Interneti kasutajatel kõik õigused seda tööd lugeda, vaadata, retsenseerida ja kuulata. Tavaliselt on ka lehe printimine isiklikuks otstarbeks lubatud, kuid koopiategemine ja nende levitamine, avaldamine raamatuna või kopeerimine oma veebilehele ei ole lubatud. Sellisel juhul vajate luba autorilt (Korpela 1998).

## **Autoriõigused Eestis**

Eestis on võetud vastu "Autoriõiguse seadus" 11. novembril 1992. a (RT 1992, 49, 615) ja seadus jõustus 12. detsembril 1992. a.

Autoriõiguse seadust kohaldatakse teostele:

- 1) mille autoriks on Eesti Vabariigi kodanik või Eesti Vabariigi alaliselt elav isik;
- 2) mis on esmakordselt avaldatud Eesti Vabariigi territooriumil või mis on avaldamata, kuid asuvad Eesti Vabariigi territooriumil, sõltumata teoste looja kodakondsusest või alalisest elukohast;
- 3) mida tuleb kaitsta vastavalt Eesti Vabariigi välislepingule.

Välisriigis avaldatud teoste puhul kehtivad Eesti Vabariigi Autoriõiguse seaduse järgi järgnevad ettekirjutused:

Teostele, mis on esmakordselt avalikustatud välisriigis või mis on avalikustamata, kuid asuvad välisriigi territooriumil ja mille autoriks on isik, kelle alaline elukoht või asukoht on välisriigi territooriumil, ning millele ei laiene käesoleva paragrahvi 1. lõike punkt 3, kohaldatakse käesolevat seadust ainult juhul, kui see riik garanteerib samasuguse kaitse Eesti Vabariigi autorite teostele ja teostele, mis on esmakordselt avaldatud Eesti Vabariigis (Autoriõiguse seadus, 2000, § 3).

Teose kasutamine autori nõusolekuta ja tasu maksmiseta on lubatud teose pealkirja (nimetuse) ning avaldamisallika kohustusliku äranäitamise, **kui õiguspäraselt avaldatud teost või selle osa kasutatakse illustreeriva materjalina õppe- või teaduslikel eesmärkidel** nende eesmärkidega motiveeritud mahus ja tingimusel, et selline kasutamine ei taotle ärilisi eesmärke (Autoriõiguse seadus, 2000, § 19 punkt 2).

Autoriõiguse ajaline kehtivuse kohta ütleb Autoriõiguse seadus alljärgnevalt:

autoriõigus kehtib autori kogu eluaja jooksul ja 70 aastat pärast tema surma, olenemata kuupäevast, millal teos on õiguspäraselt avalikustatud, välja arvatud juhtudel kui teose on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega, kollektiivsele teosele on samuti omad reeglid jne (Autoriõiguse seadus, 2000, § 39-42).

Autoriõiguse kehtivuse tähtaja kulgemise algus algab autori surma-aastale järgneva aasta või teose õiguspärasele avalikustamisele või loomisele järgneva 1. jaanuarist (Autoriõiguse seadus, 2000, § 43).

Teost, mille suhtes autoriõiguse kehtivuse tähtaeg on lõppenud, võivad vabalt kasutada kõik isikud, järgides seda, et isiku konkreetse teose autoriks olemist (teose autorsust), autori nime ning autori au ja väarikust kaitstakse tähtajatult (Autoriõiguse seadus, 2000, § 45).

Täiendavalt sai uuritud veel kahte küsimust **Kultuuriministeeriumi Meedia- ja Autoriõiguse osakonnast** ja **Eesti Autorite Ühingust**.

Küsimused olid:

- Kui kasutada magistritöös kunstnike reproduktsioone ja tekstimaterjale erinevatest allikatest, kas see on lubatud autoritega kooskõlastamata?
- Kui taotleda Tiigrihüppe Sihtasutuselt või Eesti Kultuurkapitalilt toetust, et magistritöö arendada edasi veebipõhiseks õppematerjaliks tasuta kasutamiseks üldhariduskoolidele, kas siis on vaja õppematerjalis kasutatud illustreerivate piltide ja tekstimaterjalide autoritega kokkuleppeid või piisab allikatele viitamisest?

**Meedia- ja Autoriõiguse osakonnas** arvati, selline tegevus on kooskõlas autoriõiguse seadusega ja täiendavaid kokkuleppeid autoritega pole vaja sõlmida.

**Eesti Autorite Ühingu** selgitati, et õpikute kirjastamise korral on kindlasti vajalik kasutatud materjalide autoritega kooskõlastatus. Õpiotstarbelise veebimaterjali puhul, kus ei taotleta ärilisi eesmärke soovitati küsida siiski nõusolekut ka autoritelt.

Sellest saab järeldada, et autoril on lubatud kasutada nii magistritöös kui ka veebipõhise õpitarkvara loomisel trükiseid ja elektroonilisi materjale, kui on kasutatud materjalidele viidatud. Võib kasutada nii tekste kui ka pildimaterjale, kuna seda ei tehta ärielistel eesmärkidel.

### **2.3.2 Veebilehtede esitamise head tavad**

Eestis on antud välja elektrooniline dokument URL aadressiga <http://www.riik.ee/kord/wwwjuhend.html>, kus antakse soovitusi Eesti avalike riigiasutuste veebilehtede ülesehitamise üldised printsiibid. Autor pidas oluliseks arvestada õpitarkvara koostamisel mõningaid näpunäiteid ka sellest materjalist, mis on välja toodud lisa 3. Interneti aadressil <http://www.riik.ee/kord/index.html> asuvad Valdo Prausti poolt tõlgitud

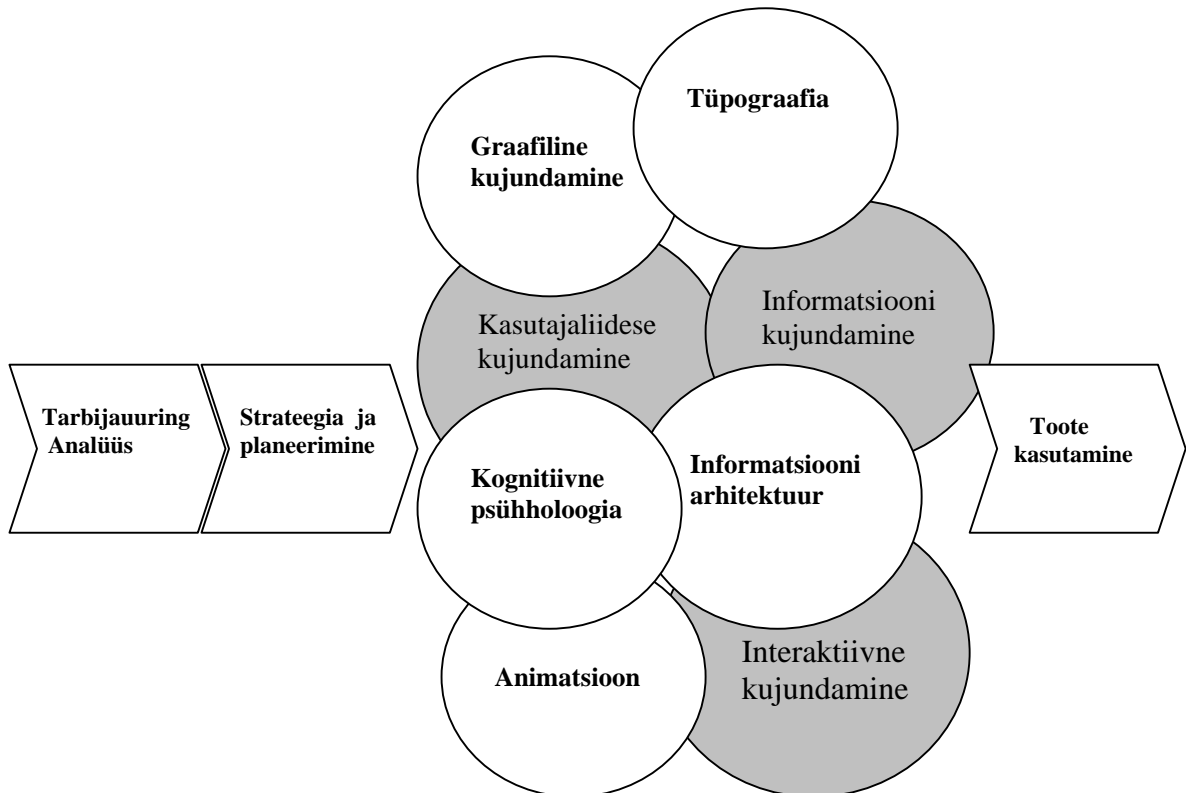
“Veebisisu käideldavuse juhised versioon 1.0”, kus on küsimustik, mis oli samuti autorile abiks veebipõhise õpitarkvara prototüübi loomisel.

### **Veebilehe planeerimine**

Enne veebilehe tegemist tuleb leida vastused järgnevatele küsimustele:

1. Mis on selle veebilehe eesmärk?
2. Kes on sihtgrupp?
3. Millist informatsiooni tahate edastada?
4. Kuidas kavatsete informatsiooni lehel organiseerida?
5. Millega te esilehel äratate kasutaja tähelepanu?

Veebilehe tegemisel tuleb arvestada mitmete oluliste aspektidega (vt joonis 16).



**Joonis 16.** Olulised aspektid veebilehe tegemisel (Macdonald 2003: 21).

Valmis veebileht võib koosneda mitmetest erinevatest komponentidest:

- HTML;
- CSS;
- programmeerimiskeeles kirjutatud scriptid;
- andmebaas;
- graafika- ja helifailid.

### 2.3.2.1 Veebilehe struktuur

#### **Avalehtede liigitus:**

- Avaleht, mis on mõeldud vaid veebilehele sisenemiseks. Kasutatakse animatsiooni, palju graafikat, multimeediat, et äratada kasutajate huvi veebilehe vastu.
- Avaleht, mis koosneb viidetest. Esilehel on kasutajal sisukord (“uks”), kus on erinevad viited. Kasutajal on võimalus teha ka otsingut erinevate teemade kohta.
- Avaleht, mis vastab küsimustele: Kes me oleme? Mis sellelt veebilehelt on võimalik leida?

Tiitellehe soovitatav suurus on kuni 65 KB, kuna sellisel juhul laetakse avaleht kiiresti kasutaja arvutisse. Kasutaja ei ole tavaliselt nõus ootama üle 10 sekundi ja siirdub mõnele teisele lehele.

Tarkvara prototüübi loomisel arvestatakse, et avalehe suurus on alla 100 KB. Autor kaalus ka sellise avalehe koostamist, mis on mõeldud tiitellehena. Tiitellehe plussiks on see, et kui ta on teostatud multimeedia vahenditega ja hea graafikaga, siis mõjub see kasutajatele köitvalt. Kuid samas, kui õppematerjali sageli kasutada, hakkab selline avaleht häirima, kuna ta ei mõju enam uudset ja kulutab kasutaja aega.

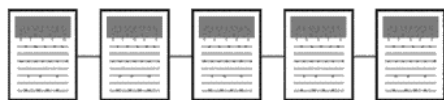
Autor jäi valiku juurde, kus kasutajal on avalehel koheselt võimalus asuda materjale kasutama. Välistatud ei ole ka edaspidi mõne huvitava teostusega tiitellehe lisamine tarkvarale. Lähemalt tutvustatakse edaspidi avalehekülge 3. peatükis “Õpitarkvara prototüüp”.

Veebilehe loomisel tuleb esmalt koostada veebilehe struktuur, kus on üldjoontes ära paigutatud lingid, pildid ja tekstid.

## Veebilehtede erinevad struktuurid

### 1. Lineaarne struktuur

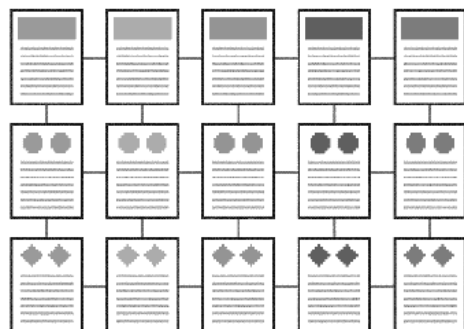
Kõige lihtsam viis on teha lehtedele lineaarne jutustav järjestus (vt joonis 17).



**Joonis 17.** Lineaarne struktuur.

### 2. Võrgustik

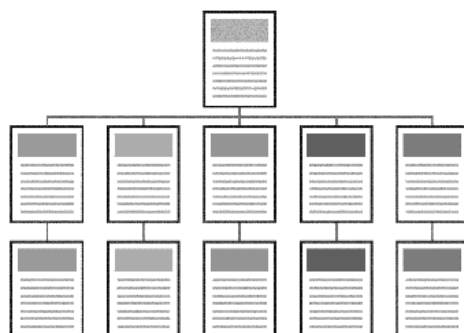
Paljud kastusjuhendid, ülikoolide kursused on organiseeritud võrgustikuna (vt joonis 18).



**Joonis 18.** Võrgustik.

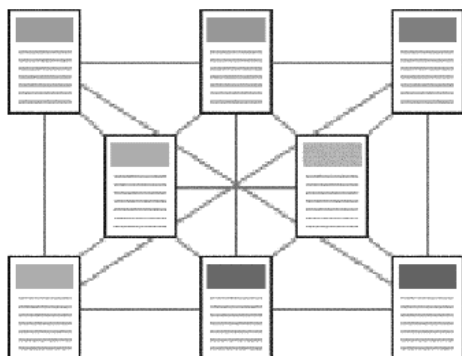
### 3. Hierarhiline paigutus

See on üks parim viis paigutada informatsiooni veebilehel (vt joonis 19).



**Joonis 19.** Hierarhiline struktuur.

Veebi enda struktuur on kujutatud alljärgneval joonisel (vt joonis 20).



**Joonis 20.** Veebi struktuur.

Tarkvara prototüübis on kasutusele võetud hierarhiline struktuur, mis on ka enamlevinud ja tunnustatud struktuur veebilehekülgede ülesehitamisel. Struktuur on esitatud edaspidi 3. peatükis “Õpitarkvara prototüüp”.

### 2.3.2.1 Failistruktuur

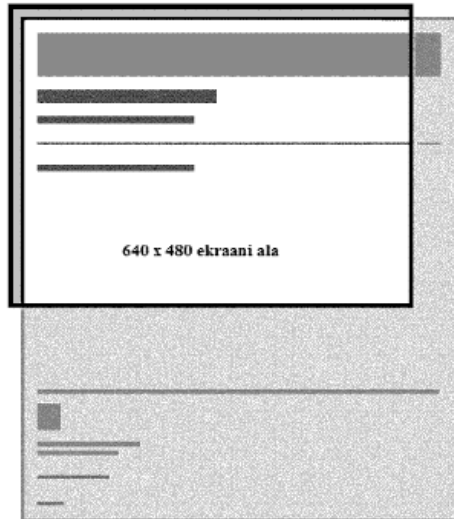
Kohe alguses on oluline teha plaan ka failistruktuurist, mida hiljem enam ei muudeta. Olulised aspektid:

- Pealehe fail peab alati olema nimega **index**. Ülejäänud failidele võib valida vabalt nimetused, kuid nimedes ei või kasutada täpitähti ja tühikuid. Failide laiendeid võib olla erinevaid: htm, html, php jne.
- Pildifailid on soovitatav organiseerida eraldi kausta.
- Failinimed peaksid olema võimalikult lühikesed ja viitama nende sisule.

Tarkvara prototüübi loomisel on failinimed valitud lihtsad ja kajastavad nende tegelikku sisu. Eraldi on loodud kaustad piltidele, testidele, otsingumootorile, foorumile, lingikogule jne.

### 2.3.2.2 Info paigutus, suurus, kerimisribad

Paljud veebilehed on koostatud nii, et monitoril ei ole nähtav kogu lehekülg ja tuleb kasutada kerimisribasid (vt joonis 21).

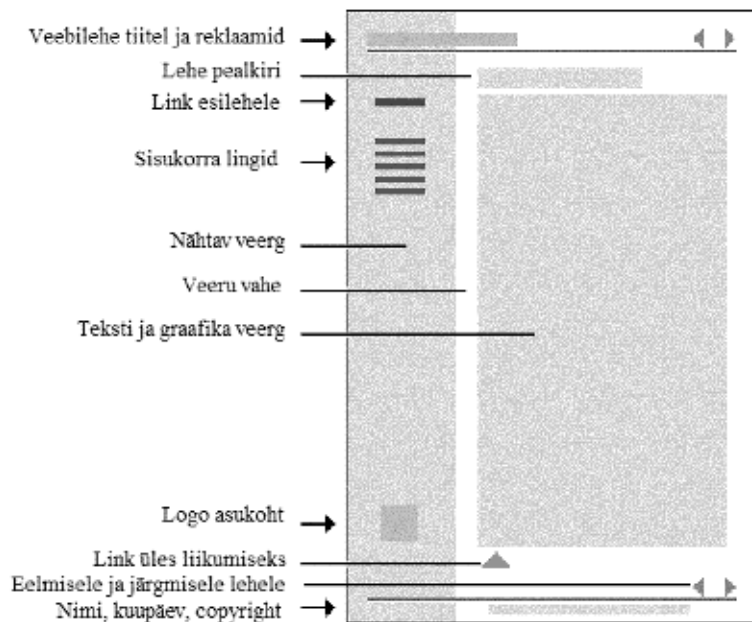


**Joonis 21.** Ekraania ala resolutsioonil 600 x 480 pikslit.

Paljudel kasutajatel on ekraani resolutsioon reguleeritud erinevalt. Näiteks võib see olla 600 x 480 pikslit või 800 x 600 pikslit jne. Oluline on, et veebilehte koostades arvestataks ekraani resolutsiooniga, mida kasutavad selle veebilehe tulevased külastajad. Selleks, et veebilehekül oleks nähtav täielikult ka 15-tollisel monitoril (640x480) ja oleks paras mõõt printimiseks A4 lehele, ei tohi laius olla enam kui 535 pikslit ja kõrgus 320 pikslit. Tänapäeval kirjutavad juba paljud Interneti lehekülgede loojad oma lehekülgedele lihtsa hoiatuse, et nende lehekülg on parim sellel või teisel resolutsioonil. Kuid aeg on läinud edasi ja enamuses arvutikasutajatel on monitorid 17-tollised. Sellisel juhul võib arvestada lehe laiusega 600 pikslit, et ei tekiks erinevate resolutsioonide puhul kasutaja ekraanil horisontaalseid kerimisribasid.

- Mida vähem kasutaja peab kerimisribasid kasutama seda parem. Optimaalne on 600 pikslit arvestada lehe laiuseks.
- Vertikaalne kerimisriba on aktsepteeritav.

Veebilehe tähtsamad korduvad komponendid on pealkirjad lingid, menüüd, logod, tekstitulbad, pildid, andmed autori kohta jne (vt joonis 22).



**Joonis 22.** Veebilehe tähtsamad korduvad komponendid.

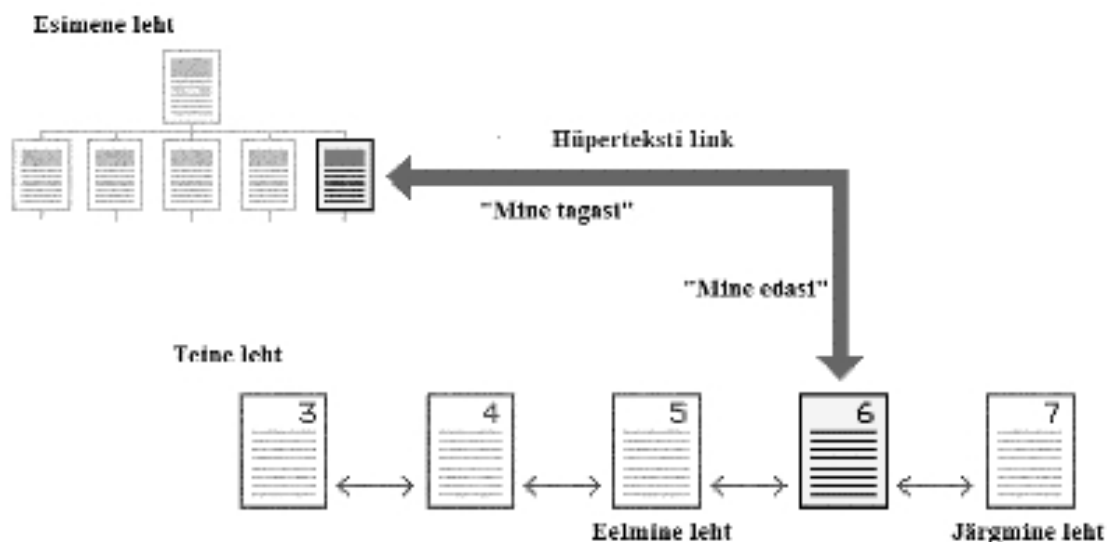
Veebilehele info paigutamiseks on üldiselt kaks võimalust:

- Ehitada leht üles raamidega.
- Ehitada leht üles tabelitega.

Enamus lehti kasutavad siiski tabeleid, sest vanemate brauserite versioonid ei toeta raame. Raamid raskendavad ka väljatrükkimist. Õpitarkvara prototüübis on kasutatud tabeleid, mis teeb küll veebilehe aeglasemaks, kuid annab garantii, et ka vanemate brauseritega on õppematerjalid kättesaadavad.

### 2.3.2.3 Lingid

Kasutajale peab alati võimaldama tagasi pöörduda pealehele ja liikuda erinevate teemalehtede vahel. Selleks kasutatakse hüperlinke (vt joonis 23). Hüperlink, mis viib eelmisele lehele asub tavaliselt lehe vasakul pool ja link, mis viib järgmisele lehele, paremal.



**Joonis 23.** Hüperlingid.

Veebilehel on nähtav tavaliselt ainult väike osa kogu informatsioonist. Järelikult on vajalik, et oluline info on nähtav kohe lehe avanemisel, mitte kerimisel (vt joonis 24).



**Joonis 24.** Veebilehe nähtav osa ekraanil.

Linkide kasutamise reeglid:

- Kasutada võimalusel traditsioonilisi linkide värve.
- Kontrollida, et kõik lingid töötaksid korralikult.
- Lingid peavad olema igal lehel ühesuguse välimusega, kasutajal oleks kerge orienteeruda.
- Sisukorra linkide korral kasutage traditsioonilisi paigutusi. Näiteks võib paigutada need vasakusse või ülemisse lehe serva (Nielsen, Tahir jt 2002: 43).
- Navigatsioonisüsteem peab olema tehtud nii, et ilma TAGASI (*Back*) nuputa saaks vabalt veebilehel ringi liikuda.

Õpitarkvara prototüübis on linkide kujundused kirjeldatud CSS failis. Lingid on küll traditsiooniliselt allajoonitud, kuid õpitarkvara kujundusest lähtuvalt, on linkide värvideks valitud kollane ja hall.

#### **2.3.2.4 Värvid**

Veebis arvestatakse juba 500 aastat kehtinud lihtsa reegluga trükimeediast: valge on kõige eredam värv, sellel paistab kõige kontrastsemana must ja nende kahega harmoneerub hästi punane. Ka kõik teised värvid on lubatud, kuid mõistlikkuse piires.

Internetis lisandub värvina ka sinine: vältida tasub kirjas sinise kasutamist, kui pole tegemist lingiga, sest see võib segadusse ajada ja panna lugeja arvama, et tegemist on lingiga.

Värvide kasutamise reeglid:

- Kasuta kuni viis värvi, mis sobivad kokku veebilehe teemaga.
- Tekst peab alati olema tagataustal hästi nähtav.
- Tagatausta värv peab olema kõikidel lehtedel samasugune.

Värvivalikul on prototüübi tegemisel kasutatud erinevat tooni sinist, erinevat tooni halli, valget ja sisukorra linkidel kollast ja sinist. Tekstide värv on must. Värvide valik on tehtud meelega tagasihoidlik, sest materjal ise sisaldab väga palju illustratsioone. Selline kujunduslik lahendus meeldis ka kunstiõpetajatele, kes prototüübiga tutvusid.

#### **2.3.2.5 Tekst**

Kõikides arvutites ei ole alati ühesuguseid kirjafonte. Enamuses on olemas fondid Arial, Impact, Tahoma ja Times New Roman. Neid kirjafonte tuleb ka teksti kujundamisel kasutada (The Rep-Com Homesite). Soovitav on kasutada vähe fonte – erinevalt trükimeediast, kus võib lausa ise fondi välja mõelda, peab veebilehe font olemas olema ka kasutaja arvutis, muidu tuleb see laadida.

Teksti kasutamise reeglid:

- Kui kogu tekst on samas kirjafondis on raske aru saada, mis on tähtis. Kuid ärge kasutage ka liialt palju kirjafonte – kaks fonti on piisav.
- Ärge kasutage allajoonitud teksti, sest see on sarnane lingitud tekstiga.

- Pikemate tekstide jaoks kasutage Times New Roman kirjafonti.
- Parandage õigekirjavead.
- Suurte tähtedega sõnu on märksa raskem lugeda, kuna muutub sõna tavapärase väline kuju.
- Graafika ja teksti paigutamiseks veebilehele kasutage tabeleid, et omada kontrolli nende üle.

Prototüübi kujundamisel on kasutatud kirjafonti Arial erinevates suurustes ja trükitähti on kasutatud ainult pealkirjade tekstides.

### **2.3.2.6 Graafika**

Veebilehe kasutaja silm märkab esimesena lehel kujundeid ja lehel olevat kontrasti. Seejärel teisi elemente, pealkirju ja teksti. Üldiselt võib graafilisi kujutisi kasutada Interneti lehekülgedel kahel otstarbel:

- taustakujutisena, millel asuvad kõik teised dokumendi põhielemendid;
- illustratsioonidena, mis asuvad dokumendis endas.

Põhilised graafilised elemendid veebilehel on:

- 1) tagatausta pilt või värv;
- 2) nupud;
- 3) nummerdamine;
- 4) vahepaneelid;
- 5) logod (soovitatavad mõõdud 80 x 68 pikslit);
- 6) pildid ja pildigaleriid.

Reeglid graafika kasutamiseks:

- Kasutage värvi oluliste asjade esiletõstmiseks.
- Kasutage graafilisi elemente, et saavutada lehe ühtne väljanägemine.
- Pildid peavad olema sobivad ja piiratud mahus.
- Kasutage üldtunnustatud pildiformaate .jpg ja gif. Teisi graafilisi formaate (peale GIF ja JPG) www serverites praktiliselt ei esine, kuigi nende kasutamine on võimalik. Nende formaatide kasutamist ei soovitata järgmistel põhjustel:

- Ainult formaatidele GIF ja JPG on olemas enamuse lehitsejate sisseprogrammeeritud tugi (teiste formaatide kuvamiseks tuleb kasutaja arvutil käivitada lisatarkvara).
- GIF ja JPG formaatide struktuur on failide edastamiseks Internetis väga hästi sobiv ja on sõltumatu platvormist (Windows, Unix, Linux, Mac jne).
- Pildi reaalse laiuse ja kõrguse sisestamine HTML koodis võimaldab lõppkasutajal, kes töötab graafika keelurežiimis saada ettekujutust allalaaditavate piltide reaalsest mõõtmetest tühja risküliku järgi, mis kuvatakse siis illustratsiooni asemel. Samas kiirendab see ka dokumendi vormindamist ekraanil. Reeglina peavad lehitsejad alla laadima kõik kujutised enne, kui nad saavad kujundada teksti paigutust ekraanil. Kujutiste mõõtmete ette andmine võimaldab lehitsejal kujundada dokument juba enne graafikafailide täielikku allalaadimist. Kui mõõtmed ei ole ette antud siis kuvatakse sellise kujutise asemel algul väike ruuduke ja seega rikutakse kogu dokumendi kujundus, milles on arvestatud piltide reaalse mõõtmetega.
- Graafikafailid peavad olema väiksed (näiteks 7 KB) (Kathy Hill Hough, 2000).
- Ärge kasutage keerulisi tagatausta pilte, see häirib teksti lugemist. Taustamuster HTML dokumendis täidab alati kogu tausta. Kui taustapildi mõõtmed on väiksemad kui kuva mõõtmed, siis "paljundatakse" taustapilt kuvale nii, et tekib nn. "tapeet" või "mosaiik". Seepärast peab väikese taustapildi valima selliselt, et nende kuvamisel ei oleks silmaga nähtavaid "liitekohti". Harilikult kasutatakse foonimustrina väikeseid pildikesi, mille allalaadimine ei võta kaua aega.
- Esmapilgul võib tunduda, et taustavärvi määramine on liigne kui on kasutusel taustamuster. Tegelikult on kõik aga vastupidi. Kui määratakse taustamuster tuleb alati kasutada ka taustavärvi. Probleemi sisu seisneb selles, et dokumendi kuvamisel laaditakse Internetist eelkõige dokumendi sisuline tekstiline osa ja alles järgmise sammuna laaditakse kuvale ka pildid ja taustamuster. Seega tuleb taustavärv valida nii, et ei toimuks sellist järsku häirivat gammamuutust. Teiseks põhjuseks miks on alati soovitatav kasutada foonivärvi on, see et kasutaja võib graafika allalaadimise üldse välja lülitada, siis sellisel juhul ei laadita taustamustrit ka kuvale ja dokumendi fooniks jääbki parameetriga BGCOLOR määratud värv.

- Kui kasutate animatsioone, siis selliselt, et seda näidatakse ühel korral kasutajale ja siis lülitatakse välja.
- Ärge kasutage *pop-up* aknaid.
- Ärge kasutage pilti, mis võib kasutajale tunduda nupuna.
- Otsimissüsteemid ei indekseeri graafikat. Seepärast kui teie leheküljel asuvad vaid illustratsioonid ilma tekstiliste selgitustega, siis lugejad kasutades tänapäevaseid otsimissüsteeme selliseid lehekülgi ei leia.
- Paljud kasutajad töötavad Internetis graafika allalaadimiskeelu seadega, (lehitsejas saab graafika allalaadimise ära keelata) selleks et kiirendada Internetist allalaadimise kiirust. Üsna suur osa kasutajatest kasutab siamaani ainult tekstipõhist lehitsejat. Mõlemal juhul jääb allalaaditavast dokumendist alles vaid tekstiosa, mis peab andma edasi informatsiooni dokumendi sisulise osa kohta.
- Üheks tagi <IMG> parameetriks on parameeter ALT, mis võimaldab sisestada alternatiivset teksti. Alternatiivne tekst annab võimaluse mittegraafiliste lehitsejate ja lehitsejate, kus on väljalülitatud graafika allalaadimine, kasutajatel saada HTML leheküljele sisestatud piltide kohta tekstiinformatsiooni.

E-Soft Inc. uurimusest, kus vaadati üle 1 207 996 veebilehte, selgus, milliseid pildi formaate veebilehtede koostamisel 2004. aastal kasutati. Kõige enam olid kasutusel formaadid GIF ja JPG (vt tabel 25).

**Tabel 25.** E-Soft Inc. uurimuses pildiformaatide kasutamisest Internetis.

Technology	Sites	Percentage
GIF Images	740,352	61.29%
JPG Images	554,431	45.90%
PNG Images	51,628	4.27%
Flash/Shockwave	113,603	9.40%

Õpitarkvara prototüübis on kasutatud graafikat nii üldkujunduses kui ka õppematerjalid ise sisaldavad suure hulga illustratsioone. Graafika kasutamist tutvustab autor edaspidi täpsemalt 3. peatükis “Õpitarkvara prototüüp”.

## ***2.4. Tehniline teostus***

### **2.4.1 Veebiserverid**

**Veebiserver** on selline programm, mis võimaldab arvutis leiduvaid teatud faile näidata brauserisse, kui brauser neid küsib. Nagu nimi ütleb on veebiserver server, brauseri kohta võib öelda klient. Veebiserver seatakse tööle arvutisse, millel on võrguühendus. Osadel juhtudel on veebiserver integreeritud operatsioonisüsteemiga ning seega eraldi installeerida pole vaja. Teisel juhul tuleb installeerida veebiserver ning tugi rakenduste loomiseks (PHP, Java, jne). Sama käib ka andmebaasiserverite kohta.

Veebiserverid, mida kõige tihedamini kasutatakse:

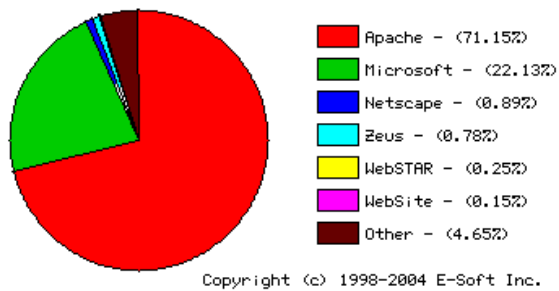
- Microsoft IIS;
- Apache;
- Microsoft Personal Web Server.

Serverite tüüpilisemad laiendused:

- PHP;
- Python;
- Perl.

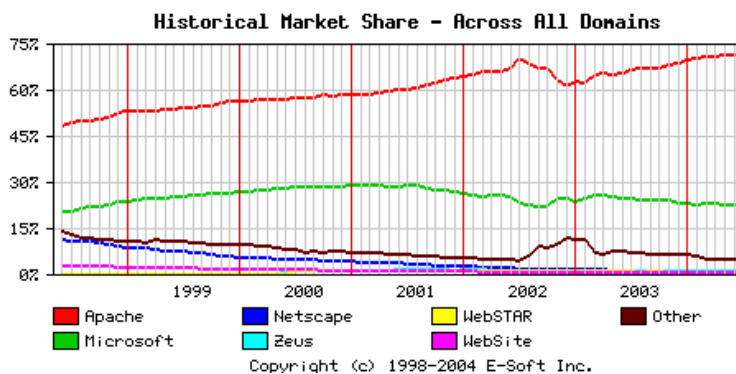
Avatud lähtetekstil põhinev Apache veebiserver on oma stabiilse üle 50% turuosaga juhtival positsioonil, edestades paljureklaamitud Netscape ning Microsofti vastavaid suletud lähtetekstidega lahendusi. Kui vaadata firma E-Soft Inc. poolt tehtud uurimuse statistikat, siis on näha, et Apache veebiserver on juunis 2004. aastal kindlalt liidri kohal (vt joonis 26). Uuriti 14 258 726 veebiserverit.

Market Share for June 2004 - Across All Domains



**Joonis 26.** Firma E-Soft Inc. uurimus veebiserverite kasutamisest juunis 2004 (E-Soft Inc.).

Kui jälgida erinevate veebiserverite populaarsust aastatel 1999-2003, siis võib öelda, et Apache veebiserveri kasutus pidevalt suureneb (vt joonis 27).



**Joonis 27.** Firma E-Soft Inc. uurimus veebiserverite populaarsusest aastatel 1999-2003 (E-Soft Inc.).

Vabavara Apache serveri kohta on võimalik lugeda veebileheküljelt URL aadressiga <http://www.apache.org/> ja Microsofti toodete kohta URL aadressil <http://www.microsoft.com/mspress/brasil/default.htm>. Eesti keeles leiab Apache serveri, PHP ja MySQL installeerimise õpetused veebilehelt URL aadressiga <http://php.center.ee/opetused.php?1>.

Õpitarkvara tehniliste vahendite valimisel lähtus autor maailmas levinud trendidest. Töö teostamiseks sai installeeritud koduarvutisse vabatarkvara Apache veebiserver, PHP ja

MySQL. Selleks, et tarkvara muuta kättesaadavaks üle Interneti, peab selle saatma üles serverisse, kus on olemas samuti PHP ja MySQL tugi. Hetkel on valitud prototüübi ülespanemiseks zone.ee server, kuna seal on olemas osaline PHP tugi ja teenust pakutakse tasuta. On ka uuritud variante, millisesse serverisse üles panna lõplikult valmiv õpitarkvara. Näiteks **Eenet.ee server** omab kõiki vajalikke tehnilisi vahendeid sellele õpitarkvara ülespanemiseks.

## 2.4.2 Brauserid

**Brauser** on algselt HTML keeles kirjutatud tekstide vaatamise vahend. Praeguseks on see muutunud juba igasuguse sisu vaatamise/muutmise vahendiks (PingviiniWiki).

Esimesed brauserid ei olnud graafilised, vaid tekstipõhised. Pildid ilmusid WWW-lehekülgedele alles brauseri Mosaic ilmumisel 1993. aastal. Levinum brauser, mida tänapäeval kasutatakse on Internet Explorer. Kasutust leiavad ka vähesel määral sellised brausereid nagu Netscape Navigator, Opera, Mozilla jne.

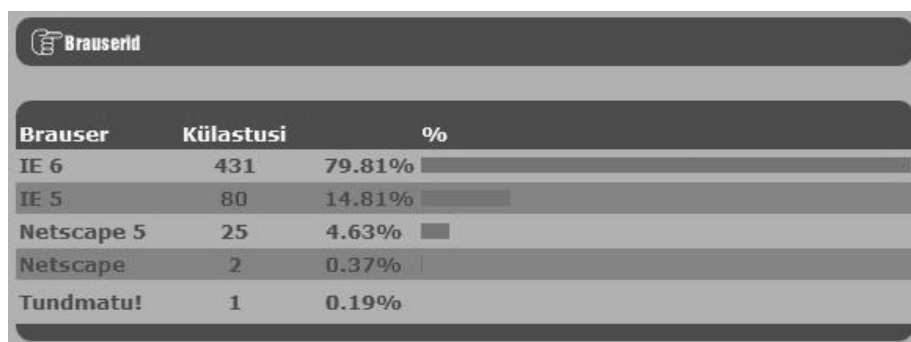
Veebibrauseri programmid on enamuses vabavara. Neid on võimalik oma arvutisse alla laadida Internetist URL aadressil [http://tucows.ibs.ee/web95\\_default.html](http://tucows.ibs.ee/web95_default.html), kus asub veebilehekülg, mis sisaldab vabavara, jaosvara ja kommertsprogramme allalaadimiseks üle Interneti kasutaja arvutisse. Lisaks sellele:

- **Internet Explorer** programmi pakutakse ka URL aadressil <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=1e1550cb-5e5d-48f5-b02b-20b602228de6&displaylang=en>, mis on Microsofti programmide allalaadimiskeskus.
- **Netscape** brauserit on võimalik alla laadida firma kodulehelt URL aadressiga <http://channels.netscape.com/ns/browsers/default.jsp>.
- **Opera** brauseri saab alla laadida kodulehelt URL aadressiga <http://www.opera.com/download/>. Sellele programmile on võimalik tõmmata ka eesti keele tugimoodul.
- **Mosaic** brauseri saab alla laadida kodulehelt URL aadressiga <http://archive.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/NCSAMosaicHome.html>.

Veebimaterjalide koostamisel peab alati arvestama, milline brauseri programm on valdavalt selle veebilehe kasutajate arvutites. Selleks tuleb uurida, milline brauser on

sihtgruppide arvutites, kes hakkavad õpitarkvara kasutama. On ka võimalus teha statistika vaatlus. Näiteks autori poolt koostatud kooli õppetöös kasutusel olevate materjalide avalehele (vt <http://www.zone.ee/anukurm>) on paigutatud lehe alla serva ZONE.EE kaunter. Kaunter annab võimaluse tutvuda veebilehe külastajate kohta käiva statistikaga. Kui uurida statistikat, milliseid brausereid on kasutatud veebilehe vaatamiseks alates 26.08.2003 – 10.07.2004, siis kõige enam on selleks olnud programm Internet Explorer 6 (vt tabel 28).

**Tabel 28.** Veebilehe külastajate poolt brauserite kasutamise statistika.



Brauser	Külastusi	%
IE 6	431	79.81%
IE 5	80	14.81%
Netscape 5	25	4.63%
Netscape	2	0.37%
Tundmatu!	1	0.19%

### 2.4.3 Veebilehekülgede loomise tarkvarad

HTML kirjutamiseks on loodud mitmeid erinevaid programme. Kõige lihtsam neist on **Notepad** - tavaline tekstitöötlusprogramm, mis on kohe kaasas Windowsiga. See nõuab aga ka häid teadmisi HTML-ist.

**Macromedia DreamWeaverit** peetakse väga heaks laiatarbeprogrammiks, millega kodulehekülgi koostada. Häid teadmisi HTML-ist ei ole vaja. Programmile on lisatud ka teatud lisafunktsioon, mis kontrollib lehekülje kokkusobivust eri Interneti brauseritega. Kui avastatakse HTML-koodis koht, mida mõni brauser ei toeta, antakse sellest märku. Loetletakse vead ja ühilduvusprobleemid, mida tuleb parandada. Tänu sisseehitatud liidesele on ka lehekülje võrku panemine lihtne. Programm on tasuta ja sellega saab tutvuda <http://www.macromedia.com/software/dreamweaver/>. Inglise keeles võib leida Internetist ka õpetusi programmi kasutamiseks. Näiteks URL aadressil

<http://www.macromedia.com/software/dreamweaver/> asub õpetus, mis on jagatud kuueks õppetunniks.

**Macromedia Flasch** on interaktiivne vektorgraafika ja veebianimatsioonide tegemise programm. Veebidisainerid kasutavad seda, et luua ilusaid ja uudseid navigatsioonisüsteeme, tehnilisi illustratsioone, pikki animatsioone ja teisi efekte oma leheküljele. Kõige selle tegemiseks ei ole scripte vaja, kuigi vajadusel on see võimalik. Programm on tasuta. Programmi kohta saab informatsiooni URL aadressilt <http://www.macromedia.com/>. Hea ülevaate sellest, mida on võimalik selle programmiga teha, annab leht URL aadressiga <http://www.flashbanger.com/flash/zoombash.html>, kus asub huvitavaid näiteid. Macromedia Flasch programmiga õpiotstarbelise veebilehe tegemine ei ole koolide erinevate infotehnoloogiliste võimaluste tõttu antud hetkel veel otstarbekas.

Veel võiks nimetada selliseid tuntumaid programme nagu Frontpage, Netscape Composer, MS Publisher, StarOffice, Adobe Pagemill, HTML Kit jne.

**Frontpage** programmi erinevad versioonid on veebilehekülgede tegemisel küllalt laialt kasutusel. Programm on tasuta. Frontpage programmi kohta saab informatsiooni URL aadressilt <http://www.bastravel.ee/Education/FrontPage.aspx>. Frontpage programmi õpetusi on Internetist võimalik palju leida. Näiteks URL aadressil <http://www.actden.com/fp/> asuvad inglise keeles programmi õpetused. Eesti keeles ilmus 2004. aastal raamat "FrontPage kodulehekülje tegemine", autor Rahula, V.

**Netscape Composer** programmi saab installeerida koos Netscape brauseriga. Hea õpetus eesti keeles programmi kasutamisest asub URL aadressil [http://e-tugi.tpu.ee/netscape\\_composer.htm](http://e-tugi.tpu.ee/netscape_composer.htm).

Tutvudes firma E-Soft Inc. poolt tehtud uurimuse statistikaga, mis tehti juunis 2004. aastal 243 532 veebilehe põhjal, siis oli kõige enam kasutatud veebilehe tegemisel programmi DreamWeaver.

Veateateid andsid kõige enam veebilehed, mis olid tehtud programmiga Microsoft Frontpage, Adobe Golive ja ka Microsoft Word 97 (E-Soft Inc.). Kõige vähem veateateid esines veebilehtedel, mis olid tehtud programmiga Htmlpad.

Valminud õpitarkvara prototüüp on koostatud programmiga Notepad, kuna autor omab oskusi HTML keele kirjutamisel. Edaspidi tasuks õpitarkvara loomisel kasutada ka DreamWeaver-it ja HTML Kit-i võimalusi.

#### 2.4.4 HTML standard

Alguse sai HTML (*Hypertext Markup Language*) HTML 1.0-ist. Esimene ametlik standard oli aga HTML 2.0. HTML keele viimaseks versiooniks jäi HTML 4.01. Hetkel uus versioon on XHTML1.1. Nimetatud standard on soovitusliku iseloomuga. Ta on sarnane HTML-iga ja peaks kujunema kõigi veebirakenduste põhikeeleks. XHTML-i loomisel on arvestatud, et ta töötaks koos erinevate dokumenditüüpide ja hüpermeediumi programmeerimiskeeltega.

WWW (*World Wide Web*) poolt teenindatavad tekstid on üldiselt spetsiaalses HTML (*HyperText Markup Language*) keeles kirjutatud dokumendid, st. tavalised tekstid, mis sisaldavad HTML keele koodi. Programmeerimiskeeli kasutatakse tihti peale koos HTML-iga.

Järgnevalt esitatakse kõige lihtsam HTML koodi kirjutamise näide koos selgitustega. Read on näites nummerdatud selleks, et anda iga rea kohta selgitus vastavalt rea numbrile.

#### Kood

---

```
1    <HTML>
2    <HEAD>
3    <TITLE>kogu teksti pealkiri
4    </TITLE>
5    <META Name="Keywords" Content="Hypertext">
6    </HEAD>
7    <BODY>
8    Lehekülje sisu
9    </BODY>
10   </HTML>
```

---

## Selgitus

- 1 Deklareerib, et see on HTML-dokument (<HTML>).
- 2 Päise (<HEAD>) algus, seal on info dokumendi kohta.
- 3 Tiitel (<TITLE>), mida näidatakse brauseri tiitliribal, külastatud lehtede nimekirjades.
- 4 Tiitli (</TITLE>) lõpp.
- 5 <META> koodi võib kasutada, et lisada informatsiooni, mis pole juba kirjeldatud HTML/HTTP-süsteemis. Mõned otsingumootorid kasutavad siin kirjeldatud võtmesõnasid samamoodi, nagu neid, mis esinevad dokumendis.
- 6 Sulgeb päise (</HEAD>).
- 7 Sisuosa (<BODY>) algus.
- 8 Kas ainult tekst või ka erinevad käsud dokumendi sisu näitamiseks.
- 9 Sulgeb sisuosa (</BODY>).
- 10 Lõpetab HTML-dokumendi (</HTML>).

Põhimõtteliselt võib HTML dokumente kirjutada mistahes tekstiredaktori abil, kuid on olemas ka vahendeid, kus on võimalik kujundada dokumenti graafiliste vahenditega ning see hiljem HTML-formaati salvestada. Nendega aga ei ole kunagi kindel, et dokument ka brauseris samasugune välja näeb, samuti võivad nad olla suunatud töötama ainult mingi kindla brauseriga ja nii võib leht mujal ebaesteetiline välja näha. Teada on, et erinevad brauserid võivad veebilehte erinevalt näidata, kuna kas toetavad või mitte erinevaid HTML keele ja CSS vahendeid.

HTML keele kohta leidub palju materjale nii Internetis kui trükiste näol. URL aadressil <http://www.neti.ee/cgi-bin/otsing?src=web&query=html> asub loetelu eestikeelsetest õpetustest. HTML ametlik kodulehekülge asub URL aadressil <http://www.w3.org/MarkUp/>. Valminud õpitarkvara prototüüp on testitud Windows operatsioonisüsteemis brauserite Internet Explorer ja Netscape Navigator 5. versioonidega. Kindlasti tuleb õpitarkvara valmimisel lõppversiooni töökindlust kontrollida samade brauserite 4. versioonidega ning ka Linux operatsioonisüsteemil.

## 2.4.5 CSS

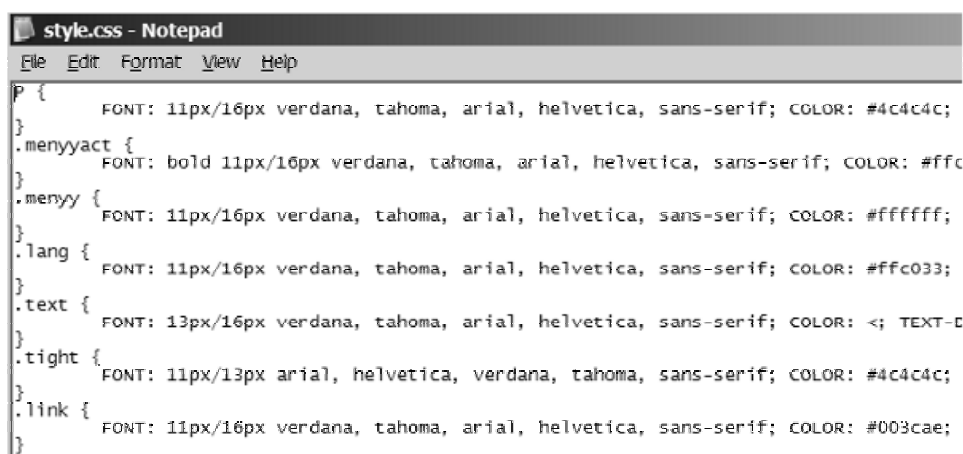
CSS (*Cascading Style Sheets*), on DHTML-i üks tähtsaid komponente. DHTML on HTML-i järglane. See on uus tehnoloogia, mis töötab juba Internet Explorer 4-s ja Netscape Navigator 4-s ning avab veebi arengule uue maailma. DHTML-i puhul ei ole tegemist iseseisva keelega, see on lihtsalt JavaScripti (ja Vbscripti), CSS-i (Cascading Style Sheets), DOM-i (*document object module*) ja HTML-i segu.

CSS on hea lahendus lihtsalt lehekülgede korraldamiseks ja kokku panemiseks. Esmalt hakkas seda toetama Internet Explorer 3. Tegemist on lihtsa asjaga, mida on lihtne kirjutada ja ka aru saada. CSS laseb teksti ja pilte paigutada suurema täpsusega kui lihtsalt HTML. Samuti laseb ta kergemini muuta teksti atribuute nagu suurus, värv jne. Ka on lehekülgede allalaadimine kasutaja brauserisse kiirem. Stiilifaili peab brauser alla laadima ainult korra, misjärel ta seda cache-st võttes kasvõi tuhande lehekülje juures kasutada saab.

Mõned näpunäited:

- Tuleb jälgida, et ei oleks vigu, pisimigi viga võib kõik ära rikkuda.
- Tuleb ka jälgida, et erinevad brauserid käituvad CSS puhul erinevalt.

Valminud prototüüp on organiseeritud samuti CSS võimalusi kasutades. CSS laiendiga failis on kirjeldatud tekstide ja linkide kujundus. See teeb lehe kujunduses muudatuste sisseviimise lihtsaks, kuna CSS faili rakendamisel, on vaja teha muudatusi ainult selles failis (vt joonis 29).



```
style.css - Notepad
File Edit Format View Help
{
    FONT: 11px/16px verdana, tahoma, arial, helvetica, sans-serif; COLOR: #4c4c4c;
}
.menyyact {
    FONT: bold 11px/16px verdana, tahoma, arial, helvetica, sans-serif; COLOR: #ffc
}
.menyy {
    FONT: 11px/16px verdana, tahoma, arial, helvetica, sans-serif; COLOR: #ffffff;
}
.lang {
    FONT: 11px/16px verdana, tahoma, arial, helvetica, sans-serif; COLOR: #ffc033;
}
.text {
    FONT: 13px/16px verdana, tahoma, arial, helvetica, sans-serif; COLOR: <; TEXT-D
}
.tight {
    FONT: 11px/13px arial, helvetica, verdana, tahoma, sans-serif; COLOR: #4c4c4c;
}
.link {
    FONT: 11px/16px verdana, tahoma, arial, helvetica, sans-serif; COLOR: #003cae;
}
```

Joonis 29. CSS fail.

Eestikeelne lühitutvustus CSS-i kohta on URL aadressil <http://www.zone.ee/css>. Inglise keeles asub põhjalikum õpetus URL aadressil <http://www.w3.org/TR/1998/REC-CSS2-19980512/cover.html#minitoc>.

## 2.4.6 Veebprogrammeerimiskeeled

Veebprogrammeerimiskeelte loetelu:

- HTML (*Hyper Mark-up Language*);
- DHTML (*Dynamic Hypertext Markup Language*);
- XML (*Extensible Markup Language*);
- SGML (*Standard Generalized Markup Language*);
- XFRML (*Extensible Financial Reporting Markup Language*);
- JavaScript;
- Vbscript;
- CGI (*The Common Gateway Interface*);
- ASP (*Active Server Pages*);
- PHP (*Hypertext PreProcessor*);
- CSS (*Cascading Style Sheets*);
- PERL (*Practical Extracting and Report Language*);
- SQL (*Structured Query Language*);
- ActiveX;
- VRML (*Virtual Reality Modeling Language*).

Serveri poolel on võimalik kasutada mitmeid erinevaid programmeerimiskeeli:

- Server-side **JavaScript** Netscape poolt oma Enterprise Serverile lisatud laiendamisvõimalus;
- **ColdFusion** HTML-ile sarnanev tagisid kasutav pseudo-prorammeerimiskeel;
- **PHP** - vabalt saadav programmeerimiskeel paljude eri veebiserverite jaoks;
- **Active Server Pages (ASP)**. Vabalt saadav programmeerimiskeelte baas Microsofti IIS (*Internet Information Server*) peal;
- **Java Server Pages (JSP)** Java ja JavaScripti kasutav laiendus (üldjuhul töötab Java Servleti baasil).

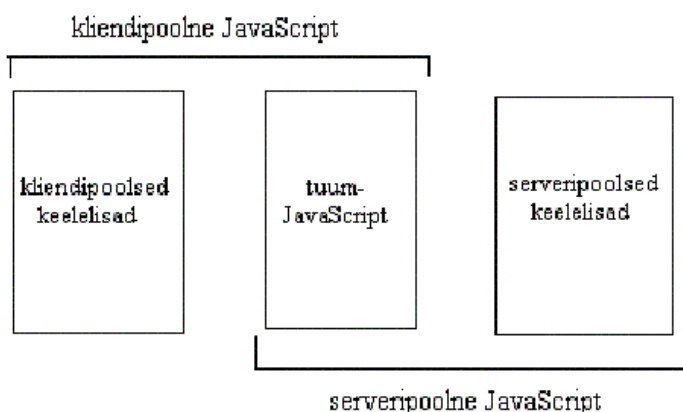
## JavaScript

JavaScript on objekt-orienteeritud võimalustega programmeerimiskeel, mille abil on lihtne luua interaktiivseid veebilehekülgi. Ta on interpreteeritav, mis tähendab, et erinevalt paljudest teistest programmeerimiskeeltest ei ole JavaScript-i koodi vaja eelnevalt kompileerida, skript käivitub koheselt veebilehekülje üleslaadimisel. Ta on brauserisse sisseehitatud ja töötab koos HTML-ga.

JavaScript-i keel koosneb kolmest osast:

- **tuum-JavaScript** (*core JavaScript*);
- **kliendipoolne JavaScript** (*client-side JavaScript*);
- **serveripoolne JavaScript** (*server-side JavaScript*).

Kliendipoolne JavaScript ja serveripoolne JavaScript kasutavad samu tuum-JavaScript-i programmeerimiskeele põhielemente (vt joonis 30).



**Joonis 30.** Programmeerimiskeele JavaScript kolm osa.

**Kliendipoolne JavaScript-i** programm kirjutatakse HTML dokumenti. Interpretaator, mis kliendipoolset skripti tõlgendab e. interpreteerib asub veebibrauseris. Kui brauser (või klient) nõuab lehekülje avamist, mille HTML dokument sisaldab kliendipoolset JavaScript-i programmi, saadab server nõutava lehekülje sisu. Kliendile edastatakse HTML-i tulemus, mille kuvamist brauseri aknasse alustakse dokumendi algusest ning dokumendis sisalduvad JavaScript-i programmid interpreteeritakse selles järjekorras nagu nad HTML dokumendis esinevad. Kliendipoolne JavaScript täiendab põhi JavaScript-i lisades objekte, et

kontrollida brauserit ja tema dokumendi objekti mudelit (DOM). Kliendipoolsete laienduste abil saab HTML vormi (*form*) lisada elemente ja reageerida kasutaja sündmustele nagu hiire klikk, vormi sisend (*form input*) ja lehe navigatsioon.

E-Soft Inc. uurimusest, kus vaadati üle 1 207 996 veebilehte, selgus, milliseid kliendipoolseid tehnoloogiaid oli kasutatud 2004. aastal. Kõige enam kasutati JavaScript-i ja CSS-i (vt tabel 31).

**Tabel 31.** Firma E-Soft Inc. uurimus kliendipoolsete tehnoloogiate kasutamisest.

Technology	Sites	Percentage
JavaScript	654,624	54.19%
Frames	269,829	22.34%
StyleSheets	438,716	36.32%
Java	29,584	2.45%
IFrames	101,252	8.38%

**Serveripoolne JavaScript** kirjutatakse samuti HTML teksti. Dokumendis sisalduva serveripoolse Java-Script-i programmi täidab server ja saadab tulemusdokumendi tagasi kliendile. Serveripoolse JavaScript-i abil on võimalik suhelda relatsiooniliste andmebaasidega, saab jagada informatsiooni kasutajate vahel, on võimalik ligi pääseda serveri failisüsteemile. HTML leheküljed, mis sisaldavad serveripoolseid JavaScript-e võivad sisaldada ka kliendipoolseid JavaScript-e.

JavaScript töötab koos HTML-ga ning JavaScript-i kood tuleb lisada HTML dokumenti. Skripti koodi HTML dokumenti lisamiseks on seitse võimalust:

1. Märkendite `<SCRIPT>` ja `</SCRIPT>` vahel.
2. Välise failiga, mille tee on `<SCRIPT>` märgendi atribuudi `SCR` või `ARCHIVE` väärtuseks.
3. Sündmusekäsitlenas (*event handler*), kus skript on HTML atribuudi `onClick` või `onMouseOver` väärtuseks.
4. URL-i sisuna, mida kasutab skripti tõlgendav protokoll JavaScript.
5. *Style* osas, märkendite `<STYLE TYPE="text/javascript">` ja `</STYLE>` vahel.
6. JavaScript olemis (*entity*), HTML atribuudi väärtusena.

7. Tingimuskommentaaris, mida tõlgendatakse HTML kommentaarina, kui antud JavaScript-i avaldise väärtus on väär (*false*).

Järgnevalt esitatakse kõige lihtsam näide sellest, milliste märgendite vahele tuleb JavaScript-i kood HTML-is paigutada.

## Kood

---

```
<HTML>
<TITLE>dokumendi pealkiri
</TITLE>
<BODY>
Tavaline tekst
<SCRIPT type="text/javascript">
... JavaScripti kood ...
</SCRIPT>
</BODY>
</HTML>
```

---

Valik JavaScripti õpetusi ja ressursse URL aadressidelt:

- <http://www.webteacher.com/javascript/>;
- <http://www.w3schools.com/js/default.asp>;
- <http://www.pageresource.com/jscript/>;
- <http://javascriptkit.com/>.

Valminud õpitarkvara prototüübis on kasutatud kliendipoolset JavaScript-i programmeerimiskeelt harjutus- ja kontrolltestide koostamisel ja materjalide printimise võimaldamiseks. Alljärgnevalt on toodud näide JavaScripti programmeerimiskeele kasutamisest harjutustestide koostamisel õpitarkvara prototüübis.



```
document.write('<font size=2><A HREF="' + lnk[rnd] + '>' + desc[rnd] +
'</A></FONT><BR>')
    }
}
//-->
</SCRIPT>
..... jätkub
```

---

## PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) on vahend HTML-i dünaamiliseks esitamiseks. PHP programmeerimiskeel teeb lihtsaks ka veebilehtede ehitamisel andmebaaside kasutamise. PHP kasutamiseks veebilehel on vaja, et serveris, kus asub veebileht, on installeeritud ka PHP. PHP abiga antakse serverile käsud, mida ja millal ta tegema peab. Server täidab need ja annab kasutajale valmis veebilehe.

Järgnevalt esitatakse lihtne näide sellest, kui on soov väljastada sõnad "Tere tulemast!" PHP tagide vahel, siis milliste tagide vahele tuleb PHP kood HTML-is panna.

## Kood

---

```
<HTML>
<TITLE>dokumendi pealkiri
</TITLE>
<BODY>
Tavaline tekst
<?php
echo "Tere tulemast";
?>
</BODY>
</HTML>
```

---

## Selgitus

Kasutasime PHP funktsiooni *echo* teksti väljastamiseks brauseri aknasse. Sõnad peab jutumärkidesse panema.

Valik PHP materjalide URL aadresse:

- [http://php.center.ee/;](http://php.center.ee/)
- <http://www.php.ee/179;>
- <http://www.beginnersphp.co.uk/tutorials.php;>
- [http://ee.php.net/tut.php.](http://ee.php.net/tut.php)

Õpitarkvara prototüübi koostamisel on PHP programmeerimiskeelt kasutatud:

- Failide efektiivsemaks organiseerimiseks. Näiteks päis, jalus ja sisukorra lingid, mis peavad olema igal lehel, on paigutatud eraldi failidesse ja PHP scripti abil väljastatakse nende failide sisu vajalike failide ja vajalikesse kohtadesse. See annab võimaluse väga lihtsalt sisse viia õpitarkvaras täiendusi ja uuendusi. Allpool tuuakse koodi näide avalehe ülemisest osast, kus on näha, kuidas saab lehe paremaks organiseerimiseks kasutada PHP programmeerimiskeelt ja .txt laiendiga faile.

## Kood

---

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Eesti kunst</TITLE>
<LINK href="index_files/style.css" type="text/css" rel="STYLESHEET">
</HEAD>
<BODY bottomMargin=0 vLink=#000000 aLink=#000000 link=#000000 bgColor=#ffffff
leftMargin=0 background=index_files/tst.gif topMargin=0 rightMargin=0
marginwidth="0" marginheight="0">
<CENTER>
<TABLE cellSpacing=0 cellPadding=0 width=780 bgColor=#ffffff border=0>
<TBODY>
<TR>
<TD vAlign=top align=middle><!--sisu-->
<TABLE cellSpacing=0 cellPadding=0 width=760 border=0>
<TBODY>
<TR>
<TD><IMG height=10 src="index_files/pixel.gif" width=760
border=0></TD></TR>
```

```

<TR>
<?php
include "ulemine_pilt.txt";
?>
</TR>
<TR>
<TD vAlign=top align=left height=36>
<TABLE height=36 cellSpacing=0 cellPadding=0 width=760 border=0>
<?php
include "menuu.txt";
?>
</TABLE></TD></TR>
..... jätkub

```

---

- Kuupäeva näitamiseks kasutajale, millal on lehte viimati uuendatud. Asub kõikidel sisukorras olevatel lehtedel paremas ülaservas.
- On kasutatud PHP scripti, mille abil kasutaja saab lisada veebilehele huvitavaid linke.
- On lisatud PHP scriptid, mille abil kasutaja saab teostada otsingud kõikide materjalide piires.
- On lisatud foorum, kus lehe külastajal on võimalus arutleda päevakorraliste probleemide üle ja neid ka ise tõstatada.
- On tehtud kirja saatmise vorm, kui kasutaja soovib veebilehe haldajaga ühendust võtta.

## 2.4.7 Andmebaasid

**Andmebaas** on infosüsteemi tuum ning arvutisüsteemi komponent, milles organiseeritakse infosüsteemi andmed.

Andmebaasisüsteemides enam kasutusel olevad tarkvarad:

- MySQL;
- PostgreSQL;
- Interbase;

- MS SQL Server;
- Oracle;
- IBM DB2.

Andmebaaside erinevad liigitused:

- Relatsioonilised andmebaasid.
- Navigatsioonilised andmebaasid.
- Tekstiandmebaasid.
- Objektiandmebaasid.
- Lokaalsed andmebaasid.
- Klient-Server andmebaasid.
- Hajusandmebaasid.
- *Desktop* andmebaasid.
- SQL andmebaasid.
- Multidimensionaalsed andmebaasid.

**Relatsioonilises andmebaasis** on andmed relatsioonilises baasis on koondatud tabelitesse, millede hulk kokku moodustabki relatsioonilise andmebaasi. Tarkvara, mis võimaldab selliseid andmebaase luua ja kasutada, nimetatakse relatsioonilisteks andmebaasisüsteemideks.

**SQL** (*Structured Query Language*) on tänaseks juba teenekas andmebaasikeel, mille juured ulatuvad esimeste relatsiooniliste andmebaaside tekkeni seitsmekümnendate keskel. SQL kuulub samasse põlvkonda Oracle-i, Ingres-i ja DB2 andmebaasidega ning standardiseeriti esmakordselt 1989. aastal Ameerika Rahvusliku Standardiseerimisinstituudi (ANSI) poolt, muutudes vabaks, mitte ühelegi äriühingule kuuluvaks keelestandardiks. See on ilmselt taganud ka SQL-i pika eluea.

Uue tõuke SQL-i arengule andis Interneti kasutamise järsk suurenemine dünaamilise veebi leviku näol. Kui alguses olid veebilehed sarnased raamatutega, siis ärirakenduste kiire areng tõi peagi välja veebipoesüsteemid ja muud sarnased rakendused, kus veebileht ei esitanud vaid infot, vaid suhtles aktiivselt kasutajaga. Et HTML-standard oma puhtal kujul ei säilita olekuid, oli üheks täienduseks ka veebilehtede sidumine andmebaasidega

(töötluste ja infovahetuse eest hoolitsesid alguses enamasti C-s ja Perl-is kirjutatud CGI programmid, hiljem võtsid suure osa sellest tööst üle PHP, Java, JavaScript, VBscript jt). Veebiandmebaasidest saavutasid suurima leviku uued vabatarkvaralised SQL teisendid, millest levinumad on **MySQL** (vt joonis 32) ja PostgreSQL. Lisaks neile on raskema kategooria kommertsrakendustes suur tähtsus Oracle-il ja DB2-l, ka Microsofti MS SQL on küllaltki levinud (The Open Sourcery).

```
mysql> select * from isik2;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| isikukood | nimi | perenimi | telefon | email | id |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 48008114210 | Anu | Kask | NULL | NULL | 1 |
| 38002214213 | Kaupo | Kaupmees | 055998941 | Kaupo@hotmail.ee | 2 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

**Joonis 32.** Näide MySQL programmi akna osast.

### Selgitus

Käsureaga **select \* from isik2** saab andmebaasist väljastada ekraanile tabeli “isik2” sisu.

MySQL kodulehekülge asub URL aadressil <http://www.mysql.com/>. Õpetusi eesti keeles võib leida URL aadressil <http://php.center.ee/>. Hea juhendi inglise keeles saab URL aadressilt [http://www.mysqlfreaks.com/mysql/manual\\_Tutorial.html#Tutorial](http://www.mysqlfreaks.com/mysql/manual_Tutorial.html#Tutorial).

Autor uuris andmebaaside teostamise erinevaid võimalusi seoses kavatsusega edaspidi õpitarkvara edasiarendamisel kasutusele võtta ka andmebaas veebilehe paremaks organiseerimiseks ja funktsioneerimiseks. Näiteks andmebaasi saab paigutada tarkvara prototüübis oleva lingikogu, pildigaleriis olevad pildid, testide küsimused ja vastused jne. Juhul, kui lisada õpetajatele võimalus ise koostada olemasolevast küsimustepangast harjutus- ja kontrollteste, siis on andmebaasi vajadus on kindlasti olemas. Hästitoimiva andmebaasi projekti tegemine eeldab suurt töö mahtu ja põhjalikku planeerimist.

Läbitöötatud allikate põhjal kui ka autori enda kogemustest andmebaaside õpetamisel, võib teha järelduse, et kõige otstarbekam on valida andmebaasi tarkvaraks vabatarkvara MySQL, mida saab kasutada koos programmeerimiskeelega PHP.

## 2.4.8 Veebilehtede administreerimine

Administraatoril on võimalik logifailist teada saada erinevat informatsiooni kasutajate kohta, mis võimaldab välja selgitada, kui efektiivselt veebileht kasutajate jaoks töötab:

- Saab teada, kui palju kasutajaid lehte külastab ja millistel päevadel ja kellaaegadel.
- Kui kaua kasutaja veebilehel viibib.
- Saab teada, millist operatsioonisüsteemi ja brauserit kasutatakse veebilehe vaatamiseks.
- Kasutajate liikumise järgi veebilehel saab ka teada, milliseid vigu veebileht sisaldab.
- Millised lehti ja linke kasutaja kõige enam eelistab (Macdonald 2003: 158).

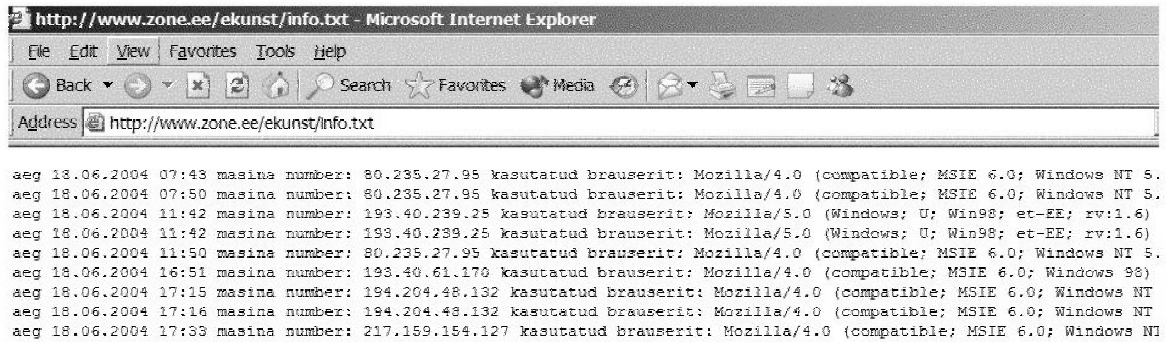
Tehnilisi võimalusi informatsiooni kogumiseks kasutajate kohta on mitmeid. Kõige lihtsam on kasutada mõnda Internetis pakutava firma teenust, kes teeb veebilehel statistikat ja edastab selle teile. On olemas nii tasuta kui ka tasulisi pakkumisi üle maailma. Eestis on üks selline tasuta võimalus URL aadressil <http://www.zone.ee>, kus pakutakse tasuta statistika tegemise võimalust teie veebilehel.

Teine võimalus on ise luua veebilehe juurde script, mis aitab veebilehe külastajate kohta informatsiooni koguda.

Kolmas võimalus on Internetist leida vabavara või ka tasuline programm, mille kasutamine võimaldab teada saada kasutajate kohta mitmesugust informatsiooni. Üks selline lehekülg on URL aadressiga <http://www.wrensoft.com/zoom/index.html>.

Käesoleva töö tarkvara prototüübile on lisaks tehtud PHP script, mis on paigutatud esilehele. TXT laiendiga faili ( vt <http://www.zone.ee/ekunst/info.txt>) salvestatakse kasutajate kohta järgnevad andmed (vt joonis 33):

- fikseeritakse aeg, millal kasutaja esilehele tuli;
- registreeritakse, milline on masina number;
- registreeritakse, millist brauserit kasutatakse;
- registreeritakse, milliselt URL aadressilt kasutaja esilehele tuli.



http://www.zone.ee/ekunst/info.txt - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites Media

Address http://www.zone.ee/ekunst/info.txt

```
aeg 18.06.2004 07:43 masina number: 80.235.27.95 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.
aeg 18.06.2004 07:50 masina number: 80.235.27.95 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.
aeg 18.06.2004 11:42 masina number: 193.40.239.25 kasutatud brauserit: Mozilla/5.0 (Windows; U; Win98; et-EE; rv:1.6)
aeg 18.06.2004 11:42 masina number: 193.40.239.25 kasutatud brauserit: Mozilla/5.0 (Windows; U; Win98; et-EE; rv:1.6)
aeg 18.06.2004 11:50 masina number: 80.235.27.95 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.
aeg 18.06.2004 16:51 masina number: 193.40.61.170 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows 98)
aeg 18.06.2004 17:15 masina number: 194.204.48.132 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT
aeg 18.06.2004 17:16 masina number: 194.204.48.132 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT
aeg 18.06.2004 17:33 masina number: 217.159.154.127 kasutatud brauserit: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NI
```

**Joonis 33.** TXT laiendiga fail kasutajate kohta andmete kogumiseks.

Administreerimisvahedit on võimalik edaspidi täiendada, et informatsioon kasutaja kohta oleks täiuslik ning tehtaks ka statistikat kogutud andmete põhjal.

## 2.4.9 Veebilehtede testprogrammid

Lihtsamate veebilehtede puhul testitakse funktsionaalsust, töökindlust, efektiivsust ja kasutatavust. Veebi testimiseks on üle saja eri vahendi, sealhulgas ka vaba- ja jaosvara. Vahend võib olla iseseisev või integreeritud arenduskeskkonda.

Funktsionaalsuselt võib testimise tarkvara klassifitseerida järgmiselt:

- Lihtne testimisvahend - toetab selliseid tegevusi nagu süntaksikontroll, puuduvate linkide otsing, laadimistestid jne.
- Eriotstarbelised, mitmesuguseid funktsioone realiseerivad vahendid, mis toetavad näiteks kaitset spämmimise (rämpsposituse) vastu, võimaldavad veebi omadusi parandada või testivad eritüüpi omadusi (puuetega inimeste juurdepääs); keerukas testimisvahend - võimaldab teha lisaks eelmistele ka koormus- ja muid teste.
- Turvalisuse testimisvahendid.

Hiljutine Fortune 100 hulka kuuluvate firmade veebilehtede audit näitas, et nende lehtede 292,357 HTML lehekülge sisaldasid kokku 84,302 puuduvat linki - üks puuduv link kolme-nelja lehekülje kohta. Ainult seitsme ettevõtte veebilehel vaadeldud grupist ei olnud ühtegi puuduvat linki. Samad leheküljed sisaldasid 3,683,974 HTML kodeerimisviga - igal

leheküljel seega üle tosina vea, kusjuures päris ilma kodeerimisvigadeta ei olnud ühegi firma veebilehte (Tepandi 2003: 35).

Vahendid, mis leiavad ainult HTML standardile mittevastavusi, võivad näidata arvukaid vigu, mis praktiliselt tegelikku tööd ei häiri. Järgnevas tabelis on toodud kahe vabavara testimisvahendi parameetrid (vt tabel 34).

**Tabel 34.** Veebilehekülgede testimisvahendid (Tepandi 2003: 36).

<b>Testimis- vahend</b>	<b>WWW-aadress</b>	<b>Funktsioon</b>	<b>Kätte- saadavus</b>
Doctor HTML	<a href="http://www2.imagiware.com/RxHTML/hdocs/single.html">http://www2.imagiware.com/RxHTML/hdocs/single.html</a>	Puuduvate linkide, piltide, liiga suurte failide ebastandardse HTML koodi leidmine, tabeli struktuuri analüüs jne.	Registreerimiseta saab kontrollida piiratud arv lehekülgi.
W3C HTML Validation Service	<a href="http://validator.w3.org">http://validator.w3.org</a>	Kontrollib vastavust W3C HTML ja XHTML kodeerimisstandardile	Saab kontrollida faili etteantud aadressi järgi või ka üleslaetud faili.

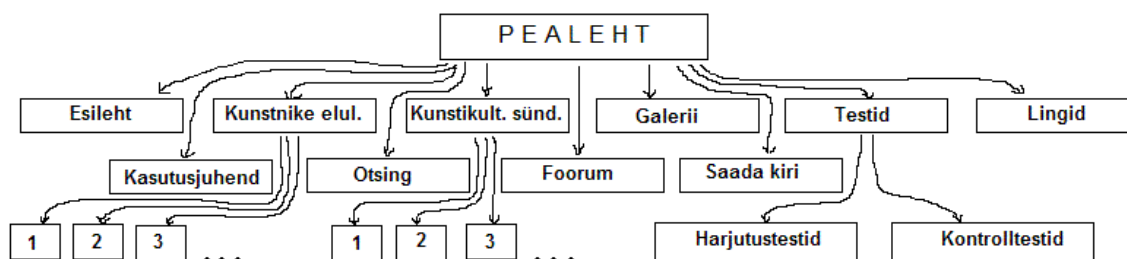
Valminud õpitarkvara prototüüpi on testitud eespool tabelis välja toodud testimisvahenditega.

## 3 ÕPITARKVARA PROTOTÜÜP

### 3.1 Struktuur

Õpitarkvara prototüübi struktuuri (vt joonis 35) loomisel on lähtutud järgnevatest põhimõtetest:

- Aluseks on võetud hierarhiline struktuur.
- Ülesehitus teha võimalikult lihtne, et oleks arusaadav kasutajale.
- Peab olema kerge lisada juurde nii sisukorra punkte kui ka tekstilist materjali ja illustratsioone, et tarkvara vajadusel täiendada.

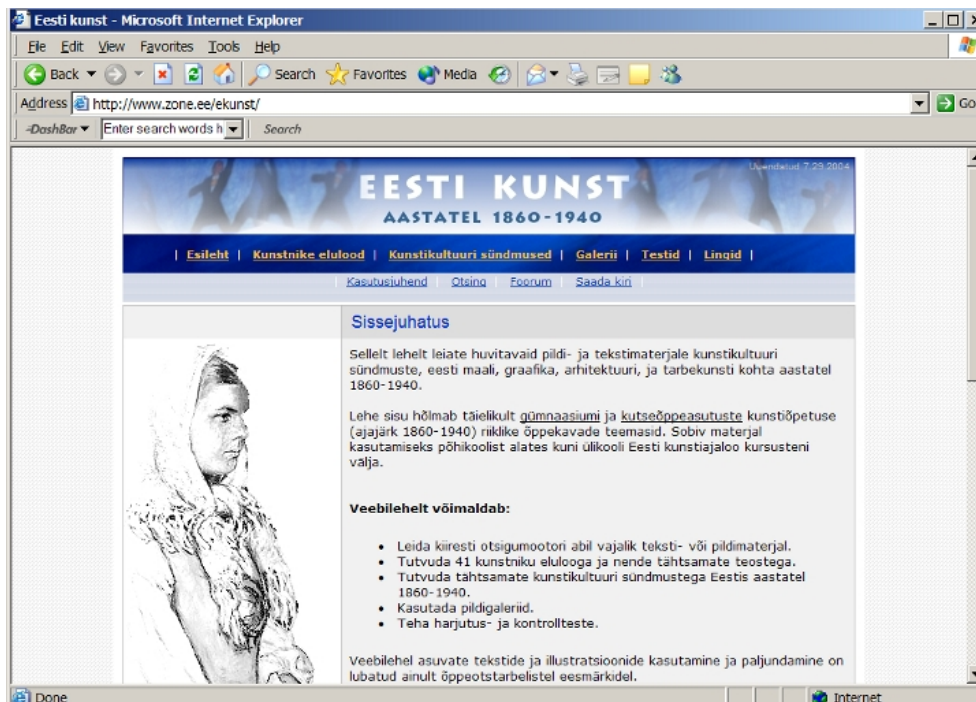


Joonis 35. Õpitarkvara prototüübi struktuur.

### 3.2 Struktuuri osad

#### 3.2.1 Esileht

Esilehe (vt joonis 36) ülesehitusel on sisukord paigutatud ülemisse ossa, kuna vastavasisuliste allikate läbitöötamisel selgus, et enamus veebilehtedel on sisukord paigutatud kas lehe ülaossa või ka vasakusse serva. Tähtsamad sisukorra punktid on esile tõstetud erksa kollase värviga, et kasutaja tähelepanu eelkõige nendele tõmmata.



**Joonis 36.** Esileht.

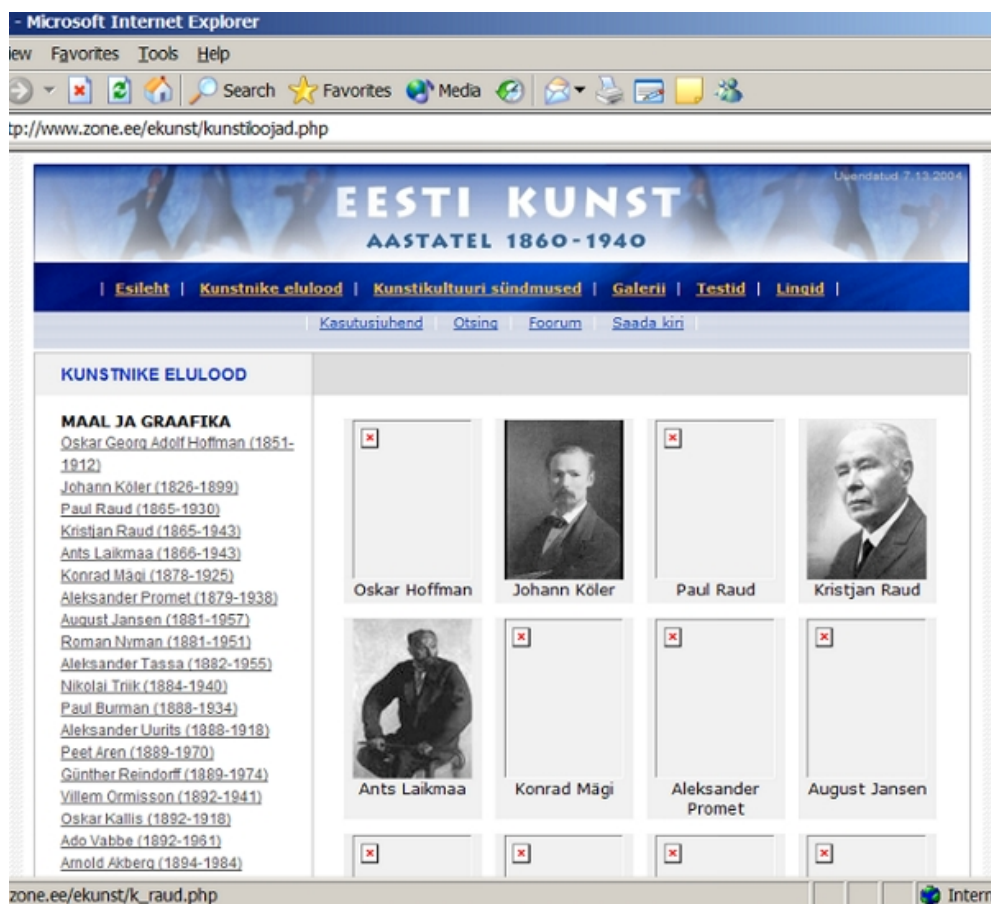
Esilehe kujundusvahendina on kasutatud tabelleid, millede sisse on paigutatud nii tekstid kui pildid. Tabelite valiku kasuks otsustas autor seepärast, et võrreldes raamides koostatud lehtedega, on tabelitega organiseeritud lehed korralikult nähtavad ka vanemates brauserites. Tabeli laius on valitud 780 pikslit, kuna sellisel juhul on lehekülg korrektselt vaadatav ka resolutsiooniga 800 x 600 pikslit 17-tollise monitoriga. Tänapäeval on enamus koolides juba 17-tollised monitorid, mis on siis reguleeritud nii 800 x 600 kui ka 1024 x 768 resolutsioonile.

Esilehel on võimalik lugeda ka sissejuhatavat teksti, mis annab lühiülevaate teemadest ja struktuuri osadest. Teksti lõppu on paigutatud info allikate kohta, mida on õpitarkvara loomisel kasutatud.

Paremas ülaservas näeb kasutaja, millal on materjale viimati uuendatud.

### 3.2.2 Kunstnike elulood

Valides esilehel sisukorrast lingi “Kunstnike elulood” saab kasutaja edasi liikuda lehele, kus vasakusse ekraani ossa tekib sisukord kunstnike nimedega. Paremalt on kõikide kunstnike kohta pildid (vt joonis 37). Klikates mõnele kunstniku nimele või ka pildile, saab kasutaja edasi liikuda valitud kunstniku elulugu tutvustavale lehele.



Joonis 37. Leht “Kunstnike elulood”.

Kunstnikud on jaotatud gruppideks järgnevalt:

- Maal ja graafika.
- Skulptuur.
- Arhitektuur.
- Tarbekunst.

**Kunstnike üldine nimekiri:**

**MAAL JA GRAAFIKA**

Oskar Georg Adolf Hoffman	(1851-1912)
Johann Köler	(1826-1899)
Paul Raud	(1865-1930)
Kristjan Raud	(1865-1943)

Ants Laikmaa	(1866-1943)
Konrad Mägi	(1878-1925)
Aleksander Promet	(1879-1938)
August Jansen	(1881-1957)
Roman Nyman	(1881-1951)
Aleksander Tassa	(1882-1955)
Nikolai Triik	(1884-1940)
Johannes Greenberg	(1887-1951)
Paul Burman	(1888-1934)
Aleksander Uurits	(1888-1918)
Peet Aren	(1889-1970)
Günther Reindorff	(1889-1974)
Villem Ormisson	(1892-1941)
Oskar Kallis	(1892-1918)
Ado Vabbe	(1892-1961)
Arnold Akberg	(1894-1984)
Nikolai Kummits	(1897-1944)
Eduard Viiralt	(1898-1954)
Eduard Ole	(1898-1995)
Aleksander Vardi	(1901-1983)
Karl Pärsimägi	(1902-1942)
Adamson-Eric	(1902-1968)
Johannes Võerahansu	(1902-1980)
Kaarel Liimand	(1906-1941)
Andrus Johani	(1906-1941)
Hando Mugasto	(1907-1937)
Eerik Haamer	(1908-1994)

### **SKULPTUUR**

August Weizenberg	(1837-1921)
Amandus Adamson	(1855-1929)
Jaan Koort	(1883-1935)
Anton Starkopf	(1889-1966)
Ernst Jõesaar	(1905-1985)

## **ARHITEKTUUR**

### Välismaa arhitektid

Karl Burman	(1882-1965)
Herbert Voldemar Johanson	(1884-1964)
Olev Siinmaa	(1884-1948)
Edgar Johan Kuusik	(1888-1974)

## **TARBEEKUNST**

Eduard Taska	(1890-1942)
Adamson-Eric	(1902-1968)

1860-1940. aastatel tegutsenud kunstnike hulgast on tehtud valik. Algse nimekirja kunstnikest, kes võiksid õppematerjaliks kajastatud olla, tegi autor. Seda nimekirja on täiendatud juhendaja prof. Kaalu Kirme poolt tehtud ettepanekute põhjal ja ka kunstiõpetajate soovitude alusel.

### **3.2.3 Leheküljed kunstnike elulugudega**

Valides vasakult sisukorrast kunstniku nimetuse, avaneb järgmisel lehel tekst kunstniku eluloost koos illustratsioonidega. Lehe alumises osas on loetelu trükistest ja Interneti aadressidest, kus on võimalik selle kunstniku kohta lisainfot lugeda (vt joonis 38).



**Joonis 38.** Leht “Kristjan Raud”.

Õpitarkvara prototüübis on täielikult valmis tekstid ja illustratsioonid kolme kunstniku kohta:

- Johann Köler;
- Kristjan Raud;
- Ants Laikmaa.

Allpool esitatakse näide tekstist ja loetelu illustratsioonidest kunstnik Kristjan Raua kohta. Samasuguse üleehitusega esitatakse ka teistest kunstnike elulood ja teosed.

**Tekst:** Kristjan Raud (1865-1943)

Kristjan Raud (1865-1943) kuulub eesti kunstnike vanemasse teedrajavasse põlvkonda. Ta alustas õpinguid 1893. aastal Peterburi Kunstide Akadeemias ja seejärel Saksamaal, elas 1904-1914 Tartus ning seejärel Tallinnas. 1904 asutas ta oma kunstistuudio. Tema loomingu, pedagoogilise ja muinsuskaitsetegevusega ning mõtteavaldustega on seotud enam kui pool sajandit eesti kunsti- ja kultuuriajaloo

Olles Eesti Muuseumi Ühingu asutajaliige, oli Kristjan Raud ka üks Eesti Kunstimuuseumi rajajatest 1919. aastal. Ühtlasi on tal suuri teeneid eesti rahvakunsti ja ainelise vanavara kogumise organiseeriana.

Kristjan Rauda huvitas Arnold Böcklin, kes käsitles mütoloogilisi, fantastilisi ja allegoorilisi teemasid realismilähedases stiilis. Saksa, eriti Müncheni sümbolistid arendasid sellist temaatikat edasi, kuid kasutasid tihti ka juugendlikku, stiliseeritud vormi. Kristjan Raud suundus filosoofiliste teemade inimlikku eksistentsi üldistavate kujundite otsingule. Selle tulemuseks olid näiteks temperamaal "Puhkus rännakul" (1905) ning sõejoonistuste tsükkel "Inimene ja öö" (1907-1909), kus on delikaatselt ühendatud üksik ja üldine, maine ja taevane. Tema rahvusromantiline ja müstilis-sümbolistlik looming on võrreldav põhjamaiste meistrite Akseli Gallen-Kallela või Gerhard Munthe omaga läinud sajandi viimastel aastakümnetel

Enamus Kristjan Raua loodud taiestest on pliiatsi- ja sõejoonistused, vähem õli- ja temperamaale. Tema joonistuste muinasmaailmas on esmakordselt nähtava kuju saanud kummalised olendid, tondid ja kratid ning personifitseerunud loodusjõud, lood lendavatest järvedest.

Nagu eesti folklooripärandiski, leidub ka tema joonistustes üsna vähe kergeid ja mängulisi toone.

19. sajandi lõpus tegi ta realistlikke olustikupilte. Hilisemad joonistused käsitlevad üldinimlikke igipõliseid teemasid nagu igatsus, armastus ja üksindus. 1938-1940 joonistas ta üldistusjõulisi, lihtsaid ja kargeid rannakülavaateid.

Kristjan Raua tähtsaim loominguallikas oli eepos «Kalevipoeg». Esimesed Kalevipoja-ainelised joonistused valmisid juba 1913-1917. Kristjan Raua teostes pääses valitsema pidulik, ülev meeleolu, talupoeglikult arhailine, selge ja monumentaalne käsituslaad, ilmnes filosoofiline alltekst. Erilise selgusega avaldub tema suurejooneline laad "Kalevipoja " juubeliväljaandele 1935. aastal loodud teostes "Linnuse ehitamine" ja "Kalevipoja surm", temperamaalides "Kalev kosjas" (1933), "Ohver" (1935) ja "Pesu" (1937) Kristjan Raud suutis tabada eepose meeleolu ja vaimu, väljendada rahva unistusi ja tõekspidamisi.

Kristjan Raua majamuuseum avati 1984. aastal Nõmmel, Tallinnas nimeka eesti arhitekti Herbert Johanson poolt 1920-ndate lõpul projekteeritud väikeses elamus. See rahvusromantilises stiilis maja oli kunstnik Kristjan Raua kodu 1929. aastast surmani. Majamuuseumis on avatud püsiekspositsioon Kristjan Raua loomepärandist. Täielikult on taastatud elutuba ja ateljee.

### **Piltide loetelu:**

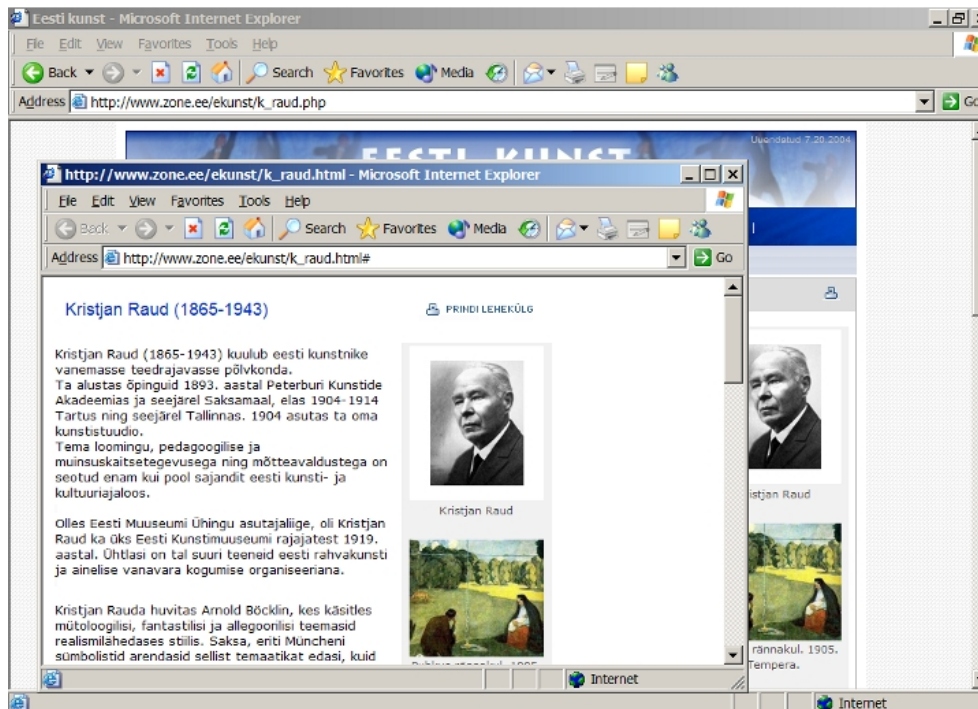
- Kristjan Raua foto.
- Puhkus rännakul. 1905. Tempera.
- Laotus. Tsüklist "Inimene ja öö". Tušš. Guašš. u.1907-1909.
- Viru vanne. 1928-1938. Guašš, süsi.
- Ohver. 1935. Tempera, lõuend.
- Kalevipoeg kivi heitmas.
- Kalev kosjas.1933.
- Kalevipoeg põrgu väravas. 1935.
- Kalevipoja surm. 1935.
- Kristjan Raua Majamuuseumi ateljee foto.

Kunstniku iga teose kohta esitatakse järgnev informatsioon:

1. Teose nimetus.
2. Valmimise aeg.
3. Tehnika.
4. (Suurus).

Tekstide koostamisel ja piltide valimisel oli abiks juhendaja prof. Kaalu Kirme ja head nõu andsid ka kunstiõpetajad.

Ekraani paremas osas on teksti printimisvõimalus. Printeri ikoonile klikates avaneb uus aken, kus on teksti ja pildimaterjal paigutatud tabelisse laiusega 535 pikslit, et seda oleks võimalik korrektselt printida A4 lehele (vt joonis 39).



Joonis 39. Õppematerjali printimisvõimalus.

### 3.2.4 Kunstikultuuri sündmused

Valides esilehel sisukorrast lingi “Kunstikultuuri sündmused” saab kasutaja edasi liikuda lehele, kus vasakule ekraanile tekib sisukord teemadega (vt joonis 40).

Klikates mõnele teemale, saab kasutaja edasi liikuda lehele, kus asuvad selle teema kohta materjalid. Teksti sees on mõned nimed lingitud, et kasutajal oleks võimalus edasi lugeda lähemalt mõne kunstniku kohta, kellest ta tekstist antud hetkel luges. Teksti printimiseks A4 lehele on teksti paremas ülanurgas printeri ikoon, millele klikates on võimalik tekst välja printida.



**Joonis 40.** Leht “Kunstikultuuri sündmused”.

**Teemade valik:**

- 19. ja 20. sajandi vahetuse kunst;
- Kunst 1905-1919;
- Kunst 1919-1940;
- Muuseumid;
- Kultuurkapital;
- Kunstiühingud;
- Kunstinäitused;
- Tallinna Kunsttööstuskool;
- Kunstikool "Pallas";
- Rahvakunst.

Teemadest on näidisenä valmis järgnev tekst.

### **19. ja 20. sajandi vahetuse kunst**

Eesti rahvuslik kunst tekkis 19. sajandi keskpaigas. See oli eesti kodanliku rahvuse kujunemise aeg, rahvusliku haritlaskonna tekkimise ja rahva iseteadvuse kasvu aeg. Baltisaksa kunstielust eraldi hakkas arenema eesti kunstielu.

Eestis võib murranguks pidada seda, et lõpuks suudeti välja rabeleda ühekülgselt Düsseldorfis ja Peterburi akadeemiade mõjuväljast ning märgata muutusi Euroopa kunstis. Uusaegse kunstielu tähtsamateks osadeks on näitusetevetus, muuseumid, kunstiharidus, kunstnike organiseerumine ja kunstikriitika.

Rahvusliku kunsti sünniajaks loetakse 1855. aastat, mil Johann Köler lõpetas Peterburi Kunsti Akadeemia ja asus iseseisvale loomingulisele tööle. Eesti kujutav kunst tekkis põhiliselt väljaspool kodumaad. Selle põhjuseks oli Eestis valitsev majanduslik ja kultuuriline olukord ja tugev rahvuslik surve. Eemalolek rahva igapäevaelust, tööst ja võitlusest avaldas paratamatult pidurdavat mõju eesti kunsti rahvusliku suuna väljakujunemisele. Murrangus olid juhtivad kaks kunstnikku Ants Laikmaa (1866-1943) ja Kristjan Raud (1865- 1943). Ants Laikmaa hakkas 1903. aastal andma Tallinnas oma ateljeekoolis kunstiharidust, korraldas näitusi ja tõstatas eesti kunstnike organisatsiooni idee. Tartus asutas ateljeekooli Kristjan Raud 1904 aastal. Eriti oluline on tema tegevus eesti rahvakunsti väärtustajana ja kogujana ning Eesti Rahva Muuseumi aluspanijana.

Üheks probleemiks oli eesti rahvusliku kunstielu loomine. Kuigi sakslasi oli Eesti elanikkonnast ainult 3,5 %, kuulus saksa aadlile endiselt suurem osa maast ja enamuses linnades oli võim väikese saksa ülemkihi käes. Teadlikumat osa rahvast iseloomustas soov korraldada oma rahva elu ise; võideldi rahvusliku rõhumise, madala haridustaseme vastu ja oma kultuuri ja kultuurielu rajamise ja edendamise eest. Kohalikku kunstielu juhtisid baltisakslased, kes korraldasid ka kunstinäitusi, kuhu eestlaste tööd sattusid harva. Kunst Eestis oli valitseva klassi huve teeniva baltisaksa kultuurielu komponendiks. Baltisaksa kunstnikud said kunstihariduse Vene, Saksa ja Itaalia kunstikeskustes, parimad jäid elama Peterburgis ja Düsseldorfis, kust Eestiga sidet peeti. Tuntumad neist olid Eugen Dücker, Gregor von Bochmann ja Oskar Hoffmann. Nende loomingul oli 70-90. aastatel üsna oluline koht Eesti maastikumaalil, talurahva eluolul ja portreedel.

1890-ndatel kunsti olukord muutus oluliselt. Kunstnike sidemed kodumaaga suurenesid, tekkisid uued kunstiseltsid, suurenes haritlaskonna osakaal ning baltisaksa kunst hakkas oma tähtsust kaotama.

Peamiselt töötasid eesti kunstnikud küll endiselt välismaal, kuid paljud asusid tööle ka Eestisse nende seas A. Weizenberg, A. Adamson, K. ja P. Raud. Sajandi lõpul alustas tööd uus kunstnike generatsioon, kelle taistes pääses realism täielikule võidule. Sellesse põlvkonda kuuluvad Kristjan ja Paul Raud ning Ants Laikmaa. A. Laikmaale ja K. Rauale kuulub ka oluline osa eesti kunstialase mõtte arendamisel. Nemad olid esimesed, kelle vaadetes oli akademismivastane hoiak, võtsid omaks kunsti uue uuenduslikke mõtteid ja otsisid uusi teid. Nende loomingut mõjutasid impressionistid, postimpressionistid, sümbolistid ja juugend. Juhtivateks motiivideks kujunesid taluelu ja talumaastik. Kasutama hakati vabaõhumaali.

Rahvusliku skulptuuri rajajaks peetakse August Weizenbergi ja Amandus H. Adamsoni. Eesti sajandivahetuse arhitektuuris oli jätkuvalt ülekaalus historism ja eklektika. Eesti rahvusliku arhitektuuri esimene ehitis oli hoone Eesti Üliõpilaste Seltsi maja, mille kavandas Georg Hellat 1900-1902. EÜS-i maja ei kuulu eesti kunstiajalukku mitte ainult arhitektuuriteosena. Selles majas tekkis üks esimesi kunstikolleksioone ja raamatukogu. Seal toimus 1906. aastal ka esimene eesti kunsti ülevaatenäitus

Teksti koostamisel oli abiks juhendaja prof. Kaalu Kirme.

### 3.2.5 Galerii

Õpitarkvara hakkab sisaldama ka galeriid (vt joonis 41), kus on võimalik kunstnike loetelust valida kunstniku nime järgi, kelle maalide reproduktsioonidega soovitakse tutvuda.



Joonis 41. Pildigalerii.

Pildigalerii kasutusvõimalusi saab samuti edasi arendada:

- võimalus teostada pildiotsingut kunstiteoste liikide järgi;
- võimalus teostada pildiotsingut erinevate teemade järgi (autoportreed, kompositsioonid jne);
- võimalus teostada pildiotsingut tehnikate järgi (süsi, pliiats, õli jne);
- pakkuda kasutajale võimalust piltide lisamiseks galeriisse.

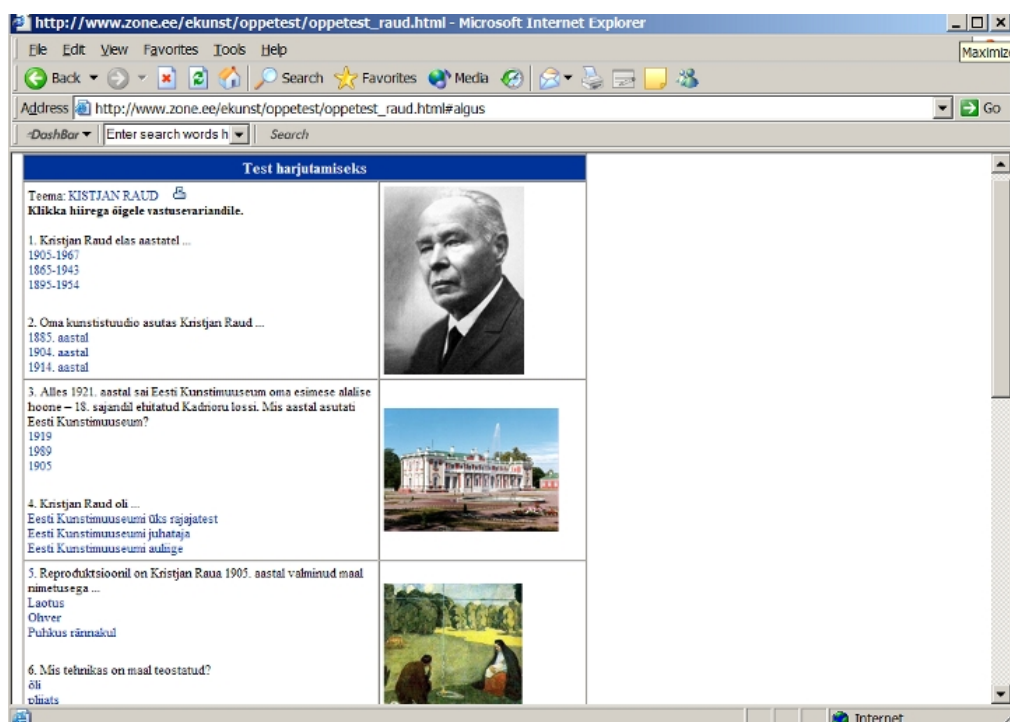
### 3.2.6 Testid

“Testid” teema all õpitarkvara prototüübis on võimalik tutvuda kolme näidistestiga ja saab lugeda testide kasutusjuhendit.

Õpitarkvarasse on planeeritud harjutustestid ja kontrolltestid. Harjutusteste on kahte liiki:

- iga teema kohta üks harjutustest;
- harjutustestid, mis hõlmavad mitut teemat.

Näidistena on valminud kaks harjutustesti, mida on võimalik ka välja printida. Üks test on kunstniku Kristjan Raua kohta (vt joonis 42) ja teine test käsitleb kunstialaseid teadmisi laiemalt. Harjutustestides on võimalik küsimust vastata mitu korda ja pöörduda tagasi õppematerjalide lugemise juurde.



**Joonis 42.** Harjutustest kunstnik Kristjan Raua kohta.

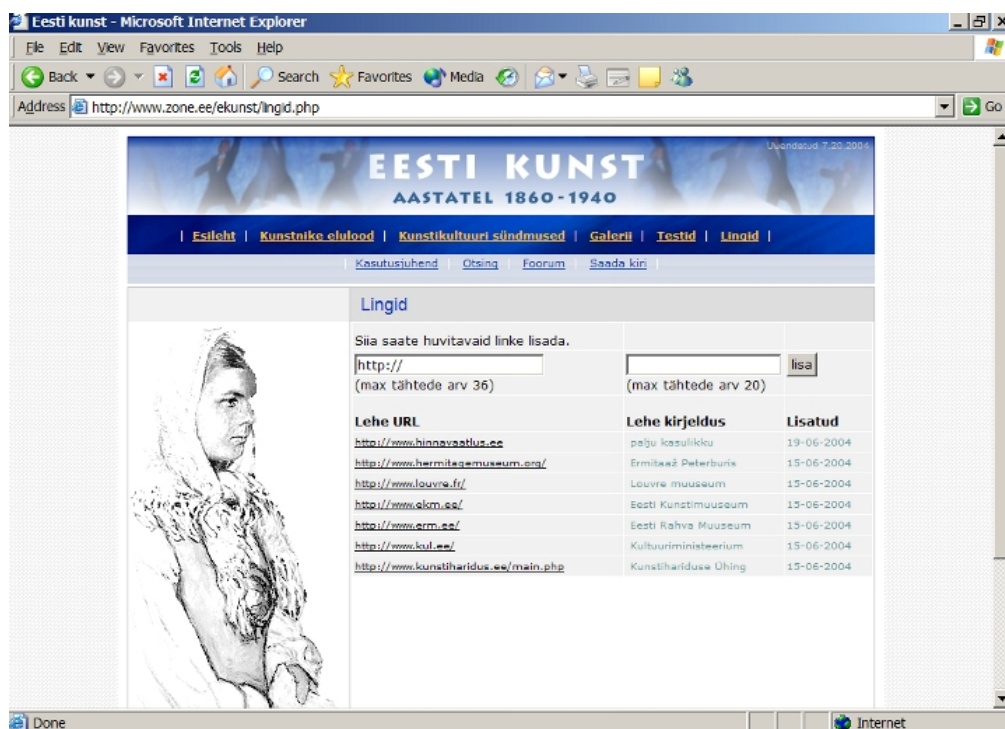
Kontrolltestid on testid, mis kontrollivad teadmisi, kui on teatud hulk teemasid läbitud. Nende testide lahendamisel on võimalus vastata ühel korral igale küsimusele ja lõpus antakse hinnang vastajale. Näidisenä on valminud üks kontrolltest.

Testide lahendamise keskkonda tuleb edasi arendada. Näiteks vastaja täidab enne kontrolltesti lahendamist vormi oma andmetega ja õpetaja e-maili aadressiga, kuhu vastused saadetakse.

Ühe võimaliku ideena on arendada keskkond, kus kasutaja saab ise koostada teste. Valmis testid jääksid Interneti üles ka teistele lahendamiseks. Kas sellise võimaluse rakendamine on otstarbekas, selgub õpitarkvara prototüübi edaspidise testimise käigus.

### 3.2.7 Lingid

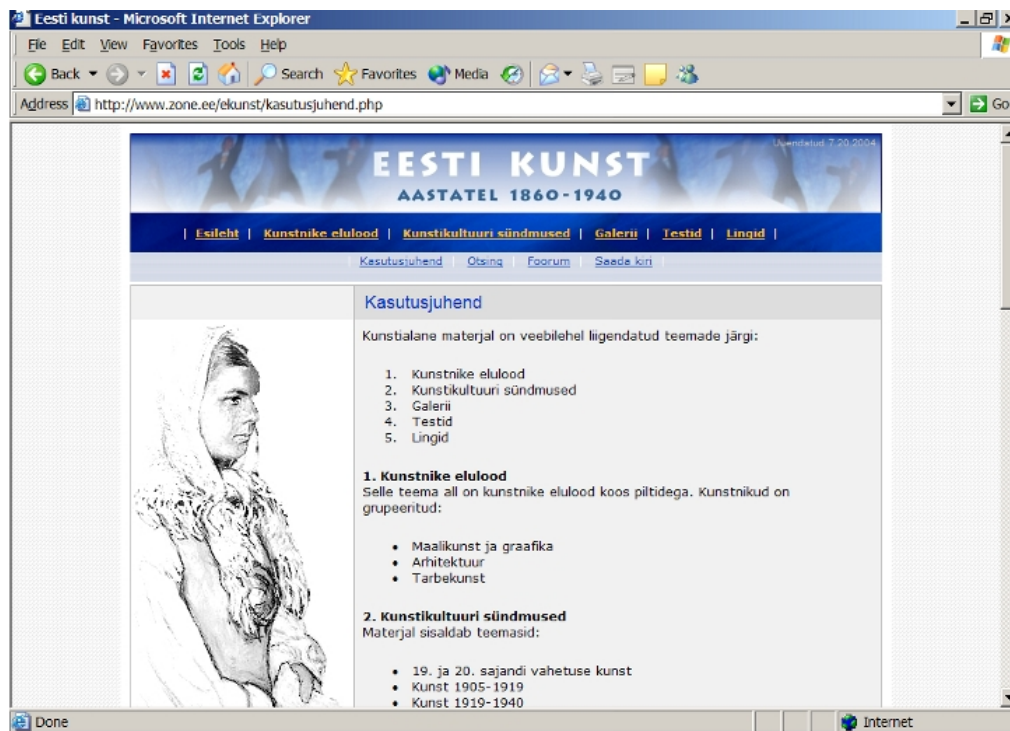
Lingid lehel (vt joonis 43) on igal kasutajal võimalus ise lisada juurde linke, mida ta tahaks ka teistele soovitada. Kui linke tekkib palju, on administraatoril võimalus edaspidi lingid teemade järgi jaotada.



Joonis 43. Leht "Lingid".

### 3.2.8 Kasutusjuhend

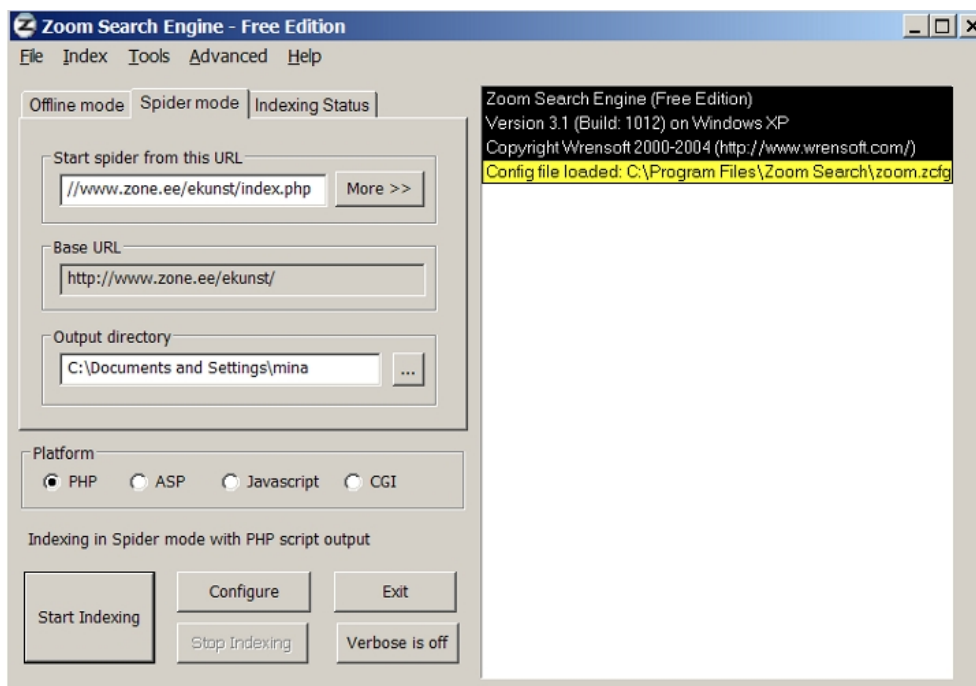
Kasutusjuhend (vt joonis 44) on mõeldud selleks, et kasutaja saaks ülevaate õpitarkvara erinevatest osadest. Igat osa on juhendis eraldi kirjeldatud.



Joonis 44. Leht “Kasutusjuhend”.

### 3.2.9 Otsing

Otsingumootori saab teha kergesti, kui kasutada mõnd Internetis vabavarana pakutavat programmi. Näiteks kodulehtedel URL aadressidega <http://www.wrensoft.com/zoom/index.html> ja <http://www.kscripts.com/scripts.shtml> on võimalik vastavad programmid alla laadida oma arvutisse, installeerida ja kasutada seejärel otsingumootori loomiseks oma veebilehel. Järgnevalt on esitatud programmi **Zoom Search Engine** akna näidis (vt joonis 45).

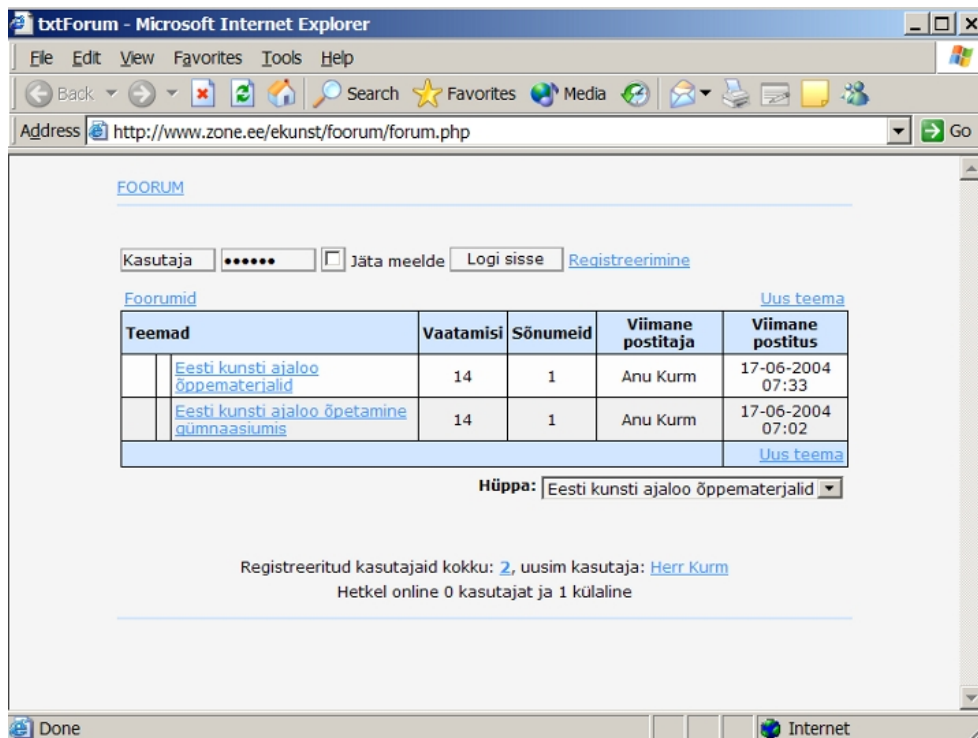


**Joonis 45.** Programmi Zoom Search Engine akna näidis.

Kuna õpitarkvara materjalid on mahukad, siis tuleb kasutajale anda võimalus sooritada otsingut märksõna järgi, et ta leiaks võimalikult kiiresti üles teda huvitava materjali. Selleks ongi lisatud õpitarkvarale otsingumootor, mis sooritab otsingu õpitarkvara piires.

### 3.2.10 Foorum

Õpitarkvara prototüübile on lisatud ka foorum (vt joonis 46), mis annab kasutajatel võimaluse omavahel suhelda. Iga kasutaja võib foorumis tõstatada mingi probleemi ning teised saavad sellel teemal kaasa rääkida.



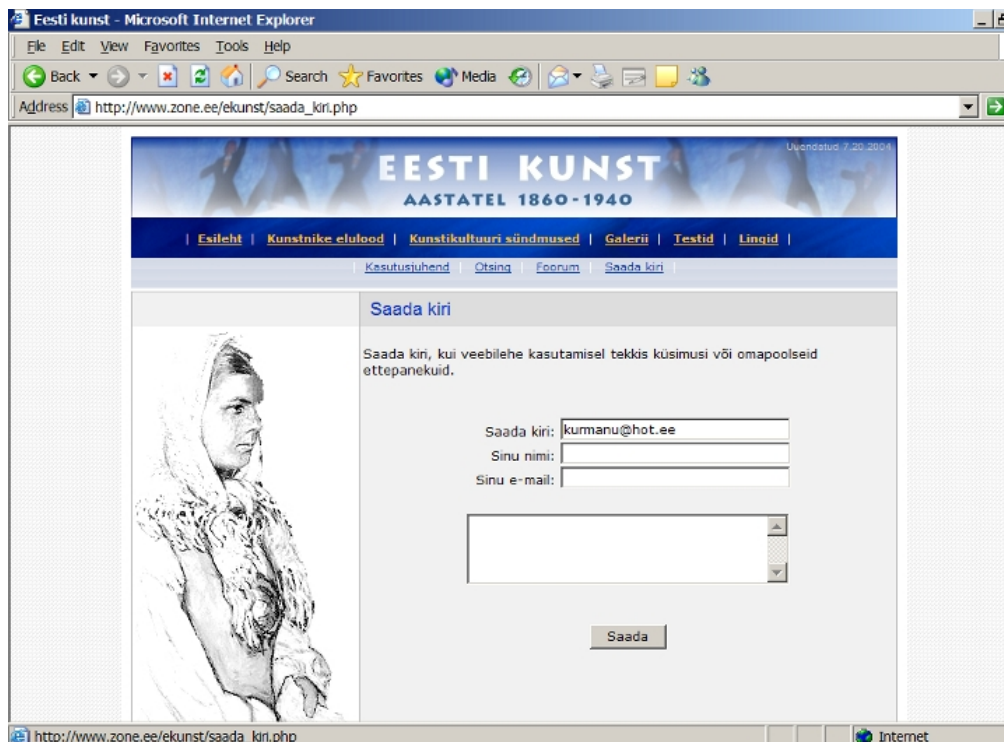
**Joonis 46.** Foorum.

Sellised foorumid on lisatud paljudele veebilehtedele. Foorumi võib veebilehe tegija ise programmeerida või siis kasutada kellegi teise poolt valmis tehtud foorumit ning seda enda vajaduste järgi ümber kujundada. Autor on saanud foorumi URL aadressilt <http://php.center.ee/> ja viinud sinna sisse omapoolseid muudatused, et foorum sobiks õpitarkvara prototüübiga.

Kas foorumit ka realselt kasutama hakatakse, seda näitab tulevik. Internetis on olemas lehekülgi, kus foorumeid vähe kasutatakse, kuid on ka vastupidiseid näiteid.

### 3.2.11 Saada kiri

Kui veebilehe kasutamisel tekib küsimusi või omapoolseid ettepanekuid, saab saata kirja veebilehe haldajale (vt joonis 47).



**Joonis 47.** Leht “Saada kiri”

### 3.2.12 Kasutajaliidese kujundus

Üldises kujunduses (taustad, taustapildid, tekst) on valitud tagasihoidlikud värvid, kuna kasutatakse palju illustratsioone, siis on selline valik on õigustatud. Samal arvamusel olid ka kunstiopetajad, kes küsimustikule vastasid. Kujunduses on kasutatud taustapilte, mis on tehtud programmiga CorelDRAW 10. Programmiga on töödeldud kahte pildifaili kahe kunstniku maalidest, mida lehe üldises disainis kasutatakse:

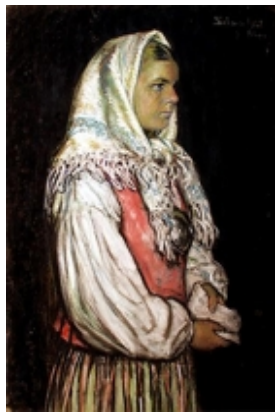
1. Kasutatud on pilti Kristjan Raua maalist “Viru vanne” (vt joonis 48). Iga lehe ülaserivas asub tiitel, mis on selle teose põhjal töödeldud pilt (vt joonis 49).



**Joonis 48.** Kristjan Raua teos “Viru vanne”.

**Joonis 49.** Töödeldud pilt.

2. Avalehel ja mõningatel teistel lehtedel on kasutatud kujunduses pilti Ants Laikmaa maalist “Talutüdruku portree” (vt joonis 50), mida on arvutis töödeldud (vt joonis 51), et täiendada üldist lehe kujundust. Eesmärk töötlemisel oli, et pilt ei oleks domineeriv.



**Joonis 50.** Ants Laikmaa teos “Talutüdruku portree”.



**Joonis 51.** Töödeldud pilt.

## 4 ÕPITARKVARA PROTOTÜÜBI HINDAMISETAPID

### 4.1 Esimene etapp

#### 4.1.1 Küsitlus ekspertidele (kunstiõpetajatele)

Esimeses hindamise etapis viidi läbi küsitlus kunstiõpetajatele kui ekspertidele, kes õpitarkvara esialgset prototüüpi oskavad hinnata, leiavad puudujääke ja annavad soovitusi edaspidiseks prototüübi täiendamiseks.

**Eksperdik**s võib lugeda sellist isikut, kes omab vastavaid teadmisi ja kogemusi. Ekspertid ei anna ainult passiivset hinnangut, vaid saavad pakkuda ka lahendusi.

Ekspert hinnangute eesmärkideks oli selgitada välja:

- programmi vastavust õpetajate vajadustele;
- hinnata õpiprogrammi efektiivsust ja kasutajasõbralikkust;
- hinnata õpiprogrammi üldkujundust;
- hinnata harjutustestide lahendamise jõukohasust.

Tulemuseks on saada tagasisidet esialgse prototüübi sobivusest reaalsele kasutajale, leida puudujäägid ning parandada need.

Esimene etapp koosnes järgnevastest tegevustest:

1. Autor koostas õpitarkvara esialgse prototüübi, kus oli võimalik saada ülevaade, millistest osadest ja millise struktuuriga materjal koosnema hakkab ning teostas ka õpitarkvarale üldkujunduse.
2. Koostatud sai küsimustik kümne küsimusega (vt lisa 4), kus eksperdid keskenduvad prototüübi üldstruktuurile, erinevatele õpitarkvara osadele ja hinnangu andmisele kujundusele ning ettepanekute tegemisele.

Hindamisküsimuste liikidest on kasutatud:

- Normatiivseid küsimusi (kas väljundid on otseste ja kaudsete eesmärkide osas piisavad?)

- Ennustavad küsimused (kas kavandatavad/rakendatavad meetmed toovad kaasa soovitud/soovimatuid efekte?)
  - Kriitilised küsimused (mismoodi saab rakendatavaid meetmeid tõhustada? Milliseid alternatiivseid meetmeid kasutada?) (Kaldmaa)
3. Küsimustikud saadeti e-maili teel kahekümnele kunstiõpetajale üle Eesti. Vastajate hulka oli valitud kõik **Kunstihariduse Ühingu** juhatuse liikmed, osaliselt **Kunstihariduse Ühingu eksperdid-esindajad** vanemõpetaja ametijärgu taotlemisel maakondades ja lisaks valik **kunstiõpetajaid** erinevatest Eesti koolidest.

#### 4.1.2 Küsitlustulemuste analüüs

Kahekümnest väljavalitud eksperdist, kellele e-mailiga saadeti küsimustik, vastas kümme. Nende kümne vastuse põhjal on koostatud analüüs. Vastuseid on analüüsitud küsimuste kaupa:

1. **Küsimus:** Kas peate oluliseks enda jaoks selleteemalise veebimaterjali kasutamise võimalust?

Kõik kümme vastust olid positiivsed.

Ühel õpetajal, Edda Teearul Koidula Gümnaasiumist oli praegusel hetkel veel probleeme arvutiklassi kasutamisega:” *Kahjuks puudub mul see võimalus, sest kunstiklassis puudub arvuti. Arvutiklassi kasutamine ei tuleks samuti kõne alla, kuna õpilaste arv klassis on 30- 40 vahel ja me lihtsalt ei mahuks sinna. Loodan, et tulevikus asi siiski paraneb ja ma saan õpilastele kunstnike töid suurel ekraanil näidata. Iseseisva või ka kodutööna saaks õpilased seda kindlasti kasutada, eriti reprodega tutvumiseks.*”

Võib järeldada, et õpitarkvara on kunstiõpetajate seas oodatud abimaterjal kunstitundide läbiviimisel.

2. **Küsimus:** Kui vaatate veebimaterjale lehel “TEKSTID”, siis millise sisuga tekste on Teie arvates vaja juurde lisada (praegu on ainult teatud perioodide lühitutvustused)?

Õpetajate soovitusel olid järgmised:

- Julgelt võib palju põhjalikumalt avada kultuuriloolist ja ka ühiskondlik-poliitilist tausta. Mis toimus teistes kultuurivaldkondades, kuidas need üksteist mõjutasid.
- Ajastu lühitutvustused peaksid olema väga konkreetsed ja arusaadavad.
- Ei ole mainitud Riigi Kunsttööstuskooli.
- Kui räägime põhikooli õpetusest, siis võiks neile lihtsaid seletusi olla, (näit. mis on realism, mis impressionism jms).
- Kui nimetad autoreid, siis võiks olla nende alla peidus link tema pikemale kirjeldusele. Lastel on ka lihtsam kui inimeste nimed on täielikult välja kirjutatud. Muidu teataksegi et E. Osast ja E. Wiiraltit.
- Võib olla tuleks kasuks üldise ühiskondliku olukorra sidumine kunsti- ja kultuurilooga. Sellisel juhul oskaks õpilane rohkem siduda põhjusi ja tagajärgi.
- Võib olla võiks edasi minna ka viited, mis samal ajal toimus meie naabermaade kunstielus. Oli ju Eesti kunst paljuski seotud ka naabermaade arenguga ja käisid seal õppimas ja töötamas.
- Midagi huvitavat, n. ajalehe tekste sellest perioodist, mis kajastavad tolle aegset suhtumist, kunstisündmusi jne, et anda paremini edasi ajastut.
- Baltisakslased XIX saj.
- Eesti kunst teelahkmel (st kes mida valis 1940.a ja II m/s sündmuste käigus).
- Eesti kunst 40-50.aastatel.
- Eesti kunst 60-70.aastatel.
- Eesti kunst 80-90.aastatel.
- Välis - Eesti kunst pärast II m/s.

Ekspertid andsid sellele küsimusele vastuseks 14 soovitusi. Vastajatest kolm soovitas lisada teemasid, kus oleks rohkem kajastatud kultuuriloolist ja ühiskondlikku tegevust sellel ajajärgul. Kaks vastajat soovitasid teksti sees kasutada viiteid, kus saaks huvi korral edasi minna. Ülejäänud soovitused olid mainitud ühe korra erinevate vastajate poolt.

Siit võib järeldada, et õpitarkvarasse oleks vaja lisada teemasid, mis on seotud kunstikultuuri ajalooga.

Huvitavad olid veel ettepanekud, kus soovitati käsitleda õpitarkvaras veel varasemat ja hilisemat perioodi eesti kunsti ajaloost ning anda selgitusi kunstivoolude kohta. Kuna õpitarkvara käsitleb kindlat perioodi 1860 – 1940, siis need soovitused jäävad edaspidiseks. Õpitarkvara ongi koostatud nii, et teda on võimalik alati täiendada.

3. **Küsimus:** Kui vaatate veebimaterjale lehel “KUNSTILOOJAD”, siis millise kunstniku lisaksite veel sellesse nimekirja (praegu on valmis materjalid Kristjan Raua ja Ants Laikmaa kohta)?

Eksperdid soovitasid lisada olemasolevale kunstnike nimekirjale juurde kunstnikud Karin Luts, Eduard Ole, Gori, Paul Luhtein, Johannes Võerahansu ja lisada juurde tarbekunstnike. Kunstniku nime “Katrín Luts” ja “tarbekunstnike” soovitasid kaks eksperti, teisi nimetusi soovitati ühel korra. Üldiselt jäädí praeguse kunstnike valikuga õpitarkvaras rahule.

Järeldusena võib öelda, et Karin Lutsu enamus valminud teoseid jääb sellest ajajärgust välja. Ülejäänud nimede lisamist konsulteerisin prof. Kaalu Kirmega.

4. **Küsimus:** Kui vaatate veebimaterjale lehel “KRISTJAN RAUD” ja “ANTS LAIKMAA”, siis mida arvate teksti mahust, piltide arvust ja valikust, piltide ja teksti paigutusest (väiksele maali pildile klikates saab näha seda ka suurelt)?

Õpetajate soovitused:

- Piltide juures peaks olema info originaali suuruse kohta.
- Tekst võiks reprodéga seotud olla.
- Pilte võiks rohkem olla.
- Fotosid kunstniku ühiskondlikust tegevusest võiks olla.

Lisaks nendele soovitustele oli palju otseseid soovitusi tekstide sisu osas. Üldise teksti- ja pildimaterjali paigutuse ja mahuga jäädí rahule.

Järeldusena võib öelda, et tekstid ja pildivalikud vajavad kindlasti koostööd oma ala professionaalide poolt.

5. **Küsimus:** Kui vaatate veebimaterjale lehel “GALERII” (valmimisel), siis mida arvate, kuidas võiks olla piltide paigutus ja kas on vajalik ka OTSINGU lisamine,

et mõnda pilti kiiresti leida? Kas peate vajalikuks võimalust, et ka õpetajad ise saaksid omalt poolt galeriisse pilte juurde lisada?

Kõik õpetajad arvasid, et otsinguvõimalus galeriis on vajalik. Kümnest õpetajast seitse pidas ka piltide lisamise võimalust kasutaja poolt heaks mõtteks. Kolm vastajat jäi kõhklevale seisukohale, kuid otseselt ei laitnud seda ideed maha.

Järeldusena võib öelda, et pildigalerii on õpitarkvaras vajalik ja otsinguvõimaluse lisamist peetakse ka oluliseks. Kaaluda võib ka piltide lisamise võimalust kasutajate endi poolt.

6. **Küsimus:** . Kui vaatate veebimaterjale lehel “TESTID” (valmimisel), siis on Teil võimalus proovida kahte näidistesti? Millisel kujul õpilaste testimisvõimalust sooviksite Teie kasutada?

Õpetajate soovitusel;

- Testimisel võiks olla mingi variant stiilitunnuste leidmisele maalidel, joonistustel.
- Testid on liiga lihtsad
- Kontrolltesti tagasiside võiks olla leebem.

Arvamust, et testid on liiga lihtsad esines kahe õpetaja vastuses. Ülejäänud soovitusel ei kordunud.

Kaheksa õpetajat arvas, et sellisel kujul teste oleks hea õppeprotsessis kasutada. Kaks õpetajat kahtles testide vajalikkuses ja arvas, et piisab ka entsüklopeedilisest materjalist, kus õpilased saaksid vastavalt tunni ülesandele ise vajalike materjalidega töötada.

Järeldusena võib öelda, et valmistestide olemasolu peetakse vajalikuks. Testid tuleb teha koostöös kunstieriala spetsialistidega.

7. **Küsimus:** Kas sooviksite ise testi teha, saite juhustest aru? Milliseid võimalusi testide ise koostamisel juurde sooviksite?

Õpetajatel oli võimalus ka ise proovida mõnda testi koostada. Seda võimalust proovis kolm õpetajat ja arvas, et süsteem on hästi arusaadav, kuidas teste ise koostada. Neli õpetajat vabandasid ajapuudusega. Kolm jättis küsimusele vastamata.

Järeldusena võib öelda, et testide ise koostamisel õpetajad eriti aktiivsed ei olnud. See võis olla seotud ka asjaoluga, et küsimustiku vastamise ajal puudus selleks otsene vajadus.

8. **Küsimus:** Kui vaatate veebimaterjale lehel “KASUTUSJUHEND”, siis kas on kõik arusaadav? Kas lisaksite veebilehele veel mõne osa juurde või jätaksite mõne osa päris välja?

Soovitused õpetajatelt:

- Katsetada teistsuguseid rubriiginimetusi, ennekõike leida parem sõna „tekstid” asemele.
- Kasutatud allikad võiks anda traditsioonilisi kirjade reegleid kasutades. Alati kõigepealt dokumendi v lehekülje nimi, siis koht, kust selle leida võib.
- Lisada võiks koha, kuhu õpetajad saaks lisada õpilaste õnnestunud esitlusi kunstnikest - nii saaks ka teised neid näha.
- Kasutusjuhend on veebilehel ülearune, kuna veebilehe struktuur on niigi hästi arusaadav.
- Pigem peaks arvestama võimalusega, et edaspidi midagi ikka juurde lisada.
- Õpetajale võiks süsteemi kasutamise õpetamiseks olla lisaleht, kus kõik on keerulisemalt ja põhjalikult lahti kirjutatud, kui selle jaoks on vajadus.
- Kas foorumil on mõtet? Kunstihariduse listis on foorum ja keegi ei kasuta seda, kahjuks.

Üldiselt oli kasutusjuhend kõikidele vastajatele arusaadav. Üks vastaja arvas, et kasutusjuhend ei ole üldse vajalik, teised pidasid seda osa siiski vajalikuks. Ükski antud soovitustest ei kordunud.

Järeldusena võib öelda, et kasutusjuhend praegu täiendusi ei vaja. Küll tuleb üle vaadata sisukorras kasutusel olevad rubriikide pealkirjad, et leida sobivamaid väljendeid.

9. **Küsimus:** Andke hinnang veebimaterjali üldkujundusele. Mis võiks olla teisiti piltide ja tekstide osas – suurus, värvid, paigutus?

Soovitused õpetajatelt:

- Kas peab nimekiri vasakul (kunstiloojad, galerii) kogu aeg näha olema, ikkagi 1/3 pinnast on nende all (seda on liiga palju!).
- Avalehel oleva vasakul asetseva võiks pildi koondada alt väiksemaks umbes alumise käe keskele, siis ei tõmba alaosa nii palju tähelepanu või vahetada mõne teise pildi vastu

Kõik õpetajad pidasid kujundust sobivaks ja arvasid, et kujundus on rahulik, tagasihoidlik soliidne ja meeldiv.

Järeldusena võib öelda, et kujundus võib selliseks jääda. Proovida võiks esilehel vasakus servas olevat pilti asendada või veel töödelda.

10. **Küsimus:** Kas veebimaterjalide kasutamine oli lihtne ja arusaadav? Kas Teil on ettepanekuid muutmiseks, täiendamiseks!

Soovitused õpetajatelt:

- Võiks mõelda, mis veel oleks võimalik veebikeskkonnas, st mille poolest erineb see trükitud raamatust
- Baltisaksa kunst võiks olla enama mahuga, see oli suhteliselt huvitav periood.
- Võiks jätta võimalusi täiendamiseks. Esiteks, modernistlik kunstiajaloo käsitus jätab meil vaeslapse ossa kunsti rakenduslikuma poole, aga tegelikult võiks olla nüüd juba ka see osa palju põhjalikumalt sees. Näiteks moekunst - kuipalju see elevust tekitab, kui panna see maalikunstile juurde. Ja siis, miks mitte talurahva teemaliste malide kõrvale rahvariiete teema?

Õpitarkvara prototüübi kasutamine oli õpetajatele lihtne ja arusaadav. Anti palju häid omapoolseid soovitusi sisulise osa täiendamiseks. Lõpetuseks soovisid eksperdid autorile edu mahuka materjali koostamisel.

### 4.1.3 Prototüübis tehtud muudatused ja täiendused

Eksperthinnangutele tehti analüüs ja prototüübis viidi sisse järgnevalt kirjeldatud muudatused.

#### **Muudatused struktuuris**

Üldises struktuuris suuri muudatusi teha vaja ei olnud.

Muudatused:

- Sisukorras asendati sõna “Tekstid” sõnadega “Kunstikultuuri sündmused”.
- Sisukorras asendati sõna “Kunstiloojad” sõnadega “Kunstnike elulood”.
- Kunstnike loetellu on lisatud mõned nimed juurde ja mõned ära võetud.
- Kunstikultuuri sündmuseid kajastavaid tekste oli kolm. Juurde lisati seitse teemat.
- Tekstides on teises prototüübis kasutusel ka viited.

#### **Muudatused sisus**

- Tekstide sisud on korrigeeritud ja täiendatud. Lisatud on printimisvõimalus.
- Teste on sisuliselt täiendatud ja tehtud raskemaks.

#### **Muudatused kujunduses**

- Taustapiltide mahtu KB-des on vähendatud.
- Töödeldud on esilehel vasakus servas olevat pilti.

### ***4.2 Teine etapp***

Magistritöö käigus on esialgses prototüübis tehtud õpitarkvara ekspertide vastuste analüüsi põhjal muudatused ja täiendused. Järgmisena tuleb läbi viia teine hindamise etapp. Teisel hindamise etapil viiakse läbi kunstiõpetajatele ja gümnaasiumi õpilastele ankeetküsitlus. Ankeetküsitluses hinnatakse õpitarkvara otstarbekust ja kasutatavust viiepallilisel Likerti skaalal.

**Likerti skaala** (*Linkert Scale*) on kategoriaalse, mitte-võrdleva skaala tüüp, mis määrab ära vastajate nõustumise astme teatud väidetega, mis on seotud mingi hoiaku hindamisega/mõõtmisega (TNS Emor).

Hindamise kriteeriumiteks on:

- üldine arvamus õpitarkvarast;
- kasutatavus/õpitavus;
- informatiivsus;
- teenuste interaktiivsus;
- rakendatavus (Vidgen 2002: 114)

Õpitarkvara teise hindamisetapi läbiviimine jääb magistritöö raamidest väljapoole. Kavas on valida kümme õpetajat üle Eesti, kes ei ole osalenud eksperthinnangute andmisel ja kümme õpilast Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasiumi 11. klassist.

Seni on prototüübi valmimise etapis kasutatud kahe 16 aastase õpilase vaatlust, et saada hinnangut. Jälgiti toote kasutaja käitumist, mille käigus selgus järgnev:

- Õpilased leidsid kergesti otsitava materjali.
- Õpilased kasutasid aktiivselt otsingut, foorumit ja linkide lisamise võimalusi.
- Õpilased olid rahul tagasihoidliku kujundusega. Ei soovitud erksaid värve, heliefekte, animatsioone.
- Tekstid soovitati teha suurema kirjasuurusega.

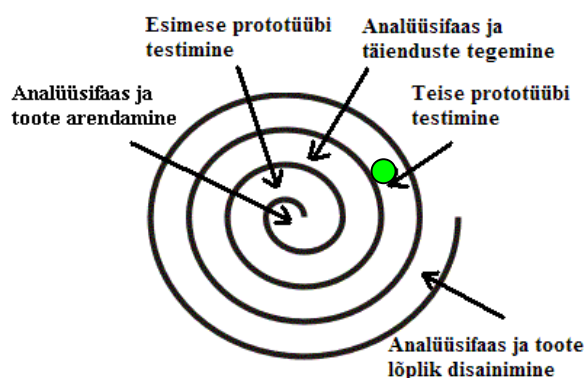
**Tehtud järeldused:**

- Hoida õpitarkvara struktuur ja kujundus võimalikult lihtne.
- Testid teha raskemad.
- Muuta tekstide kirjasuurus suuremaks.
- Selles vanuses õpilasi köidab aktiivne suhtlemine ja eneseväljendamise ka Interneti keskkonnas.

## 5 HINNANGUD JA PLAANID TULEVIKUS

### 5.1 Hinnang valminud prototüübile

Õpitarkvara arenduse mudeli järgi, mis oli välja töötatud, on jõutud teise hindamisetappi (vt joonis 52).



**Joonis 52.** Õpitarkvara arenduse mudel.

#### Õpitarkvara prototüübi tugevad küljed:

1. Vastavus riiklikule õppekavale.
2. Annab põhjaliku ülevaate koos mahuka pildimaterjaliga eesti kunsti ajaloost aastatel 1860-1940, mis võimaldab õpitarkvara kasutada ülikoolides ja ka iseseisvaks õppimiseks.
3. Võimaldab kasutada erinevaid õpetamismetoodikaid.
4. Õpitarkvara on kättesaadav Internetis, mis annab hea juurdepääsu materjalidele.
5. Prototüübile on tehtud eksperthinnangud ja esialgset prototüüpi on täiendatud ja parandatud.

#### Õpitarkvara prototüübi nõrgad küljed:

1. Testide keskkond vajab edasiarendamist.
2. Kuna tegemist on Tutorial-programmiga, siis võib õpitarkvara olla mõne õpilase jaoks vähe köitev.

## ***5.2 Hinnang prototüübi realiseerumisvõimalustele***

Tarkvara prototüübi edasiarendamiseks tuleb käivitada projekt, kuna töö on mahukas ja vajab mitmete oma ala spetsialistide koostööd.

### **Tarkvara sisulise kvaliteedi tagamiseks:**

- Viiakse läbi teine hindamisetapp.
- Kaasatakse õpitarkvara sisulise osa koostamisel kunstiõpetajaid, kunstiteadlasi.
- Luuakse juurde teste.
- Arendatakse edasi õpitarkvara kasutusvõimalusi Interneti keskkonnas.

### **Tarkvara tehnilise teostuse kvaliteedi tagamiseks**

- Jälgitakse üldiseid standardeid ja sihtgruppide arvutikasutusvõimalusi.
- Konsulteritakse arvutigraafikute, veebprogrammeerijate ja andmebaasi spetsialistidega.

### **Materiaalsed võimalused**

Siin näeb autor lahendusena esitada projekt Tiigrihüppe Sihtasutusele ja Kultuurikapitaile, kuna:

- Tiigrihüppe Sihtasutuse prioriteediks on eesti keelt, kultuuri, ajalugu ja loodust käsitleva eestikeelse tarkvara loomise toetamine. Valmiv õpitarkvara peab olema kasutatav üldhariduskoolides kehtiva õppekava järgselt kas põhi- või lisamaterjalina. Taotluse esitamine on võimalik aastal 2004 15. novembril (Tiigrihüppe Sihtasutus).
- Kultuurkapitali kujutava ja rakenduskunsti sihtkapital toetab jääva väärtusega kunstipublikatsioonide väljaandmist. Taotluse esitamine on võimalik aastal 2004 20. novembril (Eesti Kultuurkapital).

### **Valmis tarkvara rakendamise võimalused ja ohud**

Võimalus, et õpitarkvara hakatakse aktiivselt kasutama, on suur, seda näitas ka ekspertide huvi valmiva õpitarkvara vastu. Õpitarkvara on võimalik kasutada nii õppetunnis kui väljaspool kooli. Samuti on enamus koolides olemas arvutiklassid, kus kunstiõpetajad saavad õppetööd läbi viia. Õpitarkvara abil on võimalik õpetajal teha ka esitlus, kui klassis

on arvuti, projektor ja Interneti ühendus. Kuna puudub vastavasisuline õpik, siis tarkvara aktiivse rakendamise võimalust peab autor suureks.

Ohuks rakendamisel peab autor seda, kui eesti kunstiajaloo osa tulevikus riiklikus õppekavas vähendatakse.

### ***5.3 Plaanid tulevikus***

#### **Tarkvara sisulised täiendamisvõimalused**

- Lisada juurde teemasid.
- Lisada juurde teste.
- Lisada juurde aktiivse suhtlemise ja õppetöö vorme (viktoriinid, referaatide lisamisvõimalus õpetajate poolt, kus hindajateks on õpilased, testide koostamise keskkond kasutaja poolt jne).
- Lisada multimeediat (õpitarkvara tiitelleht, iga kunstniku eluloo juurde lisada ühe tuntuma teose multimeediaesitus jne).

#### **Tarkvara tehnilised täiendamisvõimalused**

- Lisada andmebaas.
- Arendada välja testimiskeskkond.
- Täiendada üldkujundust.

# KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli läbi töötada materjalid, uurida erinevaid seisukohti ja aspekte, mis on vajalikud eesti kusti ajaloo teemalise õpitarkvara prototüübi loomiseks ning luua õpitarkvara prototüüp "Eesti kunst aastatel 1860-1940".

Töö käigus:

- Selgitati välja üldine olukord Eestis õpitarkvara turul ning Tiigrihüppe Sihtasutuse seisukohad tarkvara tootmisel.
- Tutvuti autoriõigusseadustega.
- Selgitati välja koolide tehnilised võimalused õpitarkvara kasutamiseks.
- Uuriti õpetajate ja õpilaste üldisi seisukohti õpitarkvara kasutamisel õppeprotsessis ja kunstõpetuse tundides.
- Tutvuti kutsekoolide, gümnaasiumide ja ülikoolide õppekavadega.
- Tutvuti erinevate õpetamismeetoditega ja nende kasutusvõimalustega õpitarkvara loomisel.
- Tutvuti tarkvara arendusmudelitega ja töötati välja loodava õpitarkvara arendusmudel.
- Tutvuti tarkvara hindamismeetoditega.
- Loodi õpitarkvara esimene prototüüp.
- Koostati küsitlusleht, viidi läbi küsitlus kunstõpetajate (ekspertide) seas ning sooritati vastuste analüüs.
- Loodi õpitarkvara teine prototüüp.
- Analüüsiti valminud prototüübi valmimis- ja rakendamisevõimalusi.
- Tehti ettepanekud tarkvara täiendusteks tulevikus.

Õpitarkvara prototüüp vastab riiklikule õppekavale. Prototüübile on tehtud eksperthinnangud ja esialgset prototüüpi on täiendatud ja parandatud. Edaspidi valmiv õpitarkvara annab põhjaliku ülevaate koos illustatsioonidega eesti kunsti ajaloost aastatel 1860-1940. Õpitarkvara sobib kasutada nii ülikoolides kui ka iseseisval õppimisel ja on üles ehitatud selliselt, et saaks kasutada erinevaid õpetamismetoodikaid. Õpitarkvara on kättesaadav Internetis, mis annab hea juurdepääsu kõigile asjast

huvitatutele. Prototüübiga on võimalik tutvuda URL aadressil <http://www.zone.ee/ekunst>.

Magistritööd teostades omandas autor uusi teadmisi õpetamismetoodikate ja tarkvara arendusmudelite kohta. Täiendavalt on uuritud veebiserverite ja andmebaaside võimalusi.

Kokkuvõtteks võib öelda, et püstitatud eesmärgid on täidetud. Kinnitust on leidnud, et õpitarkvara prototüübi "Eesti kunst aastatel 1860-1940" loomine oli igati päevakohane ja vajalik selleks, et edasi arendada täismahus õpitarkvara, mis aitab kaasa õppeprotsessi kaasajastamisele Eesti haridussüsteemis.

## SUMMARY

The theme of the Master's thesis is "Web-based software prototype creation that handles Estonian art history in 1860-1940". The author is Anu Kurm and tutors were prof. Kaalu Kirme and Jaagup Kippar.

The length of the thesis is 150 pages, 52 figures and tables are included. 66 resources of literature and Web links are referenced to. The thesis is written in Estonian.

The author chose creating a web-based software prototype about Estonian art history, because in nowadays we must clear up following:

- How to make learning more efficient?
- What role could computers and Internet play in our education system?
- What kind of software could increase the quality and speed of learning?

The piece of work is actual because:

- Programs used in EU (e-Europe+, especially e-Europe 2005) have marked clear aims that are supposed to be achieved in year 2005.
- The priority for Tiigrihypppe Foundation is to support development of software that handles Estonian language, culture, history and nature. The software in development must be suitable for using in schools as a teaching material.
- There are very few electronic materials handling Estonian art history.
- The art-teachers have mentioned that a web-based software is needed.

The aim is:

1. To process materials, that have connection to the web-based software creation.
2. Finding out, what the students and teachers expectations and needs are.
3. Creating a of web-based software prototype "Estonian Art in 1860 –1940", that would give a detailed overview about this period.

The work is divided in to five parts:

1. Analysis of the state of affairs and its description
2. Theoretic base to create software

3. Prototype of the software
4. Evaluation of the software prototype
5. Final analysis and plans for future

In the process the main state of affairs was cleared up in Estonian software market and the positions about creating such software. Copyright laws were read through. Technical compatibility in schools was clarified. Common standpoints of students and teachers were also defined. Completely were the curricula in upper secondary schools, trade schools and university's examined. Also were different teaching-, development- and appraisal methods examined and a design model of software was created.

Thereafter the first prototype was created and a questionnaire was sent to experts (art teachers) and the suggestions were analysed. Thereafter the second prototype was created. Finally the possibility of ripening and effectuation was analysed and new recommendations were made for future. During the research the author acquired knowledge about methods of teaching and design models of software's. Additionally the author examined thoroughly the chances of the webservers and databases.

The goals and aims were achieved. It has been confirmed that such software is needful.

## KASUTATUD ALLIKAD

Anglada, D. An Introduction to Instructional Design - Utilizing a basic design model [WWW] <http://www.pace.edu/ctl/newsletter/articles/idm.htm> (27.06.2003).

Autoriõiguse seadus. Eesti Õigusaktid. Avaldatud: RTI 2000, 16, 109 [WWW] [http://seadus.ibs.ee/aktid/rk.s.19921111.19.\\*.html%0A](http://seadus.ibs.ee/aktid/rk.s.19921111.19.*.html%0A) (26.06.2004).

Boldyreff, C. System Modeling and Prototyping. Lecture 4, 2004 [PPT] <http://www.dur.ac.uk/cornelia.boldyreff/ASEI/ASEIlect04.ppt> (27.06.2004).

Eesti Kultuurkapital. [WWW] <http://veeb.kulka.ee/?path=3> (27.07.2004).

Eesti Kunstiakadeemia. Maalikunst. [WWW] [http://www.artun.ee/Oppekorraldus/Oppekavad/Bakalaureus/4+2BA/001VM\\_tabel.html](http://www.artun.ee/Oppekorraldus/Oppekavad/Bakalaureus/4+2BA/001VM_tabel.html) (04.05.2004).

Eesti muusika. [WWW] [http://www.ttc.ee/eesti\\_muusika/frame.html](http://www.ttc.ee/eesti_muusika/frame.html) (05.07.2003).

Eesti riigiasutuste avalikud veebilehed. [WWW] <http://www.riik.ee/kord/wwwjuhend.html> (05.07.2003).

eriik. Eesti riigiasutuste avalikud veebilehed [WWW] <http://www.riik.ee/kord/wwwjuhend.html#1> (26.06.2004).

E-Soft Inc. [WWW] [http://www.securityspace.com/s\\_survey/data/index.html](http://www.securityspace.com/s_survey/data/index.html) (10.07.2004)

Fleming, N. VARK a guide to learning styles. 2001. [WWW] <http://www.vark-learn.com/english/page.asp?p=helpsheets> (07.05.2004).

Helme, S., Kangilaski, J. 1999. Lühike eesti kunsti ajalugu. Tallinn: Kunst.

Hot Potatoes. [WWW] <http://www.hot.ee/saksakeel/hotpotatoes/index.html> (13.07.2004).

Hough, K. Building A Web Page. 2000 [WWW] <http://www.2-houghs.com/ptds/guide/page4.html> (26.06.2004).

Järviste, A. Rational Unifed Process. [PPT]  
[http://www.cs.ut.ee/~kiho/TVTkonspekt/sla2\\_3.ppt](http://www.cs.ut.ee/~kiho/TVTkonspekt/sla2_3.ppt) (08.07.2004).

Jõesalu, A. Internet, konstruktivism ja väärtushoiakud. Haridus 3. 2001 [E-ajakiri]  
<http://haridus.opleht.ee/Arhiiv/2001/haridus3/index.html> (07.07.2004).

Kaldmaa, L. Struktuurifondide hindamine. [WWW]  
<http://www.struktuurifondid.ee/doc.php?1913> (21.07.2004).

Kaljula, K. Tarkvara testimine nõuete formuleerimise, analüüsi ja disaini etapis. Tartu Ülikool Matemaatika-Informaatikateaduskond Arvutiteaduse instituut. Tarkvarasüsteemide õppetool. Tartu, 2004. [Magistritöö].

Kapral, O. Õppekava analüüs ja koostamise alused. [E-ainekonspekt]  
<http://www.neti.ee/cgi-bin/otsing?src=web&query=%f5ppimise+teooriad+site%3alepo.it.da.ut.ee> (06.05.2004).

Klaos, S. Infotehnoloogia koolis. IKT kooliuuenduse katalüsaatorina. [PPT]  
<http://viru.tpu.ee/itkoolis/> (06.05.2004).

Koolielu. Uudised. [WWW] <http://www.koolielu.ee/pages.php/0313,10142?aj=1105>  
(23.06.2004).

Korpela, J. Copyright basics for Web authors and users. 1998 [WWW]  
<http://www.indwes.edu/Faculty/bcupp/things/Characters/webcopyr.html> (26.06.2004).

Laanpere, M. Kippar, J. Põldoja, H. Kodumaine õpiahaldussüsteem IVA: pedagoogiline ja tehniline kontseptsioon. [PDF] [http://www.htk.tpu.ee/iva/files/papers/iva\\_artikkel\\_a&a.pdf](http://www.htk.tpu.ee/iva/files/papers/iva_artikkel_a&a.pdf)  
(11.07.2004).

Laanpere, M., a. Sissejuhatus haridustehnoloogiasse. [E-loengukonspekt]  
<http://viru.tpu.ee/itkoolis/ptk123.doc> (27.02.2004).

Laanpere, M., b. Multimeediumipõhise õpisüsteemi disain. 2003. [E-loengukonspekt]  
[http://webct.e-uni.ee/SCRIPT/Multimeediumi\\_opisust\\_disain/scripts/serve\\_home](http://webct.e-uni.ee/SCRIPT/Multimeediumi_opisust_disain/scripts/serve_home)  
(06.02.2004).

Maalust, A. Kunstiõpetuse päevaprobleeme. Õpetajate Leht 05.04.2002. [E-ajaleht]  
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2002/05.04.02/tekstid/aine/9.html> (04.07.2004).

Macdonald, N. What is Web design? A Roto Vison Book. 2003.

“Minu arvutiõpik” ülesanded. [WWW] <http://www.edit.ee/index.html> (04.07.2004).

Marandi, T. IKT koolis. Ülddidaktika. [PPT].

Marandi, T., Luik, P., Adojaan, K., Uibu, K., Laanpere, M. IKT ja Eesti koolikultuur. 2003  
[PDF] <http://www.tiigrihype.ee/publikatsioonid/uuringud.pdf> (13.03.2004).

Mäemat, J. Kunstiõpetus muutub. Õpetajate Leht 22.08.2003. [E-ajaleht]  
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2003/22.08.03/tekstid/aine/2.html> (04.07.2004).

Nielsen, J., Tahir, M. Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed. New Riders  
Publishing. 2002.

Otsason, V., a. Väle tarkvaraarendus. Sissejuhatus teemasse. [PDF]  
<http://www.cs.ut.ee/~veljoo/teach/se/agile1.pdf> (27.06.2004).

Otsason, V., b. Väle tarkvaraarendus. Väledad meetodikad. [PDF]  
<http://www.cs.ut.ee/~veljoo/teach/se/agile2.pdf> (27.06.2004).

Otsason, V., c. Väle tarkvaraarendus. Ekstreemprogrammeerimine. [PDF]  
<http://www.cs.ut.ee/~veljoo/teach/se/agile3.pdf> (27.06.2004).

Parman, A. Õpetajakoolitus. Nüüdisaegsed kasvatusteooriad märksõnades. 2002. [WWW]  
[http://opetajakoolitus.kolhoos.ee/stories/storyReader\\$125](http://opetajakoolitus.kolhoos.ee/stories/storyReader$125) (07.07.2004).

Patsula, P. J., Applying Learning Theories to Online Instructional Design. Sookmyung Women's University, Seoul, 1999 [WWW]  
[http://www.patsula.com/usefo/webbasedlearning/tutorial1/learning\\_theories\\_full\\_version.html#hierarchy](http://www.patsula.com/usefo/webbasedlearning/tutorial1/learning_theories_full_version.html#hierarchy) (27.11.2003).

Pedaste, M. Kas õpetaja kasutab IKT-võimalusi? Õpetajate Leht 27.02.2004 [E-ajaleht]  
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2004/27.02.04/tekstid/aine/16.html> (04.07.2004).

PingviiniWiki. [WWW] <http://wiki.linux.ee/phpwiki/Avaleht?redirectfrom=HomePage>  
(11.05.2004).

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava. Lisa 19. Vabariigi Valitsuse 25.01.2002. a. määrus nr 56 (RT I 2002, 20, 116) 2002 [WWW]  
<https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=174787> (27.06.2003).

Prank, R. Õpitarkvara sobivuse hindamine. 1999. [Loengukonspekt].

Puidet, A. E-eesti WWWabariik. Arvutimaailm. [E-ajakiri] <http://www.am.ee/6447>  
(23.06.2004).

Pungas, P. Õpilaste õpitegevuste eelistused geograafias. 2002. [Pedagoogiline lõputöö]  
<http://www.ut.ee/biodida/pungas.htm> (07.07.2004).

Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus. Üldharidusained kutseõppeasutustes. [WWW]  
<http://www.ekk.edu.ee/oppekavad/index.html> (05.07.2004).

Sarapuu, T. Õpitarkvara rakendamisest . Õpetajate Leht 06.02.2004. [E-ajaleht]  
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2004/06.02.04/tekstid/aine/11.html> (04.07.2004).

Saue, H. b. Arvamus. Õpetajate Leht 12.12.2003. [E-ajaleht]  
<http://www.opleht.ee/Arhiiv/2003/12.12.03/tekstid/arvamus/1.html> (04.07.2004).

Saue, H., a. IKT abi innovaatiliste lahenduste leidmisel kunstiõpetuses. Õpetajate Leht 26.03.2004. [E-ajaleht] <http://www.opleht.ee/Arhiiv/2004/26.03.04/tekstid/aine/13.html> (04.07.2004).

Schapel, M. Konstruktivism. [WWW]. <http://syg.edu.ee/~sch/Marek/Konstr.html> (06.07.2004).

Seeba, A. Unifitseeritud tarkvaraarendamise protsess ja selle rakendamise juhtumianalüüs. Tartu Ülikooli Matemaatika-Informaatikateaduskond Arvutiteaduse instituut Tarkvarasüsteemide õppetool, Tartu 2001 [Magistritöö] [WWW] <http://www.cs.ut.ee/~asko/tarkvaratehnika/magistritoo.pdf> (27.06.2004).

Siirak, V. Loeng nr. 1. [WWW] <http://www.staff.ttu.ee/~vsiirak/RRLng1.htm> (07.04.2004).

Strickland, A.W. ICU College of Education. 2002. [WWW] <http://ed.isu.edu/addie> (08.04.2004).

Tallinna Pedagoogikaülikool. Teaduskond: TPÜ Kultuuriteaduskond. [WWW] [http://www.tpu.ee/raam\\_aka\\_kultuur.html](http://www.tpu.ee/raam_aka_kultuur.html) (13.07.2004).

Tallinna Saksa Gümnaasium. Õppekavad. [WWW] [http://www.saksa.tln.edu.ee/dokumendid/oppekava/kunstiopetus/kunstiopetus\\_gymn.pdf](http://www.saksa.tln.edu.ee/dokumendid/oppekava/kunstiopetus/kunstiopetus_gymn.pdf) (04.05.2004).

Tepandi, J. Tarkvara kvaliteet ja standardid. 2003.

The ADDIE Instructional Design Model 2000. [WWW] <http://www.dennistester.com/addie.htm> (20.09.2003).

The Open Sourcing. SQL. [WWW] <http://www.theopensourcing.com/ostutor.htm> (10.07.2004).

The Rep-Com Homepage. Website Building Menu. 2003 [WWW]  
[http://www.icon.co.za/~mvdmerwe/wp\\_menu.htm](http://www.icon.co.za/~mvdmerwe/wp_menu.htm) (26.06.2004).

Tiigrihüppe Sihtasutus. Projektikonkursid. [WWW]  
<http://www.tiigrihype.ee/projekt/opitarkvara.php> (23.06.2004).

Tiigrihüppe Sihtasutus. Valminud õpitarkvara. [WWW]  
[http://www.tiigrihype.ee/projekt/valmis\\_opi\\_2.php?pID=19](http://www.tiigrihype.ee/projekt/valmis_opi_2.php?pID=19) (05.07.2004).

TNS Emor. [WWW] <http://www.emor.ee/?id=43> (21.07.2004).

Tuulmets, A. Koolielu. Millest räägivad Koolielu portaalis olevad kunstiõpetuse õppematerjalid? [E-artikkel] 15. 02. 2004, <http://www.koolielu.ee> (05.07.2004).

Vare, T. Infoühiskond kõigile. Arvutimaalim. [E-ajakiri] <http://www.am.ee/8960> (24.06.2004).

Vidgen, R., Avison, D., Wood, B., Wood-Harper, T. Developing Web Information Systems. MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall, 2002.

Vilgota, A. Mudelipõhine tarvaraarendus. Tartu Ülikool Matemaatika-Infomaatikateaduskond Arvutiteaduse instituut. Tarkvarasüsteemide õppetool. Tartu, 2004. [Bakalaurusetöö].  
[http://www.egeen.ee/u/vilo/edu/Students/Andres\\_Vilgota/Andres\\_Vilgota\\_MDSD.pdf](http://www.egeen.ee/u/vilo/edu/Students/Andres_Vilgota/Andres_Vilgota_MDSD.pdf) (08.07.2004).

Villems, A. Õppimisteooriad. 1999. [Loengukonspekt].

# LISAD

## *Lisa 1. Väljavõte Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikust õppekavast*

### **1.peatükk**

#### ÜLDALUSED

#### **1. Kunstiõpetus põhikoolis ja gümnaasiumis**

1.1. Kunstiõpetusele on üldhariduse kontekstis eriomane õpilase visuaalse ja taktilise meele arendamine, ta on tihedalt seotud teiste õppeainetega (muusika, ajalugu, kirjandus, loodusained jt). Kunstiõpetuses ergutatakse õpilase kujutlusvõimet ja loovust, tasakaalustatakse emotsioone ja kujundatakse maitseotsustusi ning huvi kunstikultuuri vastu. Kõigile jõukohaste praktiliste tööülesannete kaudu kinnistatakse õpitavat ja kasvatatakse kunstihuvi. Ergutamaks võimalikult paljude õpilaste loomingulist tegevust, tuleks kõigis kooliastmetes korraldada õpilastööde väljapanekuid.

1.2. Põhikooli kunstiõpetuses on peamine praktiline tegevus, tööine sisseelamine loominguprotsessi mitmesuguste tehnikate vahendusel ja sealjuures algupärase eneseväljenduse säilitamine. Õpitakse ohutuid ja otstarbekaid töövõtteid, materjali säästlikku kasutamist ning kunstialaseid mõisteid, hakkavad kujunema väärtushinnangud. Põhikooli lõpetajal on üldine ettekujutus kunsti- ja tehnikakeelest ning ta on suuteline ise valida, mida ta sellest praktiliselt või teoreetiliselt tundma õppida soovib. Õppeülesanded lahendatakse loovtöödena.

1.3. 1.–3. klassis on esikohal lapse loomingulise algatusvõime areng ja leidurivaistu kujunemine, kuid oluline on ka käeliste oskuste ja vilumuste treenimine. 4.–9. klassi kunstiõpetus on juba oma olemuselt integratiivne, sisaldades elemente kujutavast ja kujundavast kunstist, arhitektuurist ja disainist, käsitööst ja rahvakunstist, kunsti- ja kultuuriajaloo, foto-, kino- ja videoõpetusest.

1.4. Gümnaasiumi kunstiõpetuses õpetatakse süstemaatiliselt tundma ja väärtustama maailma ja eesti kunstipärandit ning püütakse tunnetada kunstiobjekte kui rahvuslikke või rahvusvahelisi kultuuriväljundeid.

1.5. Äratatakse huvi kunsti analüüsimise ja hindamise vastu, ergutatakse mineviku ja nüüdiskunsti vastandamist kitsile ning suunatakse heale maitsele vastavate eelistuste kujundamist, millest peaks lähtuma ka kunstiobjektide kaitse.

1.6. Gümnaasiumis on kolm kohustuslikku kunstikursust, millele lisaks võib kool valida valikkursusi. Viimaseid võivad õpetaja ja õpilased ise koostada sõltuvalt õpilaste huvidest ja kooli võimalustest.

## **5. peatükk**

### **KUNSTI AINEKAVA GÜMNAASIUMILE**

#### **1. Kunstiõpetus gümnaasiumis**

1.1. Gümnaasiumi kunstiõpetuses õpitakse tundma kunstikultuuri arengut kunstiajaloolisest aspektist, arendatakse kunstiteostesse empaatilise sisseelamise võimet, äratatakse huvi pidevalt uueneva kunsti vastu.

1.2. Äratatakse huvi kunsti ning selle analüüsimise ja hindamise vastu. Suunatakse heale maitsele vastavate eelistuste kujunemist.

1.3. Kunstiretseptiooniõpetuses õpitud kinnistatakse praktiliste valikülesannete kaudu, mis tutvustavad erinevaid kujutamise ja kujundamise tehnikaid ning kompositsiooni seaduspärasusi.

#### **2. Õppe-eesmärgid**

Gümnaasiumi kunstiõpetusega taotletakse, et õpilane:

- omandab teadmisi kunstiliikidest ja nende arenguloost;
- õpib tundma visuaalsete kunstide väljendusvahendeid;
- õpib vaatama ja hindama kunstiteoseid, kujundab kunstimaitset;
- edendab loovust, algatusvõimet ja katsetamisjulgust;
- arendab kujundilist, ruumilist ja abstraktset mõtlemist ning kujutlusvõimet.

### **3. Õppetegevus**

3.1. Gümnaasiumi kunstikursustes tutvutakse mitmete kultuuripiirkondade kunstiväärtustega nende ajaloolises arengus, analüüsitakse kunsti olemust, õpitut kinnistavad õpilaste praktilised loovtööd.

3.2. Õppetöös tuleks kasutada mitmekesiseid töövõtteid (vestlused, diskussioonid, märksõnade väljakirjutamine, ajastust kronoloogilise raamistiku loomine, referaatide ja uurimustööde koostamine, arvamuste ja esseede kirjutamine). Tuleks leida võimalusi viia õpilasi kokku originaalteostega, korraldada õppekäike ja ekskursioone, õppetunde muuseumides. Õpilased võivad kirjutada näituste arvustusi ja arutleda kunstikriitikute artiklite üle, arendamaks oskust rääkida kunstist.

3.3. Kogemustega kunstiõpetaja võib eirata kronoloogilist lähenemisviisi ja valida muu õpilastele sobiva ja kunsti olemust süvitsi lahtimõtestava õpetamisviisi.

3.4. Visanditele jm praktilistele töödele, mis kinnistavad ja mõtestavad lahti ajastu kunstiväljundeid, tuleks leida sobiv kujutamise- või kujundamistehnika, et arendada edasi põhikoolis õpitut. Kursuste lõpus toodud praktiliste ülesannete näited on soovituslikud, juhendaja võib oma õpetamisloogikat ja kooli võimalusi arvestades need sobivamatega asendada. Igal kursusel tuleks teha 6–8 loova iseloomuga praktilist tööd.

### **4. Õppesisu (välja on toodud ainult eesti kunsti ajaloo osa)**

#### **4.1. I kursus**

4.1.9. KESKAJA KUNST. Rahvaste rändamisaja kunst ja viikingite tarbekunst. Ristiusu mõju kunstile. Romaani stiil: kirikud, kindlused, reljeefid. Gooti stiil: katedraalid, erinevused regiooniti, kirikute skulpturaalsed kaunistused, vitraaž, tahvelmaal. Tarbekunst. Raamatukujundus. Keskaja kunst Eestis.

#### **4.2. II kursus**

4.2.6. EESTI RAHVAKULTUUR JA RAHVAKUNST. Rahvapärane ehituskunst, sisustus, tarbeesemed, rahvarõivad. Rahvakunsti kogumine. Eesti Rahva Muuseum.

4.2.7. BALTI-SAKSA KUNST EESTIS. EESTI RAHVUSLIKU KUNSTI SÜND (Köler, Weizenberg, Adamson).

4.3. III kursus

4.3.7. EESTI KUNST 20. SAJANDI ALGUSES. Sajandi alguse ehituskunst (teatrihooned), kujutav kunst (Laikmaa, Kr. Raud, Triik, Mägi).

4.3.8. KUNST ISESEISVAS EESTIS 1918–1940. Kunstiharidus (kunstikool «Pallas»). Arhitektuur. Skulptuur. Maal. Tarbekunst. (Johanson, Koort, Vabbe, Wiiralt, Adamson-Eric jt).

4.3.9. EESTI KUNST 1940–1991. Kunstnike emigreerumine ja represseerimine. «Sulast» skepsise ja müütideni. Tüüpprojektid ja unikaalehitised. Kujutav kunst. Graafikatriennaalid.

4.3.10. EESTI TARBEKUNST JA DISAIN. Tekstiili- ja moekunst. Keraamika ja klaasikunst. Nahkehistöö. Tarbegraafika. Metallehistöö. Disain ja ruumikujundus.

4.3.11. 1990. AASTATE KUNST EESTIS.

4.3.12. NÜÜDISKUNSTI UUSIMAD AVALDUSED.

## **5. Õpitulemused**

Gümnaasiumi lõpetaja:

- teab olulisemaid kunstimõisteid ja oskab neid kasutada kõnes ja kirjas;
- oskab määratleda visuaalse kunstikultuuri arenguloo perioode, stiile ja kunstivoole ning teab silmapaistvamaid esindajaid;
- omab ülevaadet kunstigeograafiast;
- oskab analüüsida kunstiteoseid väljendusvahendite alusel;
- oskab suhestada eesti kunstinäiteid maailma visuaalse kultuuriloo;
- oskab hinnata heatasemelist kunsti;
- oskab oma kunstiloomingus käsitseda töövahendeid, tehnikaid ja materjale;
- tunneb huvi kunstikultuuri väärtuste säilitamise ja kaitsmise vastu.

## ***Lisa 2. Väljavõte üldharidusainete ainekavast põhihariduse baasil kutsekeskharidust andvatele kutseõppeasutustele***

### **16. peatükk**

#### **KUNST**

1.1.Kunstiõpetuse kohustuslik maht on 1 õppenädal.

1.2.Ainekava sisu on võimalik käsitleda ka laiendatult (2 õppenädalat). Sellisel juhul käsitletakse põhjalikumalt kunstikultuuri ajalugu (1 õn), praktiliste tööde teostamiseks kavandatakse 1 õn.

1.3.Kooli kunstiõpetuse ainekava koostamisel lähtutakse ainekava kohustuslikust mahust ning õpetatava kutse-eriala omapäras.

#### **2.Õppe-eesmärgid**

Kunsti õpetusega taotletakse, et õpilane

- omandab teadmisi kunstiliikidest ja nende arenguloost;
- õpib tundma visuaalsete kunstide väljendusvahendeid;
- õpib vaatlema ja hindama kunstiteoseid, kujundab oma kunstimaitset;
- arendab kujutlusvõimet, vaatlusvõimet ja abstraktset mõtlemist;
- arendab ruumilist, kujundilist ja abstraktset mõtlemist käelise tegevuse kaudu;
- arendab loovust ja katsetamisjulgust.

#### **3. Õppetegevused**

3.1.Kutseõppeasutuse kunstikursustes tutvutakse kunstikultuuri ajalooga, sh Eesti kunsti ajalooga, kunsti ja keskkonna kunstilise kujundamisega, analüüsitakse kunsti olemust.

3.2.Õpitud kinnistavad praktilised loovtööd, mille põhirõhk on suunatud värvi- ja kompositsiooniülesannetele seostatult õpitava erialaga.

3.3.Õpilastele tutvustatakse võimaluse korral originaalteoseid, korraldatakse õppekäike ja ekskursioone, õppetunde muuseumides.

3.4.Õpilased võivad kirjutada näituste arvustusi ja arutleda kunstikriitikute artiklite üle, arendamaks oskust rääkida kunstist.

## **4. Õppesisu**

4.4. KUNST EESTIS. Kunsti alged. Kunst Eestis keskajast 19. sajandini.

Baltisaksa kunst. Sajandivahetuse kunst. Kunst nõukogude okupatsiooni ajal. Kunst taasiseseisvunud Eesti Vabariigis. Kaasaegne Eesti kunst. Eesti arhitektuur.

Kunstistiilid Eesti ehituskunstis (gootika, renessanss, barokk, klassitsism, eklektika, juugend). Esimese maailmasõja järgne ehituskunst: rahvusromantiline stiil, funktsionalism, orgaaniline arhitektuur jne. Arhitektuurimälestiste kaitse. Tallinna arhitektuur. Eesti rahvakunst ja rahvakultuur.

## **5. Õpitulemused**

Õpilane:

- tunneb kunsti liike ja teab olulisemaid kunstialaseid mõisteid;
- teab visuaalse kunstikultuuri arenguloo perioode, stiile ja kunstivoole;
- teab silmapaistvamaid Eesti kunstnikke;
- tunneb huvi kunstiloomingu vastu;
- oskab kunstiloomingus kasutada elementaarseid töövahendeid, tehnikaid ja materjale;
- tunneb huvi kunstikultuuri väärtuste säilitamise, kaitsmise ja edasiarendamise vastu.

### ***Lisa 3. Osaline väljavõte dokumendist, kus kirjeldatakse Eesti avalike riigiasutuste veebilehtede ülesehitamise üldisi printsiipe***

- Leheküljed peaksid olema varustatud viimase muutmise kuupäevaga.
- Üldpõhimõtteks on vältida mittestandardseid ja mitteavalikke formaate. Reeglina on laialdasem ja kindlam toetus formaatidele, mida toetavad võrgulehitsejad - HTML, text, gif, jpeg jne.
- Nn plug-inide ja enamike lehitsejate poolt mittetoetatud formaatide kasutamist tuleks üldjuhul vältida, välja arvatud erijuhud heli ja video jaoks ning tekstide puhul Rich Text Format (.rtf) ja Adobe Acrobat (.pdf) formaadid.
- Leheküljed ei tohiks sisaldada suuremahulisi pilte, kui see pole otseselt hädavajalik. Viimasel juhul peaksid nende piltideni minema eraldi viidad.
- Lehekülgede kujundus olgu lihtne ja selge. Lehekülgedel ei tohiks esineda värelemaid, vibreerivaid, vilkuvaid või ülemäära kirjusid kujunduselemente (ebasobivad on näiteks vilkuv kiri, mitmevärvilised või mustriks tagapõhjad, animeeritud ikoonid).
- Piisavate ressursside olemasolu korral võib ehitada ja sisse seada avaliku otsimootori omaenda dokumentidele Internetis. Selline mootor on kasutaja jaoks reeglina palju mugavam ja täielikum, kui ülemaailmsed, universaalsed otsimootorid.
- Võrgulehekülgede süsteemi struktuur ja kujundus olgu põhiosas ühesugune kõigi antud konkreetsete võrgulehekülgede jaoks.
- Kui võrgulehekülgede süsteem koosneb paljudest eraldi lehekülgedest ja/või viitadest väljapoole, siis: ehitatakse süsteem selge hierarhilise struktuuriga .
- Võrgulehekülgedel ei sobi kasutada ebaharilikke ja/või eriliselt efektseid kujundus ja esitusvõtteid, samuti mitte selliseid tehnoloogiaid, mida mõned laiemalt kasutusel olevad võrgulehitsejad ei toeta. Leheküljed peaksid olema kergesti navigeeritavad, lihtsa ja selge struktuuriga.
- Kõigil HTML-keelsetel võrgulehekülgedel peaks olema määratud lehekülje tiitel tagiga <TITLE> lehekülje tiitel </TITLE>.
- Lehekülgedel tuleks menüüriba eraldamiseks muust osast kasutada kas alati tabeleid või alati raame. Ei ole soovitatav antud asutuse võrgulehekülgedel kasutada mõnes kohas menüü eraldamiseks raame, mõnes aga tabeleid; lehekülge ei tohiks olla jaotatud enam kui kolmeks kuni neljaks kontseptuaalselt erinevaks osaks.

- Viitamisel tuleks arvestada:
  - viidad väljapoole antud asutuse lehekülgi ei tohiks avaneda raame sisse, vaid peaksid alati kas täitma terve lehitseja-akna või avama eraldi lehitseja-akna;
  - menüüsid sisaldavatel võrgulehekülgedel peaks olema viit asutuse võrgulehekülgede süsteemi esileheküljele.
- Tekstiline kuju:
  - igal graafilisel elemendil olgu lisatud alternatiivne teksti tagi ALT;
  - navigeerimine olgu võimalik ka juhul, kui brauseril on graafiliste elementide sisselugemine keelatud;
  - juhul kui graafiline element kannab sisulist infot, peaks ALT-tag seda kordama, soovitavalt ka lahti seletama. Täppidel ja joontel ei tohiks olla ALT-tagi.
- Graafikaelemendid:
  - kõikidele graafikaelementidele peaks olema lisatud dimensioon (HEIGHT ja WIDTH tagid), ning see peab vastama pildi tegelikule suurusele pikslites;
  - graafikaelemendid olgu kas .gif või .jpg formaadis;
  - igal pildil peaks olema tekstiline ALT tag;
  - pildimaterjale ei tohiks ületada ühe lehte kohta 50K, välja arvatud juhul, kui tegu on ühe konkreetse suuremahulise pildiga, mis kannab vajalikku informatsiooni.
- Optimeerida on soovitav ekraaniresolutsioonile 800x600;
- Värvilahendused:
  - teksti all ei tohiks kasutada kirjusid ja muustrilisi taustu;
  - mahukam tekstihulk peaks olema alati must, sinine, hall või valge. Värviline tekst on lubatud pealkirjades ja erilise tähelepanu juhtimiseks mõnele sõnale või lõigule;
  - Kõik värvid peaksid jääma standardse veebi värvipaleti 216 tooni piiresse, so RGB-komponendid peaksid omama väärtusi 00, 33, 66, 99, CC või FF (ehk 0,51,102,153,204,255 kümnendsüsteemis). Fotodel ja joonistustel võib kasutada lisaks ka teisi toone;
- Kirjafont:

- Menüüdes, pealkirjades, navigatsioonielementides ja lühikirjeldustes ning -infos on *soovitav* kasutada fonte Arial ja Helvetica.
- Fondi suurus määratakse suhteliselt (FONT SIZE="-1", FONT SIZE="+1" jne);
- Pikemas või spetsiaalselt kujundamata tekstis märgitakse pealkirjad soovitatavalt tagidega <h1> kuni <h5>, ja mitte ise koostatud formaadikirjeldusega.
- Java ja dünaamiline HTML
  - Leheküljed olgu kasutatavad ka ilma Java ning javascripti toeta;
  - analoogiliselt tuleb suhtuda dünaamilisse HTML-i: navigeerimiseks ja olulise informatsiooni edastamiseks, peab alati olema antud alternatiiv navigeerimiseks ja/või info hankimiseks ilma dünaamilist HTMLi kasutamata (eriik).

#### ***Lisa 4. Küsimustik ekspertidele (kunstiõpetajatele)***

Lugupeetud kunstiõpetaja!

Veebiaadressil <http://www.zone.ee/ekunst> saate tutvuda veebimaterjaliga Eesti kunst aastatel 1860- 1940.

Materjal on valmimisjärgus, kuna ootab kunstiõpetajate kui praktikute arvamust, et materjalidele lõppkuju anda. Veebileht hakkab sisaldama vajalikke teemasid, mis on gümnaasiumi õppekavas ja ka palju lisamaterjale.

Eesmärgiks on, et veebileht vastaks kunstiõpetajate nõudmistele ja vajadustele Eesti kunsti õpetamisel.

#### **Küsimused.**

1. Kas peate oluliseks enda jaoks selleteemalise veebimaterjali kasutamise võimalust?
2. Kui vaatate veebimaterjale lehel "TEKSTID", siis millise sisuga tekste on Teie arvates vaja juurde lisada (praegu on ainult teatud perioodide lühitutvustused)?
3. Kui vaatate veebimaterjale lehel "KUNSTILOOJAD", siis millise kunstniku lisaksite veel sellesse nimekirja (praegu on valmis materjalid Kristjan Raua ja Ants Laikmaa kohta)?
4. Kui vaatate veebimaterjale lehel "KRISTJAN RAUD" ja "ANTS LAIKMAA", siis mida arvate teksti mahust, piltide arvust ja valikust, piltide ja teksti paigutusest (väiksele maali pildile klikates saab näha seda ka suurelt)?
5. Kui vaatate veebimaterjale lehel "GALERII" (valmimisel), siis mida arvate, kuidas võiks olla piltide paigutus ja kas on vajalik ka OTSINGU lisamine, et mõnda pilti kiiresti leida? Kas peate vajalikuks võimalust, et ka õpetajad ise saaksid omalt poolt galeriisse pilte juurde lisada?
6. Kui vaatate veebimaterjale lehel "TESTID" (valmimisel), siis on Teil võimalus proovida kahte näidistesti? Millisel kujul õpilaste testimise võimalust sooviksite Teie kasutada?
7. Kas proovisite ise testi teha, saite juhistest aru? Milliseid võimalusi testide ise koostamisel juurde sooviksite?
8. Kui vaatate veebimaterjale lehel "KASUTUSJUHEND", siis kas on kõik arusaadav? Kas lisaksite veebilehele veel mõne osa juurde või jätaksite mõne osa päris välja?
9. Andke hinnang veebimaterjali üldkujundusele. Mis võiks olla teisiti piltide ja tekstide osas – suurus, värvid, paigutus?

10. Kas veebimaterjalide kasutamine oli lihtne ja arusaadav? Kas Teil on ettepanekuid muutmiseks, täiendamiseks?

*Lisa 5. Õpitarkvara prototüüp CD plaadil*