

Tallinna Ülikool
Informaatika Instituut

Arvutigraafika käsitlemine üldharidusastmes
Teoreetiline uurimus

Seminaritöö

Autor: Kerli Saar
Juhendaja: Andrus Rinde

Autor: „ „..... 2013

Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus.....	3
1 Arvutigraafika.....	5
1.1 Arvutigraafika kasutusala.....	5
2 Arvutigraafika üldhariduskoolis.....	7
2.1 Üldharidussüsteemi arengukava ja IKT.....	7
2.2 Riiklik õppekava.....	8
2.2.1 „Tehnoloogia ja innovatsioon“ RÕK läbiva teemana.....	8
2.2.2 Põhikooli RÕK.....	9
2.2.3 Gümnaasiumi RÕK.....	14
2.3 RÕK-ide edasiarendamise vajadus.....	16
3 Arvutigraafika käsitlemise vajadus üldhariduskoolis.....	19
Kokkuvõte.....	21
Kasutatud kirjandus.....	22

Sissejuhatus

Üldhariduskoolis õpetatava arvutiõpetuse algne eesmärk oli peamiselt õpetada kontoritarkvara ja interneti kasutusoskust. Sellele lisandusid veel elementaarne arvutikasutus koolitööde tegemiseks ning enese virtuaalse identiteedi kaitsmine.

Täna on informaatika õppetund põhikooli tasemel riikliku õppekavaga määratud, gümnaasiumiastmes aga mitte. Mõned koolid pakuvad oma gümnaasiumiõpilastele väga spetsiifilisi IKT-alaseid (edaspidi: Informaatika- ja kommunikatsioonitehnoloogia) aineid, teised ei paku neid aga üldse, kuna kohustust pole. Seetõttu tulebki just gümnaasiumiastmes sisse suur erinevus koolilõpetajate IKT-alaste teadmiste osas.

Alates 1996. a kinnitatud riiklikust õppekavast (edaspidi: RÕK) on arvutiõpetuse asemel õppeaine nimetuseks informaatika. Tehnika ja teadusega käsikäes käies on see väga kiiresti muutuv ainevaldkond ning erineb selle poolest enamusest teistest õppeainetest üldhariduses. Läbi pideva arengu on see jõudnud sinnamaani, kus ainformaatikat integreeritakse teistesse õppeainetesse ning koolide õppekavasse on jõudnud vägagi spetsiifilised infotehnoloogiat puudutavad valikained. Seda toetavalt sätestab 2007-2013. aasta üldharidussüsteemi arengukava, et rahvusvaheliselt konkurentsivõimelise hariduse pakkumiseks tuleb muuseas infotehnoloogia kasutuselevõttu üldhariduskoolides pidevalt laiendada ja eelisarendada nii keskkooli kui kõrghariduse tasemel. Ei nähta Eesti arengut ilma seda valdkonda arendamata. (Üldharidussüsteemi arengukava... 2010)

Nõnda on täna Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu tegevuskavas olulisel kohal IKT erialade maine parandamine ja populariseerimine ning IT-alase elukutse kui prestiižse tulevikuväljavaate kuvandi loomine. **IKT alade vastu õpilaste huvi tekitamisega alustatakse juba põhikoolis, aga paraku ei paista see tegevus olevat terviklik ega konkreetselt sätestatud.**

Probleemina näeb autor seda, et hoolimata rohkest IKT valdkonna tutvustamisest ja populariseerimisest üldhariduses, ei tehta seda terviklikult. Mõned tihedamat kajastamist leidvad alad on seotud tarkvara programmeerimisega, arvutivõrkude ja mobiilsidega. Vähem kajastamist saab näiteks multimeedium ja arvutigraafika millel käesolev töö põhinebki. Antud töö keskendub just arvutigraafika kui IKT ühe osa kajastamise ja selle tutvustamise

vajalikkuse uurimisele. Seda eelkõige analüüsid dokumente nagu üldharidussüsteemi arengukava ja riiklikud õppekavad. Esmapilgul tundub, et arvutigraafika on jäänud infotehnoloogia erialade populariseerimise ja üldhariduskoolidesse toomise protsessist välja.

Töö **eesmärgiks** on uurida, kas ja millisel määral on sätestatud arvutigraafika käsitlemine üldhariduskoolides ning kas selle põhjalikum käsitus oleks üldhariduse eesmärkide saavutamise seisukohalt oluline.

Eesmärgi saavutamiseks tuleb kõigepealt uurida Eesti üldharidussüsteemi ja selle arengukava eesmärke üldisemalt, saamaks teada kas selles leidub koht arvutigraafika käsitlemisele. Sealt saab edasi liikuda riiklike õppekavade analüüsimise juurde, et saada teada, kuidas käsitletakse arvutigraafikat täna riikliku õppekava kohaselt.

Seminaritöö teemavaliku aluseks on autori isiklik huvi ning aktuaalne IKT valdkonna populariseerimine Eesti üldhariduskoolides ja arvutigraafika osa selles. Töö võiks olla aluseks edasiste ettepanekute tegemiseks IKT valdkonna terviklikumaks tutvustamiseks Eesti üldhariduskoolides ja riiklike õppekavade edasiarendamisel.

Käesoleva seminaritöö näol on tegu teoreetilise uurimustööga mille aluseks on eelkõige Eesti Vabariigi seadused ja määrused. Töö valmimisprotsessi iseloomustab lineaarsus.

1 Arvutigraafika

Uurimaks arvutigraafika käsitlemist Eesti üldhariduskoolides, tuleb defineerida täpsemalt käesoleva uurimuse objekt. Selleks tuleb avada arvutigraafika mõiste ja anda põgus ülevaade mõningatest arvutigraafika kasutusalaadest.

Mõistel *arvutigraafika* on mitu tähendust. Teadusharuna uurib see visuaalse ja geomeetrilise informatsiooni manipuleerimist, kasutades selleks arvutuslikke tehnikaid. Akadeemilise distsipliinina keskendub arvutigraafika aga eelkõige piltkujutiste loomise ja töötlemise matemaatilistele ja arvutuslikele põhitõdedele ja ei kätke endas seega vaid esteetilisust. (Chennakesava 2009) Antud töö toetub just sellele arvutigraafika mõiste ja akadeemilise distsipliini seletusele.

Arvutigraafika kui arvutiteaduse üks valdkond uurib seega visuaalse sisu digitaalset loomist ja manipulatsiooni, kusjuures visuaalse sisuna võib mõista nii digitaliseeritud fotot kui ka graafikat.

1.1 Arvutigraafika kasutusalaad

Arvutigraafika leiab rakendust pea igas valdkonnas mis on või ei ole otseselt seotud infotehnoloogia valdkonnaga. Järgnevalt on välja toodud mõned võimalikud rakendused mis on antud töö juures asjakohased, kuna toovad esile kasutusalaad mis juba põhikoolis rakendust võivad leida. Ning seeläbi ka just põhikooliõpilasele huvide väljakujunemise ja edasise haridustee valikul kasuks võivad tulla.

Õppetöös

Arvutigraafika võimaluste rakendamine õppetegevuses üldhariduskoolis

- Koduste tööde esitlemine ja visualiseerimine
- Grupidöö (nt bioloogia ainetunnis puu osade esitamine graafilisel kujul)
- Arvutigraafika ühendamine teiste ainetundidega (nt inglisekeelsete arvutigraafika juhendite läbitöötamine inglise keele tunnis)

Huvitegevuses

Arvutigraafika võimaluste rakendamine huvitegevuses

- Eneseväljendus - nt online päeviku, blogi pidamine
- Kunst, disain - joonistamine arvutigraafika vahendeid kasutades
- Fotograafia - fotode töötlemine jms
- Animatsioon - animatsioonide, efektide loomine
- Ajakirjandus - nt kooli ajalehes visuaalide loomine
- Plakatite, flaierite kujundamine
- Veebilehekülgede loomine - nt isikliku veebilehekülje loomine
- Arvutimängude loomine
- Blogi pidamine - mõnel õpilast huvitaval koolivälisel teemal blogi pidamine

Väljavaated karjäärivaliku seisukohalt

Graafika on seotud väga paljude valdkondadega ja selle temaatika tundmine on oluline nii äris, teaduses, tehnoloogias, meelelahutuses, hariduses jne:

- Meelelahutus – filmitööstus, arvutimängud, virtuaalne reaalsus jms
- Müük ja reklaamitööstus
- Kartograafia – numbrilise info täpne ja skemaatiline kujutamine
- Protsessikontroll – protsesside kuvamine graafiliselt näiteks lennunduses, sõjanduses
- Visualiseerimine ja plaanistamine (äris, teaduses, tehnoloogias), *infographics*
- Arvuti abil modelleerimine (*computer-aided design* ehk *CAD*)
- Kasutajaliidesed – graafilised kasutajaliidesed (GUI)
- Arvutisimulatsioon ja animeerimine (teaduses, meelelahutuses)
- Digitaalne kunst
- Veebidisain

(Foley *et al.* 1996, Eesti Infotehnoloogia ja Kommunikatsiooni veebileht, StartIT veebileht)

2 Arvutigraafika üldhariduskoolis

Uurimuse eelduseks on kõigepealt luua kontekst, ehk selgitada välja üldharidussüsteemi arengukavast lähtuvalt Eesti üldhariduse eesmärgid ja peamised arengusuunad. Eelkõige need, mis puudutavad infotehnoloogiat ja ka arvutigraafikat kui teemat. See annab konkreetse aluse mõistmaks, kas ja kui olulisena nähakse üldhariduskooli kontekstis IKT alasid ning seeläbi ka arvutigraafikat. Kõigepealt tuleb analüüsimisele üldharidussüsteemi arengukava ning seejärel riiklikud õppekavad.

2.1 Üldharidussüsteemi arengukava ja IKT

Käesolevas seminaritöös võetakse aluseks üldharidussüsteemi arengukava aastateks 2007-2013 kus on sõnastatud pikaajalised arengusuunad ning eesmärgid perioodiks 2011-2013. Järelikult peab just see dokument andma aluse otsustamiseks, kas arvutigraafika teema käsitlemist üldhariduskoolides peetakse oluliseks ja kas see kujutab endast midagi sellist, mis praeguse arengukava eesmärkide poole liikuda aitaks.

Ühe üldhariduse eesmärgina on nimetatud:

Üldhariduskooli lõpetajale kaasaja teaduse ja tehnoloogia arengutel põhineva rahvusvaheliselt konkurentsivõimelise hariduse võimaldamine (Üldharidussüsteemi arengukava... 2010).

Samuti leitakse nimetatud dokumendis, et saavutamaks kooskõla Eesti arengustrateegiates seatud eesmärkidega, tuleb kaasata infotehnoloogilisi vahendeid igapäevasesse õppetöösse. IKT valdkonna ainete tutvustamine üldhariduskoolis on seega üks prioriteete hariduses ning seetõttu on IKT valdkonnad ja nende populariseerimine omandanud aina suurema tähtsuse lisaks kõrgharidusastmele ka üldhariduskoolis.

Arvutigraafika on IKT valdkonna üks osa, figureerides seal kus toimub inimese ja arvuti interaktsioon. Pidades silmas üldharidussüsteemi arengukava eesmärkide täitmist, võib seega järeldada järgmist: **üldharidussüsteemi arengukava põhjal on alust IKT valdkonna populariseerimise vaimus leida ka arvutigraafikat kui selle osa üldharidusastme RÕK-ides**

2.2 Riiklik õppekava

Selles peatükis tulevad analüüsimisele IKT alased ja seeläbi ka arvutigraafikat puudutavad üldhariduskooli riiklike õppekavade põhimõtted ja eesmärgid. Seda põhikooli ja gümnaasiumi RÕK-isid nii koos kui eraldiseisvalt käsitledes.

2011. aastal kinnitatud riiklikes õppekavades pole informaatikat kohustusliku ainena, küll aga on informaatika kui valikaine ainekava esmakordselt lahti kirjutatud põhikooli riiklikus õppekavas (Laanpere 2011). Arvutigraafikat kui eraldi teemat selles ainekavas pole. On teised teemad, mille raames arvutigraafika potentsiaalselt (suuresti õpetajast sõltuvalt) arutamisele tuleb.

Üldharidussüsteemi arengukavaga on uute RÕK-ide eesmärgiks seatud kompetentsuse suurendamine ja huvi kasvatamine tehnika/tehnoloogia valdkondades õpingute jätkamise vastu. Muuseas toodi välja, et oluline on *õppija valikuvõimaluste suurendamine*. (Üldharidussüsteemi arengukava... 2010) Olgugi, et arvutigraafikat seal eraldi teemana ei leidu, on informaatika varasemaga võrreldes selgem käsitlus RÕK-is kahtlemata heaks aluseks ja tõukeks ainekava edasiseks täiustamiseks ning edasiarendamiseks ja sellega ka õpilase valikuvõimaluste suurendamiseks.

Õppija valikuvõimaluste suurendamisena IKT seisukohalt võib näha olukorda, kus talle luuakse võimalikult terviklik pilt ja ülevaade sellest valdkonnast. Seejärel saab õpilane ise otsustada huvipakkuvasse teemasse võimalusel koolis või iseseisvalt süvenemise üle. **Üldharidussüsteemi arengukava järgi on eeldused sellise lähenemise praktiseerimiseks loodud.** See mõjuks omakorda ka õpilaste silmaringi laiendavalt ning suurendaks ülevaadet karjäärivalikutest IKT sektoris ja ka laiemalt.

2.2.1 „Tehnoloogia ja innovatsioon“ RÕK läbiva teemana

Esimest korda on nii põhikooli ja gümnaasiumi 17.01.2011 kinnitatud RÕK-is üheks läbivaks teemaks „Tehnoloogia ja innovatsioon“. Selle eesmärgiks on õpilase suunamine arendama loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet, samuti kasutama IKT-d eluliste probleemide lahendamiseks (Põhikooli RÕK lisa 12, Gümnaasiumi RÕK lisa 13). See tähendab, et

tehnoloogia ja innovatsioon ei pea seostuma vaid rangelt tehniliste aladega, vaid kõlama peab jääma nende seos ka loovust arendavate ja grupis lahendatavate ülesannetega.

Üldharidussüsteemi arengukavast ning Põhikooli- ja Gümnaasiumiseadusest lähtuvalt saab võtta kokku, et üldharidusastmes on eelkõige tänasel päeval olulisel kohal IKT erialade tutvustamine, õpilaste silmaringi avardamine, loovuse arendamine ja nende suunamine teadliku karjäärivaliku tegemiseks. Seega võib järeldada, et arvutigraafikal on selles oma koht, olles IKT ala mis ühendab endas nii tehnoloogiat, arvutuslikkust kui loovust ja esteetikat. Lisaks kujutab see endast väljundit karjäärivalikutele mis muude IKT teemadega tutvudes puutumata võivad jääda.

Järgnevalt tulevad analüüsimisele 2011. aastal kinnitatud põhikooli ja gümnaasiumi RÕK-d, neis sisalduvad ained „informaatika“ ja „kunstiõpetus“ ning nende (potentsiaalsed) puutepunktid arvutigraafika teemaga.

2.2.2 Põhikooli RÕK

Põhikooli RÕK sätestab paragrahvis 4 põhikooli ülesande järgnevalt:

[---] Põhikool aitab kaasa õpilase kasvamisele loovaks, mitmekülgeks isiksuseks, kes suudab [---] valida oma huvide ja võimete kohast õpiteed.

[Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus: § 4 lg 1]

Põhiharidus on Eestis kohustuslikuks üldharidusmiinimumiks. Kuna juba seal on võetud eesmärgiks tutvustada õpilastele IKT erialasid, siis pidades silmas äsja mainitud põhikooli ülesannet, on oluline, et seda tehtaks terviklikult ja ülevaatlilikult. Et käesolev töö keskendub arvutigraafikale, tuleb järgnevalt lähema vaatluse alla arvutigraafika teema käsitlemine eraldi informaatika ja kunstiõpetuse ainetunnis Põhikooli RÕK-i kohaselt.

Kuna paljud õppeained on põhikoolis jagatud õppeastmeti, siis olgu töö edasise käigu parema mõistmise eesmärgil need astmed siin välja toodud:

- 1) I kooliaste – 1. – 3. klass;
- 2) II kooliaste – 4. – 6. klass;
- 3) III kooliaste – 7. – 9. klass.

[Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus: § 2 lg 1]

2.2.2.1 Arvutigraafika informaatika ainetunnis

2011. aastal vastuvõetud hetkel kehtivas põhikooli RÕK-is on informaatika üks kolmest valikõppeainest karjääriõpetuse ja usundiõpetuse kõrval.

Kuigi informaatikast sai alles alates 2011. aastal kinnitatud RÕK-i alusel ametlikult põhikooli valikaine, siis tänu küllaltki suurele vabadusele koolidel oma õppekava koostada, oli informaatika juba varem paljudes üldhariduskoolides õppeainena esindatud ja seda nii põhikooli- kui gümnaasiumiastmes. Kuid alles 2011. aasta RÕK-s on esmakordselt selle õppeaine õppekava ametlikul kujul esitatud ning see annab võimaluse uurida arvutigraafika osa selles.

Õppekava vaadates selgub, et informaatika ainekavas küll puudutatakse arvutigraafika teemat, kuid seda tehakse üsna põgusalt. Selle käsitlemise määrab suuresti õpetaja ning konkreetselt see RÕK-is sätestatud ei ole. Olgugi, et arvutigraafikat kui mõistet õppekavas mainitud pole, leidub seal teemasid mille raames saab arvutigraafika olemust ja rakendusi tutvustada. See tähendab ka panustamist õpilastele IKT valdkonna terviklikku tutvustamisse. Sealhulgas rakendades grupitööde tegemist ja loovust.

Järgnevalt on välja toodud õppeastmeti Põhikooli RÕK-i kohaselt informaatika õppeaine teemad mis võimaldavad arvutigraafikat käsitleda:

I kooliaste – IKT-ga seonduvate teemade käsitlemine lõimituna teiste õppeainetega

- Arvutiga loovtööde vormistamine

Loovtöö on juhendatud õppeprotsess mille eesmärgiks on õpilase loovuse ja iseseisva töö oskuste rakendamine ning samal ajal koolis õpitu täiendamine ning kinnistamine (Soovitusi ja näiteid... 2011). Kuigi siinkohal on eelkõige silmas peetud siiski tekstilist vormistamist, on see lõimitav arvutigraafikaga joonistuste ja visuaalide tööle lisamise ja modifitseerimise teel näiteks MS Word-i ja Paint-i abil. Lisaks on saadaval vabavara (nt Gimp, InkScape, SumoPaint, Drawing for Children) ja inglisekeelseid blogisid k.a spetsiaalselt lastele mõelduid. Need tutvustavad arvutigraafika aluseid ning selle võimalusi kunstiõpetuse tunnis. Samuti saab tegeleda fotode ja videote tegemisega. Kuna enamus materjale on inglise keeles, annavad need hea võimaluse arendada ka õpilaste võõrkeeleoskust.

II kooliaste – 35-tunnine kursus „Arvuti töövahendina“

- Rühmatöö ja aktiivõpe
Õpilased omandavad teadmisi ja kogemusi aktiivse tegevuse kaudu, töötavad rühmades kus tööjaotus on jagatud ning illustreerivad oma tööd ja loovad sellele visuaale
- Arvutiga kuulutuste, plakatite vormistamine
Lisaks sõnumi edastamisele ka visuaalsele ja esteetilisele aspektile rõhumine
- Leiab internetist ja kopeerib algmaterjali ning töötleb vajaduse korral
Internetist leitud materjali töötlemine vastavalt enda vajadustele, pidades kinni intellektuaalomandi headest tavadest
- Fotode, videode ja helisalvestiste arvutisse ülekandmine
Failide formaatide ja töötlemisvõimalustega tutvumine
- Etteantud teemal esitluse loomine
Esitluse illustreerimiseks fotode jms tegemine, arvutisse kandmine ning töötlemine

Teises kooliastmes on võimalusi arvutigraafikat õppetöösse integreerida üsna palju. Samuti on õpilastel selleks ajaks suurem kogemus arvutikasutuse ja erinevate arvutiprogrammide tundmise osas.

III kooliaste – 35-tunnine kursus „Infoühiskonna tehnoloogiad“

Nende III kooliastme kursusesse kuuluvate teemade raames saab arvutigraafikat kasutada sarnaselt II kooliastmele:

- IKT rakendamine igapäevaelus ja õpingutes (sh esitluste loomine)
- Veebisisu loomine ja taaskasutamine
- Õpikogemuse reflekteerimine ajaveebi kasutades
- Videote, fotode ja esitluste veebilehele asetamine ehk *embedding*
- Aineõpetajad lõimivad tundidesse IKT rakendamisel põhinevaid meetodeid ja töövõtteid

(Põhikooli RÕK lisa 10)

Kõige suurem uute teadmiste omandamine paistab toimuvat II õppeastmes ning III õppeastmes toimub nende teadmiste ülekordamine ja detailsem lähenemine. III õppeaste annab sellega võimaluse II õppeastmes omandatud teadmisi laiendada ja teha seda ka

arvutigraafika teemal kui selleks pole varem võimalust olnud. Nt veebisisu luues, fotosid veebilehele asetades saab rõhuda sellele, et lisatav graafika oleks kvaliteetne ja unikaalne ehk õpilase enda poolt loodud ja töödeldud.

Olgu siin välja toodud mõned riistvaralised vahendid ja võimalused mis peavad põhikooliõpilasel informaatikaklassis olema ja mis annavad võimaluse ka arvutigraafika tutvustamiseks. Need loovad põhimõtteliselt piisavad eeldused, kuid arvutigraafika õpetamiseks võiks seadmete nimistus olla veel ka skanner. Samas on skanner nõutud kunstiõpetuse klassis.

- 1) Igal õpilasel eraldi arvutitöökoht, erandjuhul on kaks õpilast ühe arvuti taga;
- 2) dataprojektor;
- 3) failide salvestamise võimalus võrgukettale või kooli pakutavasse/toetatud veebikeskkonda;
- 4) lisaseadmete (printer, mälupulga) kasutamise võimalus;
- 5) juurdepääs infosüsteemidele (e-kool, intranet või veebipõhine sisuhaldussüsteem, rühmatöökeskkond);
- 6) isikutunnistuse kasutamise võimalus (kaardilugejad);
- 7) kõrvaklapid ja mikrofonid;
- 8) digitaalne foto- ja videokaamera.

(Põhikooli RÕK Lisa 10)

Seega peab Põhikooli RÕK-i kohaselt informaatikakursuse lõpetanud põhikooliõpilane oskama arvutiga tekstile pilte lisada (sh plakati või kuulutust koostada ja kujundada) ja esitlust luua. Samuti internetist leitud pilte tekstifaili või esitluse kopeerida ning vajadusel töödelda, lähtudes intellektuaalomandi kaitse headest tavadest. Samuti peab oskama fotosid kaamerast ja telefonist arvutisse kanda ning ka veebi lisada.

Õppemeetoditena rõhutakse grupitööle ja loovusele. See loob soodsa õhkkonna arvutigraafika tutvustamiseks eelpoolmainitud teemade raames. Lähtudes käesoleva töö aluseks olevast arvutigraafika mõistest, **võimaldab arvutigraafika siinkohal matemaatiliste ja arvutuslike põhitõdede sidumist esteetilisusega. Nõnda kujutab arvutigraafika endast tõhusat vahendit informaatika ja IKT alade lõimimiseks loovtöö ja esteetilisusega põhikooli informaatikatunnis. Lisaks annab see õpilastele aimu, kuidas IKT-d, sh arvutigraafikat muude ainetundide raames iseseisvalt rakendada saaks.**

2.2.2.2 Arvutigraafika kunstiõpetuse ainetunnis

Kuuludes koos muusikaõpetusega kunstiainete ainevaldkonda, on kunstiõpetus põhikooli kohustuslik aine mille õppetegevuse hulka kuulub mitmekesise õppekeskkonna kasutamine sh arvutiklass ja ka virtuaalkeskond. Samuti visuaalse kultuuri näidete (reklaamide, filmide, arvutimängude jne) pildikeele uurimine, kriitiline vaatlemine ning isikliku arvamuse üle arutlemine. (Põhikooli RÕK lisa 6)

Interdistsiplinaarsust silmas pidades peetakse oluliseks kunstiõpetuse lõimingut teiste ainevaldkondade, sh informaatikaga. Maailma kultuurilise mitmekesisuse teadvustamise seisukohalt saab kunstiõpetusse informaatikat kaasata nii infootsingu kaudu kui ka arvutigraafikat tutvustades.

Tehnoloogia ja käsitööga seob kunstiõpetust loovus, loomise protsess ja tehnoloogiad ning tehnikad. Lisaks on aine õppimise osana toodud välja **väljendusvahendite loov rakendamine**, mis annab omakorda võimaluse arvutigraafika puudutamiseks ja rakendamiseks.

Ka RÕK-i poolt kehtestatud füüsiline õppekeskkond kunstiklassile annab eeldused arvutigraafika integreerimiseks kunstiõpetuse tundi. Kunstiõpetuse füüsilise õpikeskkonna peab tagama kool ja võimaldama kunstitundides kasutada foto- ja videokaamerat, skannerit, printerit ja internetiühendusega arvutit. (Põhikooli RÕK lisa 6)

Järgnevalt põhikooliastmes rakendatavad ja arvutigraafika käsitlemist võimaldavad õppetegevused kunstiõpetuse tunnis RÕK-i kohaselt:

- Lugude visuaalne jutustamine sh fotoseeriade, animatsioonina
- Erinevate kunstitehnikate katsetamine ja loominguline rakendamine
- Visuaalse kultuuri (reklaamide, filmide, arvutimängude jne) vaatlemine ja arutlemine
- Muuseumide, kunstinäituste külastamine ja kunstiteoste vaatlemine ning nende üle arutlemine
- Kavandamine, kujundamine
- Kunstitehnikate loov kasutamine, digitaalsete tehnikatega tutvumine (sh foto, digitaalgraafika, animatsioon)
- Uurimuslikud ja loovad ülesanded (individuaalsed ja grupitööd)

- Uurimuste ja visualiseeritud esitluste loomine
(Põhikooli RÕK lisa 6)

Nagu selgub, on kunstitunni õppetegevus RÕK-i alusel ette nähtud haakuma tehnoloogia ja selle võimaluste õpilastele tutvustamisega ja seda saaks edukalt rakendada arvutigraafikat käsitledes. **Arvutigraafikat võib näha sobiva väljundina millega kunstiõpetus 'tehnoloogia ja innovaativuse' kui riikliku õppekava läbiva teemaga siduda ning millega õpilastele uusi eneseväljendusvõimalusi tutvustada.**

Kuid kuna see pole RÕK-is konkreetselt sätestatud, ei saa seda nõuda ning see tekitab olukorra, kus **IKT valdkonda ei pruugita seega õpilastele terviklikult tutvustada. Samas on arvutigraafika käsitlemiseks kunstitunnis olemas eeldused. Seda osaliselt riistvaraliste vahendite kujul aga ka loovuse ning interdistsiplinaarsuse olulisuse näol üldhariduses. Kuna kunstiõpetuse klassis ei pea olema igale õpilasel oma arvutitöökoht, siis peaks kunstiõpetuse raames arvutigraafika õpetamiseks olema võimalik kasutada arvutiklassi.**

2.2.3 Gümnaasiumi RÕK

Gümnaasiumi RÕK sätestab gümnaasiumi ülesande järgnevalt:

§ 5. Gümnaasiumi ülesanne

[---] Gümnaasiumis on õpetuse ja kasvatuses põhitaotlus, et õpilased leiaksid endale huvi- ja võimetekohase tegevusvaldkonna, millega siduda oma edasine haridustee. Gümnaasiumi ülesanne on luua tingimused, et õpilased omandaksid teadmised, oskused ja väärtushoiakud, mis võimaldavad jätkata tõrgeteta õpiteed kõrgkoolis või gümnaasiumijärgses kutseõppes.

[Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus: § 5 lg 2]

2.2.3.1 Arvutigraafika informaatika ainetunnis

Gümnaasiumi RÕK-is pole informaatikat õppeainena kirjas. Kool saab seda aga oma õpilastele võimaldada, seda eelkõige kooli spetsiifikast ja õpilaste huvidest ning vajadustest lähtudes. RÕK-i kõrval on ka koolidel arvestatav vabadus (ja vastutus) oma õppekavade koostamises. Põhikoolis on see väiksem, kuid gümnaasiumiastmes saavad koolid kujundada oma õppesuundi koguni 30-40% ulatuses õppeajast. (Üldharidussüsteemi arengukava... 2010)

Samuti on kooli pädevuses pakkuda õpilastele õppekava toetavaid õppekavaväliseid tegevusi (ringid, stuudiod jms). [Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus: § 6 lg 3, § 40 lg 1] Lisaks on muidugi õpilastel võimalik osaleda koolivälistel koolitustel, aga õppe eesmärgid ja nõuded kooli õppekavale on esitatud siiski RÕK-is.

Tehnoloogia areng ja IKT valdkonna populaarsus on loonud nõudluse IKT alasi tutvustavate ainete pakkumise vastu gümnaasiumiastmes. Eeldused loob sellele nii põhikooli kui gümnaasiumi RÕK-ides sisalduv eespool mainitud läbiv teema „tehnoloogia ja innovatsioon“.

Kuna informaatikatundide nimetus ja sisu erineb seepärast kooliti väga palju, on raske käesolevate dokumentide alusel öelda, kas ja kuidas arvutigraafikat erinevates gümnaasiumides käsitletakse. Eri gümnaasiumite kodulehed annavad aimu, et variantsioone on palju. Olgu siin nendest variatsioonidest mõned näited IKT alasi (sh arvutigraafikat) puudutavatest õppeainetest: „programmeerimine“ (Gustav Adolphi Gümnaasiumi reaalloodusteaduse õppesuuna aine), „infotehnoloogia“ (Pelgulinna Gümnaasiumi pragmaatilise suuna lisaaine), „arvutigraafika ja fototöötlus (veebipõhine)“ (Võru Kreutzwaldi Gümnaasiumis valikaine).

2.2.3.2 Arvutigraafika kunstiõpetuse ainetunnis

Sarnaselt põhikooli RÕK-iga ei leidu ka gümnaasiumi RÕK-i kunstiainete valdkonnas arvutigraafikat kui mõistet. Siiski leidub ka seal õppetegevusi mis eeldaksid arvutigraafika käsitlemist.

Kuna RÕK-ide alusel on nii füüsiline õppekeskkond kui õppetegevused gümnaasiumi kunstitunnis väga sarnased põhikooli omadega, neid siinkohal uuesti välja ei tooda.

Kokkuvõttes võib aga öelda, et vaadates Gümnaasiumi RÕK-i, on arvutigraafikat võimalik käsitleda gümnaasiumiastmes nii IKT valdkonnaga seotud õppeainetes kui ka kunstainetes. Siin tuleb aga välja erinevus põhikoolist. Kui põhikooli eesmärk on anda võimalikult ühtlane haridus üle vabariigi, siis gümnaasiumis peaks olema õpilasel võimalik juba mingil määral spetsialiseeruda. Selle aluseks on muidugi juba piisavate teadmiste andmine põhikoolis ning see, et gümnaasiumis juba omab üldist ülevaadet IKT aladest. Põhiline on aga see, et

gümnaasiumis peaks arvutigraafika (nagu ka muude spetsiifilisemate ainete ja teemade) valik olema otseselt lähtuv kooli spetsiifikast.

Gümnaasiumilõpetaja peab olema valmis IKT kasutamiseks nii igapäevaelus kui ka õpingutes ja töös (Gümnaasiumi RÕK 2011). Seda, millistele osadele õpingutes keskendutakse, otsustavad eelkõige gümnaasiumi spetsiifika kus õpilane õpib kui ka tema isiklikud huvid ja kooliväline tegevus. Riiklik õppekava siinkohal täpsustusi ei tee. Lähtudes sellest ja gümnaasiumi ülesandest RÕK-is, võiks siin arvutigraafikat näha sellest huvitatud õpilaste vaba- või valikainena ja mitte õppekava kohustusliku osana.

2.3 RÕK-ide edasiarendamise vajadus

Kiiresti muutuv ja globaliseeruv ühiskond tingib õppekavade kohandamise kaasaja nõuetele vastavaks. Uute riiklike õppekavade edasiarendamine ja rakendamise toetamine on üldhariduse valdkonna arengule otsustava tähtsusega. [---]
(Üldharidussüsteemi arengukava... 2010)

Nii kohalikud kui ülemaailmsed muutused ja arengud mõjutavad seda, mida saab pidada *rahvusvaheliselt konkurentsivõimeliseks hariduseks*, nagu seda üldharidussüsteemi arengukavas nimetatakse. Seetõttu on loomulik üldharidusastme õppekavade pidev edasiarendamine, et need annaksid igale põhikooli- ja gümnaasiumilõpetajale piisavalt infot selleks, et teha adekvaatne otsus koolijärgseks tegevuseks. (Üldharidussüsteemi arengukava... 2010) Sealjuures tuleb jälgida, et koolidel oleks võimalik oma spetsiifikast lähtudes õppekava vormida ja täiendada, seda just gümnaasiumiastmes.

Nagu mainitud, peavad RÕK-id koos kooli tegevusega vastama õpilaste ja ühiskonna muutuvatele haridusvajadustele, need aga omakorda on kiired muutuma ja sõltuvad paljuski välismõjudest. Seepärast ei saa võtta tõsiselt õppekavasid mis oma sisult aastate jooksul oluliselt ei muutu. Nagu töö algusosas mainitud, puudutab see probleem just IKT-ga seotud õppeaineid. Kuna nende haare laieneb pidevalt ning pidevalt luuakse uusi tehnoloogiaid, siis on tähtis, et juba põhikooli lõpuks omaks õpilane neist piisavat ja **kaasaegset** ülevaadet. **Sellest lähtuvalt võib üheks olulisimaks RÕK-ide edasiarendamise suunaks pidada IKT-d kätkevate õppeainete kaasaegset ja terviklikku õpetamist.**

2005. aasta PRAXIS uurimus leidis, et tollal olid põhilised IKT-alase hariduse probleemid spetsiifika puudumine, muuseas disaini, graafika ja multimeedia nõrk esindatus õppekavades ja vähene interdistsiplinaarsus. Tegu on küll kõrghariduse baasil tehtud uurimusega, kuid sellise probleemi alged peavad peituma ka mujal. Uurimuse raames võrreldi IKT valdkondi, sh infotehnoloogiat rahvusvaheliselt ning leiti järgmist:

Edukate IKT riikide [---] juures on eripäraks [---] tugev interdistsiplinaarsus inseneri- ja disainivaldkondadega [---]. Kokkuvõttes näeme tugevat integreeritust erinevate IKT alusharude (loodus- ja arvutiteadused) ja lähedalt seonduvate ainete vahel.

(Kalvet, Kattel 2005)

Juba tollal toodi probleemina välja vähene interdistsiplinaarsus ja disainivaldkondade nõrk esindatus. Olgugi, et tegu on 2005. aasta uurimusega, pole kaheksa aastat vast piisavalt pikk periood, et selle aja jooksul reformida kõrgkooliseadust nõnda, et see peegeldaks endas suuremat interdistsiplinaarsust kui ta tegi tol ajal Eriti arvestades, et hariduse andmine algab juba varem ning selle vundament on üldharidus.

Üks lahendus IKT-d puudutavate alade terviklikuks ja interdistsiplinaarseks käsitlemiseks üldhariduskoolides on hiljuti alustatud „tehnoloogia ja innovatsioon“ läbiva teema praktiseerimine. See on samm edasi, kuid eeldab kindlasti edasiarendamist.

Täna on RÕK-ides küll ainevaldkondade lõimimine ja läbivad teemad kirjas ning olulisel kohal, kuid see, kas see ka reaalsuses nõnda toimib, on küsitav. **IKT alade populariseerimisest ja üldhariduskoolis tutvustamisest rääkides tuli ju välja see, et neid ei tutvustata justkui terviklikult**, siinkohal käesoleva seminaritöö teemaga seoses eelkõige arvutigraafikat välja tuues. **Sellest lähtuvalt võib järeldada, et nii IKT aladest tervikliku ülevaate andmiseks kui interdistsiplinaarsuse huvides oleks kasulik RÕK-de edasiarendamine nõnda, et seal sisalduks muuhulgas arvutigraafika eraldi teemana. Seda eelkõige põhikooliastmes huvi tõstmise eesmärgiga. Gümnaasiumis toimuks edasiminekuks juba vastavalt kooli spetsiifikale süvitsi ning spetsialiseerunult.**

Siiani analüüsitud andmetest selgub, et RÕK-ide edasiarendamise järele on vajadus. Seejuures olgu rõhutatud, et käesolev seminaritöö on keskendunud peamiselt **arvutigraafikale kui ühele IKT alale ning põhjused lähtuvad sellest aspektist.**

Käesolevas seminaritöös selgunud põhjuseid RÕK-ide edasiarendamiseks:

- RÕK-id ei ole täielikus kooskõlas üldharidussüsteemi arengukava suundade ja eesmärkidega (mis näevad selgelt kohta arvutigraafikale üldharidusastmes)
- IKT alased ei tutvustata terviklikult, interdistsiplinaarsus on vähene
- RÕK-id ei sätesta piisavalt konkreetselt õppeainete sisu ühtlase taseme tagamiseks
- RÕK-id ei sisalda ega sätesta piisavalt õppeaineid mitmekülgse üldhariduse tagamiseks ja IKT erialade terviklikuks tutvustamiseks

Autor jõudis järeldusele, et arvutigraafika käsitlemise seisukohalt peaksid RÕK-ide edasiarendamise suunad olema järgmised:

- Arvutigraafika suurem osalus RÕK-ides eesmärgiga tutvustada IKT alased terviklikult ning suurendada interdistsiplinaarsust
- Arvutigraafika teema konkreetne sätestamine informaatika ja kunstiõpetuse tundides, et võimaldada ühtse taseme saavutamist kooliti (eelkõige üldhariduskoolis)
- Arvutigraafika ainekava loomine eesmärgiga muuta RÕK mitmekesisemaks

3 Arvutigraafika käsitlemise vajadus üldhariduskoolis

Analüüsinuna nii põhikooli kui gümnaasiumi RÕK-e saab kokkuvõttes öelda, et neis **puudub** täna arvutigraafika kui eraldiseisev teema või omanimeline õppeaine. Samuti on selle käsitlemine informaatikatunnis lahtine ning oleneb faktoritest nagu õppesuund, kooli spetsiifika, õpetaja eelistused jms. Seetõttu **varieerub arvutigraafika ja muude IKT alade õpetamine kooliti suurel määral ja ei lase kõigil vabariigi põhikoolilõpetajatel saavutada sarnast taset IKT alade tundmise seisukohalt.**

Samas on olemas eeldused selle teema integreerimiseks põhikooli õppeainetesse nagu informaatika, kunstiõpetus jm ainetunnid. Rääkimata võimalusel ja vajadusel RÕK-järgse valikainena õpetamisest ning inseneri- ja disainivaldkondade vahelise interdistsiplinaarse suurendamiseks. Samuti arvutigraafika õpetamiseks vaba- ja valikainena (gümnaasiumis) ning kooli spetsiifikast lähtuvalt potentsiaalselt ka teistes ainetundides. Nendeks eeldusteks on muuseas nii informaatika kui kunstiklassi füüsiline õppekeskkond, RÕK-kohane vajadus ainete interdistsiplinaarseks õpetamiseks (lõimimine) kui IKT erialade tutvustamise olulisus üldharidussüsteemi arengukavast lähtuvalt.

Hetkel on Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu fookuses IKT sektori maine parandamine ja arvamus, et IKT on puhtalt tehniline ja igav valdkond, ümberlõkkamine (Eesti Infotehnoloogia ja Kommunikatsiooni Liit). Seega on IKT valdkonna tervikliku tutvustamise eesmärgil oluline puudutada selle erinevaid alasid. IKT erialadele on suur riiklik koolitustellimus ning on oluline tagada õpilaste piisav teadlikkus IKT aladest selleks, et koolitustellimust saaks täita. See teadlikkus tuleks tagada soovitatavalt juba enne gümnaasiumit aga kindlasti enne kõrgkooli astumist.

Antud töös kogutud ja analüüsitud info annab aluse järeldada, et **arvutigraafika õpetamine üldhariduskoolis suuremal määral kui seda praegu RÕK alusel tehakse, aitaks kaasa üldhariduse eesmärkide saavutamisele, sealhulgas demonstreerides IKT valdkonna mitmekülgust. Lisaks on see üks võimalus arendada edasi RÕK-isid vastavalt tehnoloogia arengule ja ühiskonna muutuvatele vajadustele.**

Eelneva analüüsi põhjal peamised põhjuseid arvutigraafika põhjalikumaks käsitlemiseks üldhariduskoolis:

- Võimalus rakendada läbivat teemat „tehnoloogia ja innovatsioon“
- IKT alade mitmekülgse tutvustamine ja nende vastu huvi tekitamine põhikoolis (arvutigraafika abil jõuab see muuhulgas ka kunsti- ja humanitaarhuvidega õpilasteni)
- Terviklikum ülevaate IKT valdkonnast
- Interdistsiplinaarsus, õppeainete lõimimine – õppeülesannetes teiste õppeainete teemade kasutamine (Põhikooli RÕK lisa 10)
- Mitmekesisem õppekava
- Üldhariduskooli ainete mitmekesusus aitab noorel varem oma huvides selgusele jõuda ja tulevikuplaane teha

Kokkuvõte

Algselt oli käesoleva seminaritöö eesmärgiks uurida, kuidas käsitletakse üldhariduskoolide õppetöös arvutigraafikat. Täpsemalt, milline on üldine reaalne olukord. Töö jaoks informatsiooni kogudes ja analüüsid selgus aga, et alustada tuleb palju sügavamalt ning käesoleva seminaritöö tulemuseks on teoreetiline uurimus.

Töö algas üldharidussüsteemi arengukava ja haridusseaduse uurimisest. Analüüs tõi välja punktid, mille kohaselt peaks arvutigraafikal olema Eesti üldharidussüsteemis suurem koht kui RÕK-id seda näitavad. Edasi vaatles autor riiklike õppekavasid, eelkõige informaatika ja kunstiõpetuse õppekava ning seal leiduvaid ja arvutigraafikaga haakuvaid teemasid. Seda tehes selgus, et üldharidussüsteemi arengukava näeb läbi oma eesmärkide ette arvutigraafika käsitlemist üldhariduskoolis. RÕK-is käsitletakse seda aga väga põgusalt. Koolide enda õppekava loomise vabadus on üpris suur selleks, et lähtuvalt spetsiifikast arvutigraafika õppimist oma õpilastele siiski võimaldada. Kuid kuna RÕK midagi konkreetselt ei sätesta, siis varieerub arvutigraafika õpetamine kooliti väga palju, mis tekitab olukorra, kus koolilõpetajad ei saavuta IKT alade (sh arvutigraafika) tundmisel ühtset taset.

Töö tulemusena selgus, et üldharidussüsteemi arengukavast lähtuvalt on üldhariduses koht arvutigraafikale kui RÕK-is käsitletavale teemale. Hetkel RÕK-is arvutigraafikat kui teemat otseselt välja ei tooda ning seda puudutavaid teemasidki käsitletakse väga pealiskaudselt. Arvutigraafikat, mis kätkeb endas nii matemaatikat, arvutuslikkust kui ka esteetilisust, saab aga rakendada mitmete üldharidussüsteemi arengukava ja riiklike õppekavade eesmärkide saavutamiseks. Muuhulgas ainete lõimimiseks, läbiva teema „tehnoloogia ja innovatsioon“ rakendamiseks, riiklike õppekavade edasiarendamiseks, ja eelkõige - IKT valdkonna terviklikuks tutvustamiseks õpilastele.

Käesoleva seminaritöö jätkuna on võimalik edasi uurida mitmeid asjaolusid. Näiteks seda, milline on tegelikkus ja kuidas üldhariduskoolides realselt arvutigraafikat käsitletakse. See on ka plaanis autori bakalaureusetöös. Täpsemalt on plaanis osaliselt käesoleva seminaritöö teoreetilist infot kasutades uurida, kuidas arvutigraafikat täna üldhariduskoolides õpetatakse.

Kasutatud kirjandus

Chennakesava R. Alavala Computer Graphics 2009. New Delhi: PHI Learning Private Limited

Eesti edu 2014 Vabariigi Valitsuse strateegiadokument 10.11.2004
<http://www.riigikantselei.ee/failid/EE2014.doc.pdf> (27.11.2012)

Eesti Infotehnoloogia ja Kommunikatsiooni Liidu veebileht
<http://www.itl.ee> (02.01.2013)

Feiner Steven K., Foley James D., Hughes John F., Van Dam Andries 1996. Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley

Gustav Adolphi Gümnaasium
<http://www.gag.ee> (28.01.2013)

Gümnaasiumi RÕK = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määrus nr 2 „Gümnaasiumi riiklik õppekava”
<https://www.riigiteataja.ee/akt/120092011002> (27.11.2012)

Gümnaasiumi RÕK lisa 6 = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määruse nr 2 „Gümnaasiumi riiklik õppekava” lisa 6
https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1200/9201/1002/VV2_lisa6.pdf# (27.11.2012)

Gümnaasiumi RÕK lisa 13 = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määruse nr 2 „Gümnaasiumi riiklik õppekava” lisa 13
https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1200/9201/1002/VV2_lisa13.pdf# (27.11.2012)

Kalvet Tarmo, Kattel Rainer 2005. Teadmispõhine majandus ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaalane haridus: hetkeolukord ning väljakutsed. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus PRAXIS
www.hm.ee/index.php?popup=download&id=9021 (27.11.2012)

Laanpere, Mart 2011. Informaatika ainekava eesmärkidest ja ülesehitusest

http://www.oppekava.ee/index.php/Informaatika_ainekava_eesm%C3%A4rkidest_ja_%C3%BClesehitusest (25.11.2012)

Pelgulinna Gümnaasium

<http://www.pelgulinna.tln.edu.ee> (28.01.2013)

Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus (09.06.2010)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/102072012014> (27.11.2012)

Põhikooli RÕK = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määrus nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava”

<https://www.riigiteataja.ee/akt/120092011009> (27.11.2012)

Põhikooli RÕK lisa 6 = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava” lisa 6

https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1140/1201/1001/VV1_lisa6.pdf# (27.11.2012)

Põhikooli RÕK lisa 10 = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava” lisa 10

https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1140/1201/1001/VV1_lisa10.pdf# (27.11.2012)

Põhikooli RÕK lisa 12 = Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava” lisa 12

https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1200/9201/1009/VV1_lisa12.pdf# (27.11.2012)

Soovitusi ja näiteid loovtööde läbiviimiseks põhikooli III kooliastmes. Tallinn: Riiklik

Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus

[http://www.oppekava.ee/images/8/83/Juhendmaterjal_loovt](http://www.oppekava.ee/images/8/83/Juhendmaterjal_loovt%C3%B6%C3%B6_korraldamisest_p%C3%B5hikooli_III_kooliastmes.doc)

[%C3%B6%C3%B6_korraldamisest_p%C3%B5hikooli_III_kooliastmes.doc](http://www.oppekava.ee/images/8/83/Juhendmaterjal_loovt%C3%B6%C3%B6_korraldamisest_p%C3%B5hikooli_III_kooliastmes.doc) (27.01.2013)

StartIT veebileht

<http://www.startit.ee> (04.03.2013)

Statistikaamet 2012. Kolmveerandil leibkondadest on kodus internetiühendus

<http://www.stat.ee/57583> (27.11.2012)

Võru Kreutzwaldi Gümnaasium

vkg.havike.eenet.ee (28.01.2013)

Üldharidussüsteemi arengukava aastateks 2007-2013 perioodiks 2011-2013 (2010)

www.hm.ee/index.php?popup=download&id=11474 (27.11.2012)