

Tartu Ülikool
Bioloogia-geograafiateaduskond
Molekulaar- ja rakubioloogia Instituut
Loodusteaduste didaktika lektoraat

Celia Hirmo

**Eesti üldhariduskoolide õpetajaid mõjutavad tegurid info- ja
kommunikatsioonitehnoloogia rakendamisel**

Magistritöö bioloogia didaktikas

Juhendaja: teadur Margus Pedaste, M.Sc.

Tartu 2005

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. Arvuti roll õppetöös	6
1.1.1. Arvutite kasutamise tähtsus ja võimalused koolis	7
1.1.2. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia osa Eesti riiklikus õppekavas	12
1.2. IKT vahendite kasutamist mõjutavad tegurid õpetajatel	14
2. Metoodika	18
2.1. Valim	18
2.2. Küsimustikud	21
2.3. Andmete kogumine	26
2.4. Andmete analüüs	27
3. Tulemused ja arutelu	28
3.1. Arvutite integreeritus õppetöösse	28
3.1.1. Kooli arvutiklassi kasutamise sagedus	28
3.1.2. Arvuti kasutamise sagedus aineklassis	31
3.1.3. Arvuti abi nõudvate koduste ülesannete andmise sagedus	34
3.2. Kooli õppetöös kasutatavad tarkvaraprogrammid	37
3.2.1. Ainealase õpitarkvara kasutamine	38
3.2.2. Testiprogrammide kasutamine	39
3.2.3. Esitlustarkvara kasutamine	40
3.2.4. “Miksikese” õpikeskkonna rakendamine	41
3.2.5. “Koolielu” veebiportaali kasutamine	42
3.3. IKT kasutustüübid õpetajatel	44
3.4. IKT kasutustüüpidega seotud tegurid	46
3.4.1. IKT kasutustüübi seos arvutite rakendamise võimalustega õpetaja poolt	47
3.4.2. IKT kasutustüübi seos õpetaja IKT-alase koolitusega	52
3.4.3. Muud IKT kasutust mõjutavad tegurid õpetajatel	56
Kokkuvõte	61
Summary	64
Kasutatud kirjandus	67
Lisad	
Tööga seonduv publikatsioon	

Sissejuhatus

Meie igapäevaelus arvutite kasutamine ja tähtsus aina suurenevad. Nende rakendamise arvukate võimaluste tõttu saab neid integreerida igasse eluvaldkonda, ka õppetöösse. Kooli seisukohalt on oluline, et arvutid võimaldavad seostatult esitada nii teksti, pilti kui ka heli. Nende abil saab teema paremaks mõistmiseks rakendada animatsioone, töötada mudelitega ja kaasata mitmekesiseid interneti võimalusi. Seetõttu on põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas arvutite kasutamist tähtsustatud ka erinevate pädevuste kujundamisel.

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas (Põhikooli ja gümnaasiumi..., 2002) on kujundatud pädevused jaotatud kolme rühma: üld-, valdkonna- ja õppeainepädevused. Kui kõigile klassidele ühised üldpädevused viitavad IKT kasutamise vajadusele vaid kaudselt ja õppeainepädevused leiavad kujundamist konkreetse ainega seonduvalt, siis valdkonnapädevused näitavad otseselt IKT rakendamise vajalikkust olles samal ajal mõeldud kujundamiseks kõigis õppeainetes.

Kokkuvõtlikult eeldab riiklikult määratud seitsmest valdkonnapädevusest kahe kujundamine IKT kasutamist. Need on kommunikatiivne ja tehnoloogiapädevus. Kommunikatiivne pädevus seisneb oskuses rakendada tänapäeva tehnoloogilisi vahendeid suhtlemisel eri olukordades, tehnoloogiapädevus võimaldab mõista tehnoloogia arengust tingitud muutusi inimeste töö- ja eluviisis ning toimida kõrgtehnoloogilises maailmas. Lisaks neile seostub arvutitega ka õppekava kohustuslik läbiv teema *infotehnoloogia ja meedia*. Eelpoololevast lähtuvalt peaks enamik õpetajaid osa oma tööst tegema arvutiklassis.

Õppekava järgi peaksid õpetajad küll IKT vahendeid ainetundides rakendama, kuid erinevad uuringud on näidanud nende küllaltki madalat kasutust Eesti koolides (Toots, 2000; Toots *et al.*, 2004). Samas on vaid pinnapealselt uuritud põhjuseid, mis võivad tingida arvutite vähest rakendamist (Anissimov, 1999; Toots, 2000; Toots *et al.*, 2004). 2000. aastal läbi viidud põhjalik uuring Tiiger Luubis (Toots, 2000) tõi välja väga huvitava aspekti – õpetajate üldiste arvutikasutusoskuste tase osutus tunduvalt kõrgemaks võrrelduna oskustega rakendada IKT-d õppeprotsessis. Tulenevalt eelnevast saigi käes-

oleva töö eesmärgiks selgitada välja, kui sageli erinevad aineõpetajad IKT võimalusi õppetöös rakendavad ning leida selle alusel IKT kasutustüübid õpetajatel. Seejärel sooviti avastada olulisemad tegurid, mis mõjutavad IKT rakendamist õppeprotsessis.

Lähtuvalt eesmärkidest püstitati tööle järgnevad uurimisküsimused:

1. Kui sageli kasutavad eestikeelsete üldhariduskoolide 5., 9. ja 12. klasside aineõpetajad oma töös õpilastega IKT võimalusi: arvutiklassi, aineklassis arvutit ja annavad õpilastele arvuti abil tehtavaid kodutöid?
2. Mis tarkvara üldhariduskooli erinevad aineõpetajad oma aine õpetamiseks kasutavad?
3. Milline on eestikeelsete üldhariduskoolide õpetajate jaotus nende arvutikasutuse alusel?
4. Millised tegurid mõjutavad üldhariduskoolide aineõpetajate IKT rakendamist õpiprotsessis?

Uurimisküsimustele vastuste saamiseks koostati kirjalikud küsimustikud eestikeelsete üldhariduskoolide õpetajatele. Uuringusse kaasati 5., 9. ja 12. klassi matemaatika, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia, loodusõpetuse, eesti keele, inglise keele, ajaloo, muusika ja kunstiõpetuse õpetajad. Nende vastuste põhjal sooviti kontrollida järgnevaid hüpoteese:

1. Enamik üldhariduskoolide 5., 9. ja 12. klasside aineõpetajatest kasutab õppetöös õpilastega IKT võimalusi harvemini kui kord veerandis.
2. Üldhariduskoolide aineõpetajad kaasavad oma töösse ainealast õpitarkvara enam kui esitlus- ja testitarkvara.
3. Enamik eestikeelsete üldhariduskoolide õpetajatest kuulub rühma, mis rakendab õppetöös IKT-d vaid vähesel määral ning aktiivselt kasutab olemasolevaid võimalusi vaid väike osa aineõpetajatest.
4. Aktiivselt kasutavad IKT võimalusi õppetöös üldhariduskoolide aineõpetajad, kellel on IKT rakendamiseks head võimalused ja kes on saanud eelkõige ainealast arvutikoolitust, on keskmisest nooremad, kõrgema staaži ja ametijärguga.

Käesolev magistritöö baseerub Tartu Ülikooli MRI loodusteaduste didaktika lektoraadis Tiigrihüppe Sihtasutuse toetusel 2002/2003 õ.-a. läbi viidud uuringu tulemustele. Seo-

ses sellega sooviksin väga tänada uuringu projektijuhti ja korraldajat Tago Sarapuud ja ühte põhitäitjat Vjatšeslav Dmitrijevi ning kõiki teisi lektoraadi IKT töörühma liikmeid: Kai Patat, Kristjan Adojaani, Tiiu Laanet, Heli-Anneli Villakot ja Arle Puuseppa, kes heade nõuannetega uuringu läbiviimisele kaasa aitasid. Eriline tänu kuulub aga juhenda- ja Margus Pedastele töö koostamiseks vajalike nõuannete ja abi eest. Veel sooviks tänada küsimustike koostamisel abiks olnud ainespetsialiste ning uuringus osalenud koolide õpetajaid ja õpilasi küsimustike täitmiseks vajaliku aja leidmise ja vastutulelikkuse eest.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. Arvuti roll õppetöös

Tänapäeval areneb info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) ülikiiresti ning see mõjutab ka koolielu. IKT kasutusest tulenevad muutused sõltuvad aga suuresti sellest, kui palju ja kui efektiivselt neid õppeprotsessis rakendatakse (Khalili & Shashaani, 1994; Becker, 2000). Üks esimesi ülevaateid arvuti kasutamise eelistest õppimisel koostati 1972. aastal Vinsonhaleri ja Bassi (1972) poolt. Nad võtsid kokku 9 uuringu tulemused, kus vaadeldi arvuti rakendamist õppeprotsessis ja leidsid selle positiivse mõju õpitulemustele. Mõni aasta hiljem tegid metaanalüüsi õppimisel arvuti kasutamise kohta ka Edwards jt. (1975) oma uurimisrühmaga. Nemad vaatlesid eraldi tulemusi, kus arvutit kasutati kas lisaks tavaõppele või selle asemel. Nende ülevaatest selgus, et kõikides uuringutes, kus arvutit rakendati lisaks tavaõppele, olid õpilaste tulemused paremad. Arvuti kasutamisel tavaõppe asemel olid tulemused vastukäivad – mõnel juhul olid tulemused paremad, teistel jälle mitte (Edwards *et al.*, 1975). Samas peab arvestama, et nende varajaste uuringute tegemisel ei olnud arvutil selliseid multimeedia rakendamise võimalusi, mis kaasajal. Sellest tulenevalt võib vaid positiivsena näha, et juba 30 aastat tagasi suutis arvuti teatud juhtudel asendada traditsioonilist klassiruumis toimunud õpet. Mõnevõrra hilisemas Kulik'i jt. (1983) uuringus tuuakse juba selgemalt välja rida valdkondi, mille omandamisel on arvutite kasutamisel positiivne mõju õpitulemustele. Hilisemates uuringutes (Becker, 2000; Ouyang & Yao, 2001; Hakkarainen *et al.* 2001; Ilomäki & Lakkala, 2003) vaadeldakse tihti, kui palju üldse koolitöös arvuteid kasutatakse ja pööratakse tähelepanu ka arvutite kasutamist/mittekasutamist määravaile tegureile. Uuritakse ka, kuidas neid õppeprotsessis rakendada ja millist mõju need ulatuslikku abstraktsete objektide või protsesside visualiseerimist võimaldavad tehnoloogiasaavutused õppimisele avaldavad (Luik, 2000; Bonham *et al.*, 2003; Adojaan & Villako, 2005; Liiber, 2005; Pedaste & Sarapuu, 2005;). Seega on arvuti rolli õppetöös palju rohkem hakatud uurima sügavuti, mitte üksnes vanade õpetamismeetodite asendajana.

Õppimine on teadmiste, oskuste ja vilumuste omandamine (Kõverjalg, 1996). Omandamise strateegia määrab ära kõrgema närvitalitluse tüüp. Vastavalt Clarki ja Paivio (1991) duaalse kodeerimise teooriale saadakse situatsioonidest ülevaade kahe sensoorse kanali kaudu: verbaalselt ja mitteverbaalselt. Seejuures omandatakse õpitav paremini

kui aktiveeritakse mõlemad süsteemid (Clark & Paivio, 1991). Seega tuleks õpetajal teadvustada, et kui ta esitab materjali ainult verbaalselt, siis ta töötab arvestatavalt 30-45% õpilastega. Kui soovitakse töötada kogu klassiga, siis peab verbaalsele esitusele lisanduma kujundlik, näitlik ja emotsionaalne esitus, mis vähendab samas ka õpitava abstraktsust (Leppik, 2000). Nägemis- ja kuulmissignaalide üheaegse vastuvõtu uurimisel on leitud, et need on omavahel tugevalt seotud. Samas on (Leppik, 2000) tulnud hoopis järeldusele, et nägemine domineerib kuulmise üle ja see on tingitud nägemise osavõtust kognitiivses kontrollis, mitte nägemis- ja kuulmissignaalide erinevast sensoorsest ümbertöötlemisest (Leppik, 1998). Nägemisinfo võetakse vastu väga kiiresti, seega võib nägemise abil luua situatsioonist ligi 6 korda kiiremini ettekujutuse kui verbaalselt (Leppik, 1992). Nii võib öelda, et nägemisel ja seetõttu ka visualiseerimisel on väga oluline roll õppetöös.

A. Kõverjalg (1989) on välja toonud ka visuaalse õppematerjali kuus olulist funktsiooni:

- see on omaette infoallikas;
- täiendab õpetaja teksti või õpiku selgitusi;
- äratav emotsioone ja kutsub esile õpilaste huvi;
- mitmekesistab õpetamisprotsessi;
- loob probleemsituatsioone;
- võimaldab õpilasel individuaalse õpistiili rakendamist.

Eelneva kuue funktsiooni tõttu peakski koolis rohkem tähelepanu pöörama õppematerjali visualiseerimisele. Kuna tänapäeval arenevad info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendid kiiresti, siis hakkab see ka koolielu mõjutama ja nii võikski üheks oluliseks näitlikustamise vahendiks olla arvuti.

1.1.1. Arvutite kasutamise tähtsus ja võimalused koolis

Personaalarvuti laialdasem kasutuselevõtt 1980-ndatel aastatel lõi võimaluse seni abstraktselt käsitletud objekte, nähtusi ja nende vahelisi seoseid arvutikeskkonnas realselt näha ja visualiseeritud vormides ka uurida (Papert, 1980). Leiti, et lisaks lihtsale vaatlusele saab arvutiekraanil nähtavate objektidega ka opereerida nii nagu reaalsuses, vaadata teatmeteoseid, käsitleda virtuaalseid tööriistu ning suhelda virtuaalmaailmas sarnaselt reaalsega (Shneiderman, 1983). Ühelt poolt võib arvutit pidada tööriistaks, millega

kontrollida oma hüpoteese, kuid see on ka partner, millele saab esitada oma seisukohti, mida programm arvestab järgnevate tegevuste korral (Taylor, 1980).

“Tiiger Luubis” kordusuuringu (Toots *et al.*, 2004) põhjal selgub, et Eesti koolides on arvuti praegu kasutusel pigem tööriistana. Sageli on rõhk rohkem arvuti enda õppimisel, kui aineõppe efektiivsuse tõstmisel arvutipõhise õppe abil. Samas peab arvestama, et kõige efektiivsemaks võib pidada siiski arvutiga õppetööd, kui on võimalik reaalselt eksisteerivate objektidega opereerida ja uurida protsessidevahelisi seoseid (Theodoro, 1993). Hea arvutiprogramm on õpetaja abiline, mis peaks tegema õppekavas esitatud eesmärkide saavutamise lihtsamaks, mitte hirmutama oma keerukusega. IKT eelistena tuuakse kirjanduses välja järgmised aspektid (Shuell, 1992):

- töötada individualiseeritult (arvutiprogramm suudab teoreetiliselt reageerida iga indiviidi tegevusele erinevalt);
- suunata kasutaja tähelepanu esitatava õppematerjali olulisematele osadele;
- anda õppijale kiiret tagasisidet, salvestada tehtud töö;
- võimalus kujutada abstraktseid objekte või nähtusi visuaalselt, mitteabstraktsetena;
- uurida arvutiekraanil kujutatud objekte ja protsesse ning viia läbi katseid;
- geograafiliselt eraldatud õppijatel võimalus töötada ühiselt interneti kaudu;
- võimalus manipuleerida mitmesuguste objektidega, mille omaduste muutmine reaalelus ei oleks võimalik (piiravad aeg, objekti mõõtmed, katsete hind);
- kasutada reaalseid andmebaase maailma eri paigust.

Neist kaheksast punktist rakendub enamik vaid juhul, kui õpilased saavad iseseisvalt arvutiga töötada. See tähendab, et arvutit peab koolis kasutama arvutiklassis ja ei piisa ühest masinast tavaklassis. Samas on lisaks individuaalsele tööle uuritud ka õpilaste õppimist paari kaupa arvuti taga (Edela, 2005). G. Edela töös (2005) näidati, et arvutipõhiste mudelite rakendamisel individuaalselt ja paaridena töötades omandasid õpilased materjali paremini paaristöö korral. Seega on ka paaristööl oma eelised ja seda võib pidada üheks arvestatavaks töömeetodiks, mis on rakendatav olukorras, kus arvuteid ei jätku klassi kõigile õpilastele. Muidugi abistab arvuti ka õpetajat tunni läbiviimisel, kuid saavutatav efekt ei ole võrreldav iseseisva tööga, sest õpetaja poolt arvuti kasutamisel jäävad õpilased siiski ainult passiivse kuulaja või vaataja rolli.

Palju on uuritud ka arvutitega töötamise ja õpilaste õpimotivatsiooni vahelisi seoseid (vt. Hawkrige, 1983; Powers & Guan, 2000; Pungas, 2005). P. Pungase läbi viidud õpilaste geograafia õpitegevuste eelistuse uuringus selgus, et üheks enammeeldivamaks tegevuseks oli õppetöö arvutiga, sellele eelnes ainult filmide vaatamise eelistus (Pungas, 2005). Kui seostada arvutit ja õpilaste võimekust, siis on näidatud (Hawkrige, 1983), et madalama võimekusega õpilased on enam motiveeritud arvutit kasutama ja oma teadmisi ning oskusi täiendama. Selle põhjuseks võib tõenäoliselt pidada asjaolu, et nad saavad arvutit kasutades õpitavast materjalist aru ja omandavad seda paremini. Seega võiks arvuti kasutamise plussiks olla ka madala võimekusega õpilaste järeleaitamise roll.

Peamine arvutite rakendamise viis koolis on informaatikatundide läbiviimine, kuid õpilaste arvutikasutus ei tohiks koolis siiski piirduda ainult sellega. Igapäevaelus vajaminevad oskused omandatakse siis, kui õpilased tulevad toime arvuti kasutamisega kui tööriistaga oma põhitöö – õppimise – jaoks (Prank, 1997). Mujal maailmas on õppekavades sageli lausa rõhutatud, et õppida ei tule niivõrd arvutit selle enda, vaid ikka erinevate õppeainete sisu efektiivsema omandamise pärast. Näiteks Inglismaa õppekava sätestab, et infotehnoloogia olulisus koolis seisneb selle abil teiste ainete käsitlemises, sest mõnede ainete ja oskuste õpetamise teeb arvuti lihtsamaks (National Curriculum Council, 1991) Üldiselt aga tuleks tehnoloogia eeliseid kasutada just kõrgemate mõtlemistasandite arendamiseks, mitte lihtsalt faktiteadmiste õpetamiseks (Fisher, 2000).

Samas ei tohiks IKT rakendamine õppeaines olla asi, mida tehakse lihtsalt tahtmisest midagi uut ja efektset proovida. Arvuti pole sobilik kogu õppetöö jaoks ja paljude aastate jooksul väljatöötatud meetodikaid ei asenda. Nende kasutamine on mõistlik vaid seal, kus nad kasu toovad (Prank, 1997). Edukaks IKT rakendamiseks on kindlasti vaja sobivat õpitarkvara ja õpetaja oskust seda kasutada (Pedaste, 2004).

Tinglikult võib eristada IKT rakendamist aineklassis, arvutiklassis ja väljaspool koolitundi – projektide raames või kodutööde sooritamiseks.

Aineklassis on tuntumaks meetodiks uue materjali näitlikustamine arvuti abil. Seejuures saab näidata pilte, demonstreerida häält ja esitada animeerimise võimaluse abil ka kee-

rukamaid protsesse bioloogias, keemias ja füüsikas. Võimalus on arvuti olemasolul klassis õpilasi ka individuaalselt selle taha tööle panna, näiteks tunnikontrolli lahendamaks või infot otsima (Prank, 1997).

Võrreldes aineklassiga on arvutiklassis töötamiseks palju mitmekülgsemad võimalused. Keerukate protsesside õpetamiseks on hea kasutada mudeleid, sest need esitavad mitmesuguste protsesside ja nähtuste lihtsustatud analooge. Viimased aga toovad uuritava taju piiridesse ja näitavad seoseid skemaatilisel. Lihtsalt mulaaže on igapäeva koolielus ikka kasutatud, kuid need on piiratud võimalustega. Ise katsetades ja tegurite väärtusi muutes mõistavad õpilased protsesside keerukaid seoseid paremini kui lihtsalt tekstilise materjali ja piltide kaudu. Seega on praegusel ajal info seostamise paljulubavaks vahendiks arvuti ja õpitarkvara (Adojaan & Villako, 2005).

Arvutiklassis on õpilastel võimalik omandada teadmisi erineva õpitarkvara abil. Olenevalt õpitarkvara liigist ja omadustest tuleneb ka selle kasutamismetoodika. Üheks arvutiklassi võimaluseks on rakendada interneti võimalusi täiendava materjali hankimiseks, kuigi koolitunnis on selle kasutamine veel üsna tagasihoidlik. Internet võib lisaks info otsimise võimalustele olla abiks ka õppetegevuse mitmekesistamisel ainetunnis ning õpilaste ja õpetaja vahelisel suhtlemisel (Dasgupta & Garson, 1999; Liiber, 2005).

Erinevat liiki probleemülesannete lahendamist on efektiivne õppida simulatsioonide abil (Pedaste & Sarapuu, 2004). Simulatsiooniks peetakse õpiprogrammi, millega kujutatakse reaalse maailma teatud mudeleid, millega õppija saab manipuleerida (Alessi & Trollip, 1985; Ross & Scanlon, 1995).

Eraldi suuna arvutite õppeotstarbelises kasutuses moodustavad arvutisidel baseeruvad projektid (Prank, 1997; Villems *et al.*, 1998), milles on võimalik erinevate koolide õpilastel ühiselt osaleda. Õpiprojektid võimaldavad liikuda õpetajakeskselt õppimiselt õpilaskesksele (Villems *et al.*, 1998). Nende abil saavad õpilased aktiivselt ja iseseisvalt uusi teadmisi omandada. Lisaks aktiivse õppimise arendamisele annavad õpiprojektid õpilastele ka koostööoskusi ja võimaluse näha erinevate õppeainete omavahelist seotust (Villems *et al.*, 1998). Hea simulatsioon toob ainesse vaheldust ja motiveerib õpilasi (Villems *et al.*, 1998; Kivistik, 2000). Õpiprojektides osalemine võib toimuda nii koolitunnis kui ka selle väliselt. Eesti koolidele on viimase kümne aasta jooksul suunatud

mitmeid eestikeskseid ja ka rahvusvahelisi veebil tuginevaid projekte ning võistlusi. Eestikeelsetest on populaarne olnud “Tyybel”, mida on jätkanud ja läbi viinud Tartu Tamme Gümnaasiumi õpetajad “Taastybli” nime all (Tokko, 1998). Aastaid on läbi viidud ka õpiprojektide “Tiigriretk Eestimaal”, “Tere Kevad” ja paljusid erinevaid “Miksikese” projekte nagu näiteks “Prangli peastarvutamine”. Rahvusvahelistest projektidest on tuntumad GLOBE ja IEARN. Arvutisidel baseeruvates projektides osalejad leiavad enamasti nende suurt kasu nii üldise maailmapildi arendamise kui ka koolis toimuva formaalse õppimise toetamise seisukohast. Projektides-võistlustel mitteosalemise põhjustena toovad õpetajad sageli välja ajapuuduse, kuid tegelikuks põhjuseks võib olla osalt ka õpetajate motivatsioonipuudus ja hirm kõige uue ees, mis kokkuvõttes tingivadki tihti kasulikust ettevõtmisest kõrvalejäämisel (Villems *et al.*, 1998).

Nii nagu ka eelpool mainitud, on arvuti muutumas järjest olulisemaks vahendiks õpilaste koostöö- ja kommunikatsioonioskuste arendamisel (Eggen & Kauchak, 1999; Luik, 2000). Pata ja Sarapuu (2000) on leidnud, et selleks annavad näiteks võimaluse mitmesugused vahetul (sünkroonsel) ja mittevahetul (asünkroonsel) suhtlemisel põhinevad tarkvaralahendused. Vastavate võimalustega õpikeskkondade kasutamine eeldab ettevalmistatud ülesandeid ja juhendajate olemasolu. Arvutipõhiste suhtluskanalite eeliseks peetakse seda, et sellises keskkonnas hakkavad kaasa rääkima ka muidu passiivsed õpilased. Nii sobivad õpikeskkonnad hästi õpilaste hoiakute kujundamiseks ning mitmesuguste sotsiaalsete (dilemma)probleemide üle arutlemiseks ja neile lahenduste leidmiseks (Pata & Sarapuu, 2000).

Inglismaal läbi viidud uuringu kohaselt kasutavad enamik õpetajaid arvuteid õpilaste motiveerimiseks ning uute kontseptsioonide, info, probleemide ja situatsioonide esitamiseks (Drenoyanni & Selwood, 1998). Sealjuures enamik (89%) õpetajaid püüab arendada probleemide lahendamise oskusi, järgneb põhioskuste ja kontseptsioonide ja alles siis sotsiaalsete oskuste arendamine (Drenoyanni & Selwood, 1998). Üldiselt peetakse nooremas astmes olulisteks harjutusprogramme, kuid vanemate õpilaste puhul langeb suurem osakaal probleemide lahendamise programmidele ja simulatsioonidele (Luik, 2000). “Tiiger Luubis” kordusuuringust selgub (Toots *et al.*, 2004), et õpetajate arvuti kasutusoskus koolis on paranenud võrreldes aastaga 2000 ja arvuteid rakendatakse mitmekesisemalt. Ülekaalus on interneti kasutamine, kuid tõusnud on ka jututubade külastatuse osa. Meie õpetajad kasutavad arvuteid ka esitluste ja kontrolltööde tegemisel ning

andmetöötlikes. Positiivse suunana tuuakse uuringus välja see, et kahanenud on passiivsete tegevuste osakaal (näiteks referaadi kirjutamine). Selle asemele on tõusnud aktiivsemat tegevust nõudvate ülesannete täitmine (näiteks esitluste valmistamine, katsete korraldamine) (Toots *et al.*, 2004). Omaette lai kasutusvõimaluste ring on arvutitel ka erivajaduslike koolide õpilaste jaoks. Neil on IKT õppetöök rakendamise meetodid tavakoolidega võrreldes mõnevõrra erinevad (Kübar, 2005), kuid üldist arvutite rolli puuetega inimeste integreerimisel ühiskonda on raske ülehinnata (Kikas, 1998).

Kokkuvõtlikult võib järeldada, et arvutite integreerimisel õppetöösse on palju plusse. Samas on ka autoreid, kes kahtlevad arvutite kaasamise kasulikkuses õpiprotsessi. Näiteks arvavad osad autorid (Veen, 1993; Cox *et al.*, 1990), et IKT kasutamine ei anna õppeprotsessile midagi juurde. Shields (1996) leiab, et arvutite edu tuleneb hoopiski nende uudsusest, sest uuringute põhjal on nende positiivne mõju esinenud just lühiajalistel kursustel. Samas leiab autor ka, et tavaõppe paremust võrreldes arvutiõppega kajastatakse ühiskonnas vähem (Shields, 1996). Viimased seisukohad jäävad aga rohkem tahaplaanile. Samas näitavad uuringud (Toots, 2000; Toots *et al.*, 2004), et õpetajate arvutite kasutamise sagedus on siiski küllalt madal ning paljudest IKT võimalustest hoolimata kasutatakse koolis arvutit eelkõige kui infoallikat või trükimasinat.

1.1.2. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia osa Eesti riiklikus õppekavas

Eesti riikliku õppekava (Põhikooli ja gümnaasiumi..., 2002) alusel on kooli ülesandeks luua tingimused, kus oleks võimalik arendada õppe- ja kasvatusprotsessi kaudu lastele eluks vajalikke pädevusi. Pädevuste all nähakse riiklikus õppekavas teadmistel, oskustel ja väärtustel põhinevat suutlikkust teatud tegevusalal või valdkonnas tulemuslikult toimida. Kujundatavad pädevused on jaotatud kolme rühma: üld-, õppeaine- ja valdkonnapädevused. Kui uurida pädevuste kujundamisel IKT osa, siis kõigile klassidele ühised üldpädevused viitavad IKT kasutamise vajadusele vaid kaudselt. Õppeainepädevused leiavad kujundamist konkreetse ainega seonduvalt, aga osa valdkonnapädevustest näitab otseselt IKT rakendamise vajalikkust kõigis õppeainetes.

Riiklikus õppekavas on ära toodud seitse valdkonnapädevust (Põhikooli ja gümnaasiumi..., 2002):

- looduspädevus;
- sotsiaalne pädevus;

- refleksiooni- ja interaktsioonipädevus;
- kommunikatiivne pädevus;
- tehnoloogiapädevus;
- kultuuripädevus;
- matemaatikapädevus.

Nendest seitsmest pädevusest eeldab kahe kujundamine otseselt IKT kasutamist. Nendeks saaks pidada kommunikatiivset ja tehnoloogiapädevust. Kommunikatiivne pädevus seisneb muuhulgas oskuses rakendada tänapäeva tehnoloogilisi vahendeid suhtlemisel eri olukordades. Tehnoloogiapädevus peaks võimaldama mõista tehnoloogia arengust tingitud muutusi inimeste töö- ja eluviisis ja toimida edukalt kõrgtehnoloogilises maailmas. Mõlema, nii kommunikatiivse kui ka tehnoloogiapädevuse, all tuuakse spetsiaalselt eraldi läbiva teemana välja ka *infotehnoloogia ja meedia* teema. Läbiva teemana mainitakse viimast ka kultuuri- ja matemaatikapädevuste kujundamise all.

Kaudselt võib IKT-ga seostada ka sotsiaalse pädevuse kujundamist. Selle pädevuse eesmärgiks on suutlikkus orienteeruda ühiskonnaelus, -arengus ja -nähtustes. Viimased on aga tänapäeval tugevalt seotud info- ja kommunikatsioonitehnoloogia arenguga. Läbiva teemana on siia alla märgitud ka *töölane karjäär ja selle kujundamine*, mis paljudel juhtudel võib samuti seotud olla IKT-ga.

Kui vaadata spetsiaalselt IKT-ga seotud oskusi, mida õpilastel tuleks omandada, siis esimeses kooliastmes (1. – 3. klass) peab õpilane omandama oskuse käivitada ja kasutada lihtsamaid arvutiprogramme. Teises kooliastmes (4. – 6. klass) peab ta oskama kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning tekstide vormistamisel. Kolmandas kooliastmes (7. – 9. klass) tuleb kujundada pädevus arvuti kasutamiseks iseseisvalt õppimis- ja töövahendina, gümnaasiumis lisandub sellele veel oskus oma töötulemuste esitlemiseks.

Kokkuvõtteks võib järeldada, et õppekava üldosa nõuded eeldavad Eesti koolis IKT rakendamist. Erinevate pädevuste kujundamisega seoses võib küllaltki täpselt välja lugeda, mille juures tuleb rohkem rõhku pöörata arvutitele. Samas tuleb IKT vahendeid kasutada ka läbiva teema *infotehnoloogia ja meedia* käsitlemisel. Kuna pädevused on kujundatavad kõigis õppeainetes, siis see eeldab, et õpetaja peaks osa oma tööst tegema arvutiklassis. Eriti veel, kui siia lisada juurde nõue, et gümnaasiumi lõpuks peaks õpila-

ne oskama iseseisvalt arvutit kasutada õppimis- ja töövahendina ning oma töötulemuste esitlemiseks.

1.2. IKT vahendite kasutamist mõjutavad tegurid õpetajatel

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutamist on tänapäevaks juba palju ja põhjalikult uuritud (nt. Papert, 1980; Shuell, 1992; Becker, 2000; Ilomäki & Lakkala, 2003). Õpetajate arvutite kasutamist mõjutavate teguritena on seejuures vaadeldud peamiselt järgnevat kolme aspekti (Becker, 2000; Ouyang & Yao, 2001; Hakkarainen *et al.*, 2001):

- arvutite kasutamiseks vajalike ressursside olemasolu;
- õpetajate IKT-alased oskused või koolitatus;
- õpetajate vanuse ja soo mõju.

Vähemal määral on IKT kasutamist mõjutavate teguritena erinevates uuringutes välja toodud veel:

- klassi suurust;
- õppeainete eripärasid;
- toetuse olemasolu.

IKT võimaluste rakendamise juures on nii õpilasi kui õpetajaid mõjutavaks peamiseks teguriks vahendite kättesaadavus (Ilomäki & Lakkala, 2003). Paljudel peredel, kus on kooliealised lapsed, on kodus arvutid (Nurmela, 1998). Seega oleks pedagoogilisest vaatepunktist tähtis, et ka klassis oleks arvuti. Siis oleks võimalik seda nii õpilastel kui õpetajatel kasutada ja õppida IKT-d igapäevaelus rakendama (Hakkarainen *et al.*, 2001). Samas tuli "Tiiger Luubis" kordusuuringus (Toots *et al.*, 2004) välja, et õpetajad peavad ikka arvutite kasutamist limiteerivaks teguriks arvutite vähesust.

Mitmed uuringud on näidanud, et ainult head ressursid ei taga arvutite kasutamist. Teiseks oluliseks mõjuteguriks peetakse õpetajate koolitust (Becker, 2000; Ouyang & Yao, 2001). Inglismaal läbiviidud uuringust selgus, et sealsed õpetajad vajaksid kõige rohkem tarkvara käsitlevaid kursusi, mis õpetaks ühtlasi ka neid õpetatavasse ainesse integreerima (Drenoyanni & Selwood, 1998). Sama probleemi on täheldatud ka Malaisias lä-

biviidud uuringus (Haron & Mustafa, 2000). Sellest selgus, et 66% vastanud (n=122) Malaisia õpetajatest on valmis koolis arvuteid kasutama, aga ainult 24% rakendab arvutit õppimiseks ja õpetamiseks klassis – nad ei tea, kuidas arvuteid kasutades efektiivselt õpetada. Õpetajad pidid enda seisukohalt hindama väiteid: “1 – olen kindlasti nõus, 5 – pole nõus”. Väite “ma saan õpetada efektiivselt, kui kasutan arvutit”, keskmine tulemus oli 4. Seega vajaksid õpetajad eelkõige just kursusi, mis õpetaks neid arvuteid rakendades efektiivselt õpetama.

1998. aastal Tartu õpetajate seas läbiviidud uuringu kohaselt sooviti enim koolitust õpi-programmide osas (Ruul, 1998). Ka hilisem uuring Tiiger Luubis (Toots, 2000) viitab mõneti samale suunale. Nimelt osutusid õpetajate oskused kasutada IKT-d õppeprotsessis palju madalamaks võrreldes üldiste arvutikasutusoskuste tasemega (Toots, 2000). Üldiselt tuuakse IKT mitterakendamise põhjusena välja ka oskamatus seda kasutada (Marandi *et al.*, 2003). Samas on näidatud, et tunnis arvuteid rakendavatel õpetajatel on suurem arvuti kasutamise kogemus ja paremad oskused, kui ainult enda tarbeks kasutajatel (Braak, 2000).

Õpetajate vanusest ja soost tulenevad andmed IKT võimaluste kasutamise kohta on mõneti vastakad. Osa uuringute põhjal on vanus ja sugu oluliseks osutunud (Atkins & Vasu, 2000; Becker, 2000), teiste korral jälle mitte (Hakkarainen *et al.*, 2001; Braak, 2000). Vanuse olulisuse korral on toodud välja eelkõige see, et vanematel õpetajatel on madal teadlikkus arvutitest ja seega ka madal kasutussagedus (Dyck & Smither, 1994). Õpetajate soost tulenevate erinevuste osas viidatakse (Becker, 2000) sellele, et mees-õpetajate seas on rohkem nn. ekspertidest arvutikasutajaid. Erinevus tuleb mees- ja naisõpetajate arvuti taga veedetud ajast – mehed kulutavad arvutiga töötamiseks palju rohkem aega nii koolis kui ka kodus.

Teisalt kirjeldatakse arvutite kasutamist mitte niivõrd vanusest ja soost, kui isiklikest omadustest ja innovatiivsusest sõltuvana (Rogers, 1995). Suhtumise kohalt ei oma õpetaja vanus tähtsust (Atkins, 2000). Mõneti samale tulemusele viitab ka Soomes 2000. aastal läbi viidud uuring (Ilomäki & Lakkala, 2003). Sellest selgus, et õpetajate õpetamismeetodite valik sõltub eelkõige just nende isiklikest seisukohtadest ja huvist arvutite vastu. Viimane viitab õpetajate enda motiveeritusele arvutitega õpetamise osas. Õpetajate IKT rakendamise motiveerituse ja õpilaste ainealaste teadmiste vahel on tuvastatud

statistiliselt oluline seos. Mida suurem on õpetaja teadlikkus arvutite abil õppimisest ja motivatsioon sellise õpetamisviisi vastu, seda paremad on ka õpilaste õpitulemused (Rayan, 1991).

USA-s on uuritud ka õpetaja haritustaseme mõju õpetamisviisile. Becker (2000) leidis, et kõrgema haridustasemega õpetajate seas on teiste õpetajatega võrreldes suurem ja pikaajalisem huvi teadmiste vastu ning sellest tulenevalt on neil ka suurem huvi mõista efektiivsemalt õpetamise ja õppimise protsessi ning leida ja katsetada uusi meetodeid, sealjuures ka arvuteile tuginevaid. Sama tulemuse on saanud ka Cuckle & Clarke (2002) oma uuringus, mille kohaselt on õpetaja-mentorid arvutite õppetöösse integreerimises kompetentsemad ja rakendavad oma töös IKT võimalusi ka sagedamini võrreldes teiste õpetajatega.

Oluliseks IKT rakendamist mõjutavaks teguriks on õpilaste arv klassis ja arvutite arv arvutiklassis. Arvutite vähesus paneb õpetajaid arvuteid kasutama grupitööks või üksnes õpetaja poolt demonstatsioonivahendina. Nii on see näiteks Hiinas, kus koolides on tsentraliseeritud õppekava ja õppimine toimub peamiselt õpikute vahendusel. Võrreldes USA tavakoolidega on seal multimeedia ressursse vähem. Samuti on Hiina koolides võrreldes USA-ga umbes 3 korda suuremad klassid õpilaste arvu poolest. Eelpoolesitust tulenevalt peeti Hiinas oluliseks ja loeti positiivseks õpetaja poolt arvuti abil tehtavat demonstrioontundi (Ouyang & Yao, 2001). Arvuti kasutamist üksnes näitlikustamise vahendina peetakse omaseks ka algajale arvutikasutajale (Becker, 2000).

Õppeaineti on arvutite õppetöösse integreerimise võimalused ja vajadused erinevad. Mõneti rohkem tehnoloogiale orienteeritud ainete nagu informaatika või loodusteaduste õpetamisel on eelised arvutite klassis kasutamisel võrreldes näiteks humanitaarainetega (Braak, 2000).

Mõnede uuringute puhul on vaadeldud kooli aktiivset toetust arvutite kasutamisele (Atkins, 2000; Cuckle & Clarke, 2002) ja ka kasutajate kollegiaalsust (Becker, 2000) ning leitud nende tegurite soodustavat mõju IKT rakendamisele õpetajate poolt.

Eraldi on vaadeldud (Becker, 2000) ka nn. ekspertide ja algajate õpetajate arvutite kasutamise vahelisi erinevusi. Selle uurimuse põhilised tulemused olid järgmised:

- eksperdid veedavad rohkem isikliku töö ajast arvuti taga;
- neil on isiklik huvi kasutada arvutit;
- suure erinevuse ekspertide ja algajate vahel annab see, et eksperdid on arvutite rakendamist rohkem õppinud ja ka kasutavad oma töös IKT-d rohkem.

Kasutamiskiiside vaatlemisel selgus, et algajate poolt rakendatakse arvutit rohkem demonstratsioonivahendina. Eksperdid rakendavad IKT võimalusi rohkem uurimuslikuks õppeks. Nad panevad vähem õpilasi ühe arvuti taha ja neil on rohkem tarkvara kättesaadav (Becker, 2000).

Kokkuvõtvalt võib järeldada, et nii meil kui ka mujal teistes riikides on uuritud IKT rakendamist õppetöös mõjutavaid tegureid. Seejuures on leitud tegurid enamasti sarnased: kasutusvõimalused, õpetajate koolitus ja vanus. Tihti on aga neid vaadeldud seostamata IKT rakendamisega õpiprotsessis, vaid pigem üldist arvutikasutust mõjutavate tegurite-na.

2. Metoodika

Käesoleva magistritöö aluseks on ajavahemikul 2002. aasta september kuni 2003. aasta november Tartu Ülikooli Loodusteaduste didaktika lektoraadi IKT töörühma poolt korraldatud õpitarkvara rakendamise uuringu andmed (Sarapuu, *et al.* 2003; Sarapuu, 2004; Pedaste, 2004). Uuringu üheks põhitäitjaks oli ka käesoleva töö autor. Nimetatud uuringu eesmärgiks oli välja selgitada arvutite ja õpitarkvara kasutamine Eesti üldhariduskoolide 5., 9. ja 12. klassis ning seda mõjutavad tegurid. Andmed IKT rakendamise kohta koolis saadi õpilastele ja õpetajatele saadetud küsimustike vastuste põhjal. Seesjuures oli käesoleva uuringu skeem järgmine:

- küsimustike koostamine;
- valimi moodustamine;
- koostatud küsimustike testimine pilootkatsega;
- pilootkatse tulemuste ja oma ala spetsialistidega konsulteerimise alusel lõplike küsimustike koostamine;
- põhiuuringu läbiviimine ja tulemuste analüüs.

Järgnevas metoodikaosas pilootkatsetust ja põhiuuringut eraldi peatükkidena ei käsitleta. Pilootuuring esitatakse küsimustike peatüki ühe osana, kuna selle eesmärgiks oli küsimustike valiidsuse kontrollimine. Viimane on laialt levinud meetod kirjalike küsitluste sisu valiidsuse tõstmiseks (vt. Oppenheim, 1992; Wilson & McLean, 1994). Lisaks küsimustike koostamisele ja valimi moodustamisele keskendutakse põhjalikumalt ka andmete kogumise ja analüüsimise meetoditele.

2.1. Valim

Kõige laiemalt saab valimi tüüpe jagada kahte rühma: tõenäosuslikud (*probability*) ja mittetõenäosuslikud (*non-probability*). Esimese põhjal on võimalik teha järeldusi kogu üldkogumile, teise alusel mitte (vt. Gall *et al.*, 1996; Cohen *et al.*, 2000). Seega sõltub valimi koostamine uuringu eesmärgist. Kui ei soovita teha üldistusi kogu populatsioonile, siis pole valimi suurus täpselt määratletud ja sõltub enamasti konkreetsetest võimalustest. Käesoleval juhul oli aga vaja teha järeldusi kogu populatsioonile ja seega oli

valimi suurus representatiivsuse tagamiseks väga oluline. Seetõttu moodustati tõenäosuslik valim juhusliku valiku alusel.

Vastava valimi saamiseks eemaldati Haridus- ja Teadusministeeriumilt saadud kõigi üldhariduskoolide nimekirjast algkoolid, venekeelse õppekeelega koolid ja vaimsete ning füüsiliste häiretega laste jaoks mõeldud koolid. Nende väljajätmise tingis töö eesmärk, mille kohaselt sooviti uurida IKT kasutamist eestikeelse tavaõppega põhikoolides ja gümnaasiumides. Saadud nimekiri järjestati programmiga *MS Excel* juhuslike arvude tabeli alusel. Esinduslikud juhuvalimid sooviti saada 5., 9. ja 12. klasside õpetajate ja õpilaste kohta. Seega valiti nii 5. kui ka 9. klassi valimisse juhuslikkuse alusel 192 klassi ja 12. klassi jaoks 115 klassi. Eelpool nimetatud arvud tagavad eestikeelsete põhikoolide ja gümnaasiumite 5., 9. ja 12. klasside osas representatiivse valimi (vt. Cohen *et al.*, 2000). Vastavalt saadud ja modifitseeritud nimekirjale on Eestis 5. ja 9. klass 385 eestikeelses põhikoolis või gümnaasiumis ning 12. klass 170 gümnaasiumis. Tänu representatiivsele ehk esinduslikule valimile on uurimisküsimuste alusel tehtavaid järeldusi võimalik üldistada kogu uuritavale üldkogumile.

Küsimustikud esitati matemaatika, loodusõpetuse, bioloogia, keemia, füüsika, emakeele, inglise keele, ajaloo, kunstiõpetuse ja muusikaõpetuse õpetajatele (tabel 1). Erandina esitati osa 12. klassi keemiaõpetajatele mõeldud küsimustikest 11. klassi õpetajatele. Nemad said küsimustikud siis, kui vastavas koolis 12. klassis keemiat enam ei õpetatud – õppekava järgselt lõppeb keemiakursuste käsitlemine enamasti 11. klassis.

Kuna valim moodustati klasside lõikes, siis osa põhikooli ja gümnaasiumi valimist katvus. Näiteks mõnest koolist juhtus valimisse nii 5., 9. kui 12. klass. Seega oli lõplik uuringus osalevate koolide arv kokku 245. Neist 106 olid põhikoolid ja 139 gümnaasiumid üle kõigi Eesti maakondade. Ülevaate maakondade ja suuremate linnade (Tallinn ja Tartu) lõikes koolide ja klasside jagunemisest valimisse annab lisa 1.

Tabel 1. Küsimustikud saanud aineõpetajad klasside lõikes (“+” – aine ja klass, mille õpetajatele küsimustikud saadeti, “–” – küsimustikku ei saadetud).

Õppeaine	5. klass	9. klass	12. klass
matemaatika	+	+	+
loodusõpetus	+	–	–
bioloogia	–	+	+
geograafia	–	+	–
keemia	–	+	+
füüsika	–	+	+
eesti keel	+	+	+
inglise keel	+	+	+
ajalugu	+	+	+
muusikaõpetus	+	+	–
kunstiõpetus	+	+	–

Kõigi aineõpetajate osas kokku esitati küsimustikud 4069 õpetajale. Viiendate klasside õpetajatele esitatud 1344 küsimustikust laekus tagasi 905 (67%), üheksandate klasside puhul esitatud 1920 küsimustikust laekus 1349 (70%) ning 12. klasside 805 küsimustikust saadi tagasi 513 (64%). 245-st valimis olnud koolist laekusid vastused tagasi 211-st (86%), sealhulgas 90 põhikoolist ja 121 gümnaasiumist.

Vastused saadi tagasi üldiselt enam kui 65% klassidelt ja koolidelt ning seega on vastavalt sotsiaaluuringute läbiviimise nõuetele (vt. Dilman, 1978; Babbie, 1995) üldistuste tegemine valimilt kogu üldkogumile usaldusväärne.

Küsimustikud täitnud õpetajaid oli kokku 2767, neist 1261 olid loodusainete ja matemaatikaõpetajad, 1008 humanitaarainete õpetajad ja 498 kunsti- ja muusikaõpetajad. Loodusainete ja matemaatikaõpetajate hulka loetakse käesolevas töös matemaatika, loodusõpetuse, bioloogia, geograafia, keemia ja füüsikaõpetajad. Humanitaarainetena käsitletakse eesti keelt, inglise keelt ja ajalugu ning muusika- ja kunstiõpetust ühiselt nimetatakse loovaineteks.

Õpetajate täidetud küsimustike laekumist ainevaldkondade ja klasside lõikes näitab tabel 2. Laekunud küsimustike osakaal võimaldab teha järeldusi klasside ja ainevaldkondade lõikes (Dilman, 1978; Babbie, 1995).

Tabel 2. Küsimustiku täitnud õpetajate hulk klasside ja õppeainete lõikes.

Õppeaine	Laekunud küsimustikke					
	5. klass		9. klass		12. klass	
	Arv	%	Arv	%	Arv	%
Matemaatika ja loodusained (5. kl. n=384, 9. kl. n=960, 12. kl. n=460)	270	70	695	72	296	65
Humanitaarained (5. kl. n=576, 9. kl. n=576, 12. kl. n=345)	388	67	403	70	217	63
Loovained (5. kl. n=384, 9. kl. n=384)	247	65	251	65	–	–

2.2. Küsimustikud

Andmed Eesti üldhariduskoolides IKT kasutamise kohta saadi kirjaliku küsitluse teel, sest seda meetodit peetakse sobilikuks suhtumise, võimaluste ja kogemuste uurimise viisiks (Borg *et al.*, 1996). Alljärgnevas peatükis antakse ülevaade küsimustike koostamisest, nende sisust ja valiidsuse tagamisest.

Küsimustike koostamisel lähtuti uuringu eesmärgist selgitada välja arvutite ja õpitarkvara kasutamine õpetajate poolt Eesti üldhariduskoolides ja seda mõjutavad tegurid. Küsimustikud koostati iga uuritava kooli informaatikaõpetajale, 5., 9. ja 12. klasside õpilastele ja nende aineõpetajatele (lisad 2 – 4). Sellise valiku tingis asjaolu, et õpitarkvara kasutuse osas sooviti saada võimalikult täpset ja laiaulatuslikku informatsiooni. 5. klassi küsimustikus tuli selgitada õpitarkvara kasutust 3. – 5. klassis, 9. klassi küsimustikus 7. – 9. klassis ja 12. klassi küsimustikus 10. – 12. klassis. Nii võimaldas valitud klassidele küsimustike esitamine saada andmeid õpitarkvara kasutusest põhikooli 2. ja 3. astmes ning gümnaasiumi osas. Käesolevas töös õpilaste ja informaatikaõpetajate küsimustiku

alusel saadud andmeid ei analüüsita, seetõttu täpsemalt nimetatud küsimustikke ka ei kirjeldata.

Õpitarkvara kasutuse määramiseks selgitati töö autori poolt esmalt välja õpitarkvarapaketid, mis on enam kui 50 koolis. Valdavalt tugineti koolidesse saadetud *Phare ISE* õpitarkvarale (*Phare programm...*, 2001) ja Tiigrihüppe Sihtasutuse õppematerjalidele (Tiigrihüppe Sihtasutus, 2005). Nii sai esitada küsimusi koolidesse kindlasti jõudma pidanud tarkvara kohta ja uurida konkreetse tarkvara kasutust vastava kooliastme õpetaja käest. Samas ilmnes, et osa levitatud tarkvarast peaks olema küll koolides kättesaadav, kuid tegelikult enamasti puudub. Nende kohta küsimusi ei koostatud. Selgus, et kõige vähem tarkvara võrreldes 9. ja 12. klassidega on mõeldud 5. klasside õpetajatele. Nendel peaks olema kõigi õppeainete põhjal vaadelduna võimalik kasutada järgnevaid tarkvarapakete: “*GeomeTricks*” (matemaatika), “Eesti selgroogsed” (loodusõpetus), “Eesti taimed” (loodusõpetus), “Kõrv loodusesse” (loodusõpetus), “*Lingualand*” (inglise keel), “*EuroPlus+Reward*” (inglise keel), “Ajalugu koolidele Keskaeg, Esiaeg, Vanaaeg” (ajalugu), “Harjumaa mõisad” (ajalugu), “*KidPix Studio*” (kunstiõpetus) – kokku ainult 9 tarkvara. Teistega võrreldes on rohkem õpitarkvara mõeldud 9. klasside õpetajatele. Neil on oma töös võimalik kasutada 26 programmi. Kõige arvukamalt on tarkvara matemaatika- ja loodusainete valdkonnas, kus leidub infomaterjalide hulgas ka lihtsate katsete tegemise võimalusi: matemaatikas “*GeomeTricks*” ja “*Function*”, bioloogias “Eesti selgroogsed”, “Eesti taimed” ja “Kõrv loodusesse”, geograafias “*Encarta Encyclopaedia*”, “*Encarta World Atlas*”, “Eesti geograafia” ja “*Oceans*”, keemias “*Chemistry Set*”, füüsikas “Füüsika piltides”, “Taevakaart ja taevakalender” ja “*Open Physics*”. Humanitaarainetele on koostatud arvutipõhine teatmeteos “Eesti keele käsiraamat internetis”, “Kiirlugemisprogramm üldhariduskoolidele”, infomaterjalid “Eesti kirjanduslugu tekstides 1924-25” ja “Väike Eesti kirjanduslugu koolidele” ning erinevaid kasutusvõimalusi pakkuvad “*EuroPlus+Reward*” ja “Ajalugu koolidele – Keskaeg, Esiaeg Vanaaeg”. Viimane on küll pigem trükitud õpikute elektrooniline versioon mõningate lisadega. Kunstiõpetuses leidub ainult infomaterjale: “Harjumaa mõisad”, “Väike kunstiajalugu”, “Klassitsism – abimaterjal kunstiajaloo”, “Sissejuhatus kujutavasse kunsti läbi Eesti kunstnike loominguga”. Muusikõpetuse jaoks pole aga tehtud ühtegi tarkvara, mis oleks otseselt suunatud õppekava omandamiseks. Ainespetsialistidega konsulteerimise tulemusena otsustati siiski uurida kahe muusika töötlemiseks mõeldud tarkvarapaketi – “*Sibelius*” ja “*Finale*” – rakendamist.

12. klasside õpetajatele mõeldud õpitarkvara on mõnevõrra vähem kui 9. klassile, samas rohkem kui 5. klassidele. Kokku peaks neil olema võimalik kasutada 17 tarkvara. Gümnaasiumi osas on enamasti võimalik kasutada ka paljusid eelnevalt juba 9. klasside all loetletud materjale. Viimaste hulgast ei peeta 12. klassile siiski sobilikeks matemaatika-programmi “*GeomeTricks*”, inglisekeele algõppetarkvara “*Lingualand*” ja ajaloo informaterjali “*Harjumaa mõisad*”. 12. klassis ei käsitleta geograafiat ja ka sellealast tarkvara. Samas on ka ainult gümnaasiumiosale mõeldud materjale: matemaatikas “*Tõenäosusteooria 12. klassile*” ja “*StudyWorks*”, bioloogias “*Küsimustepank gümnaasiumibioloogias*” ning ajaloos “*Euroopa ja Baltimaad*”. Üldiselt selgus, et kõige enam on rakendatavat tarkvara geograafiaõpetajatele (5 erinevat), järgnevad bioloogia ja loodusõpetus ning matemaatika, eesti keel ja kunstiõpetus (kõigile 4 erinevat).

Lähtuvalt koolides kättesaadavast õpitarkvarast ning teoreetilistest võimalustest arvutite integreerimiseks aineõppesse koostati töö autori poolt esmased küsimustikud. Nende evalvatsioon toimus TÜ Loodusteaduste didaktika lektoraadi IKT töörühma aruteluseminarides.

Küsimustike valiidsuse tõstmiseks viidi 2002. aasta sügisel läbi pilootuuring. Valiidsus (*validity*) tähistab meetoodika paikapidavust, kehtivust ja adekvaatsust. See näitab, mil määral mõõdab meetoodika kavandatut (vt. Cohen *et al.*, 2000). Pilootuuringu eesmärgiks oli:

- leida, mil määral küsimustikud on arusaadavad ja üheselt mõistetavad;
- koostada vabavastuseliste küsimuste vastuste alusel variandid valikvastuseliste küsimuste jaoks.

Pilootkatses osales kokku neli kooli: Jõgeva Ühisgümnaasium, Puhja Gümnaasium, Tartu Kommertsgümnaasium ja Puurmani Keskkool. Nimetatud koolid valiti põhiuuringu valimisse mittesattunud koolide seast. Küsimustikud saabusid tagasi kõigist neljast koolist. Saadud vastuseid analüüsiti tarkvaraprogrammiga *MS Excel 2000*. Küsimustikus oli kokku 22 küsimust. Valikvastustega antud küsimused olid üheselt mõistetavad ja vastatud. Vastamata oli kõige rohkem seletusi ja põhjendusi nõudvaid vabavastuselisi küsimusi. Oma sõnadega paluti selgitada eelkõige erineva tarkvara positiivseid ja negatiivseid omadusi (lisa 5, küsimused 7, 8, 11, 12, 15) ning IKT rakendamise meetoodikat

(1.3., 6, 9, 14) ja arvutite õppeprotsessi integreerimist limiteerivaid tegureid (17, 18, 19). Saadud vastustest leiti enamlevinud, mida kasutati lõplike küsimustike jaoks valikvastuseliste küsimuste koostamisel. Kohati osutusid mõningad küsimused (3, 4 ja 8) ka mitmetimõistetavateks. Need sõnastati ümber vastavalt õpetajatelt saadud juhistele ning TÜ Loodusteaduste didaktika lektoraadi IKT töörühma arutelu tulemustele. Pärast muudatuste tegemist viidi küsimustikud ka skaneerimiseks sobilikku vormi.

Pärast pilootuuringut tehtud täiendusi konsulteeriti töö autori poolt küsimuste sobilikkuse osas vastava õppeaine spetsialistidega, kes kasutavad sageli õppetöös arvuteid ja õpitarkvara. Nendeks olid: eesti keeles Tiina Tiideberg – Kambja Põhikooli eesti keele õpetaja, inglise keeles Meeri Sild – Tallinna Lilleküla Gümnaasiumi inglise keele õpetaja, ajalooos Ene Tannberg – Tartu Miina Härma Gümnaasiumi ajalooõpetaja, matemaatikas Eno Tõnisson – TÜ matemaatikateaduskonna tarkvarasüsteemide lektor, Tartu Tamme Gümnaasiumi matemaatikaõpetaja, geograafias Ülle Liiber – TÜ geograafiainstituudi ja TÜMRI loodusteaduste didaktika lektoraadi lektor, keemias Tiiu Laane – Kambja Põhikooli keemiaõpetaja, füüsikas Aare Ojamaa – Tartu Kommertsgümnaasiumi füüsikaõpetaja, kunstiõpetuses Vano Allsalu – Eesti kunsti portaali “Kunstikeskus” toimetaja, muusikas Lembit Leetna – Tartu Mart Reiniku Gümnaasiumi muusikaõpetaja.

Ainespetsialistidega konsulteerimise alusel lisati küsimustikesse mõned ainespetsiifilised küsimused ja täiendati valikvastustega küsimuste valikuid. Saadud nõuannete alusel tehti ka parandusi õpitarkvarapakettide kasutamise ealiste võimaluste kohta.

Lõplikult valminud igale õpetajale mõeldud küsimustik koosnes kahest osast: põhiosast ja lisadest. Põhiosa tuli kõigil küsimustiku saanud õpetajatel ära täita, lisades olevad küsimused käsitlesid aga konkreetset õpitarkvara ja selle kasutamise metoodikat ning vastava lisa täitmist paluti ainult neilt, kes nimetatud õpitarkvara oma töös kasutavad. Kuna lisadest saadud küsimuste vastuseid käesolevas töös ei analüüsita, siis neid ka põhjalikumalt ei kirjeldata.

Üldiselt sisaldas küsimustiku põhiosa nelja valdkonda käsitlevaid küsimusi:

- taustinfo õpetaja kohta;

- andmed läbitud IKT-alastest täiendõppekursustest;
- hinnanguküsimused arvutite kasutamise võimalustest;
- hinnanguküsimused arvutite reaalsest kasutamisest aineõppes.

Taustinfo õpetaja kohta ning andmed IKT-alastest läbitud täiendkursustest küsiti enamasti vaba-, kuid osalt ka valikvastuseliste küsimustena. Arvutite kasutamise võimaluste ning reaalse kasutusega seonduv leiti eelkõige valikvastuseliste küsimuste abil, mille valikutest suur osa esitati Likerti skaaladena. Viimane on laialt rakendatav valikvastuse formaat hinnangute väljaselgitamisel (vt. Gall *et al.*, 1996).

Küsimustikud täideti anonüümselt. Taustinfo all sooviti teada saada kooli nime, kus vastaja õpetab, õpetaja haridust, töökoormust, staaži, ametijärku, vanust ja sugu (lisad 2 – 4). Läbitud IKT-alaste täiendõppekursuste kohta küsiti kursuse nime, koolitusasutust, koolituse juhi nime, toimumise aastat ja kursuse mahtu. Nende andmete põhjal taheti välja selgitada, milline tähtsus on IKT-alastel täiendõppekursustel arvutite kasutamisele õpetajate poolt.

Arvutite rakendusvõimalusi käsitlevate küsimustega sooviti teada saada, kas õpetajal on oma aineklassis õpetamisel arvuti, millised on tema võimalused kasutada töös multimeediaprojektorit, viia läbi ainetundi arvutiklassis ja saada vajadusel tehnilist abi. Nimetatud küsimused olid valikvastuselised ja IKT kasutamise võimaluste hindamisel said õpetajad küsimustele vastates valida viie variandi hulgast: näiteks “saan arvutiklassi uuritava klassiga ainetunni läbiviimiseks kasutada – mitte kunagi, harva, vahetevahel, enamasti, alati”.

Arvutite reaalse õppetöösse integreerimise küsimused puudutasid arvutiklassi kasutamise sagedust ja sealset tegevust, aineklassis arvuti kasutamise sagedust, esitlus-, testitarkvara ja õpitarkvara kasutamist ning arvuti vahendusel toimunud õpiprojektidest ja võistlustest osavõttu. Vastavad küsimused olid viie valikvastusega Likerti skaalal. Näiteks “arvutiklassi kasutan uuritava klassiga ainetunni läbiviimiseks – mitte kunagi, korra aastas või harvem, korra veerandis, korra kuus, korra nädalas”.

Üldse oli küsimustike põhiosas kokku enamasti 28 küsimust. Sõltuvalt õppeaine eripärast varieerus küsimuste arv 1 – 2 võrra. Suuremad erinevused olid erinevate küsimuste

alapunktide hulgas tulenevalt näiteks olemasolevast õpitarkvarast. Käesoleva töö esimesele uurimisküsimusele, kui sageli kasutavad 5., 9. ja 12. klasside aineõpetajad oma töös IKT võimalusi annavad vastuse küsimused 10, 13 ja 18 – need käsitlevad arvutiklassi ja aineklassis arvuti kasutamist ning kodutööde andmise sagedust. Teisele uurimisküsimusele, kus vaadeldakse õpetajate tarkvarakasutust saadakse vastus 14., 16., 20., 21. ja 22. küsimuse põhjal. Nendes vaadeldakse esitlus- ja testitarkvara, ainealase õpitarkvara ning “Miksikese” ja “Koolielu” kasutamist õpetajate poolt. Kolmanda uurimisküsimuse vastamiseks toimus õpetajate klasterdamine nende arvutikasutuse alusel 10., 13., 14., 16., 18. ja 20. küsimuse vastuste põhjal. Neljandale, IKT rakendamist mõjutavaid tegureid käsitlevale uurimisküsimusele saadakse vastus küsimustiku taustainfo ja koolituse osast ning küsimustest 4, 6, 7, 9, 24 ja 25. Viimased uurivad õpetajate arvutite kasutamise võimalusi ja tehnilisi ning rakenduslikke piiravaid tegureid (lisad 2 – 4).

2.3. Andmete kogumine

Enne küsimustike laialisaatmist tutvustas töö autor telefoni teel kõigi 245 valimisse kuuluva kooli juhtkonnale toimuva uuringu eesmärki ja palus luba uuringu läbiviimiseks. Vestluse käigus lepitati kokku ka vastava kooli kontaktisik, kellele küsimustikud saata ja kelle poole probleemide tekkimisel pöörduda. Pärast koolipoolse loa saamist saadeti küsimustikud koos küsitluse läbiviimise juhiste ja uuringu tutvustusega posti teel vastavatesse koolidesse. Täidetud küsimustikud tuli kooli kontaktisikul posti teel TÜ Loodusteaduste didaktika lektoraati tagasi saata. Selleks lisati küsimustikel ka margistatud ümbrik. Küsimustike mitteõigeaegse laekumise korral pöördus töö autor probleemi väljaselgitamiseks ja lahendamiseks telefoni või e-posti teel kooli kontaktisiku poole.

Laekunud küsimustike haldamiseks ja valikvastustega küsimuste variantide sisestamiseks arvutisse skaneerimise teel töötati välja kodeerimissüsteem. Süsteemi valideerimisel osalesid lisaks töö autorile T. Sarapuu, M. Pedaste ja V. Dmitrijev. Küsimustike laekudes kodeeriti V. Dmitrijevi ja töö autori poolt iga leht kodeerimissüsteemi alusel ja jaotati skaneerimiseks vajalikesse rühmadesse. Kõikide laekunud küsimustike valikvastuseliste küsimuste vastused skaneeris V. Dmitrijev.

Vabavastuseliste küsimuste vastuste arvutisse sisestamiseks need kategoriseeriti. Kategooriate loomiseks leiti erinevate vastusevariantide sagedused. Nende alusel moodustati kategooriad, mis tähistati numbritega. Kategooriate evalvatsioon toimus Loodusteaduste didaktika lektoraadi IKT töörühma seminarides. Analoogset kategoriseerimismeetodit on haridusuuringutes laialdaselt rakendatud (vt. Call *et al.*, 1996; Cohen *et al.*, 2000). Kõik vabavastuselised küsimused kategoriseeriti ja kanti numbriliste tähiste alusel arvutisse töö autori poolt.

2.4. Andmete analüüs

Tarkvaraprogrammi *MS Excel 2000* abil andmed sorteeriti ja arvutati kirjeldav statistika.

Enne andmete statistilist analüüsi need ühtlustati Likerti skaala standardiseerimise meetodi ridit abil (vt. Bross, 1958). Igale küsimusele oli viis vastusevarianti, millele arvutati esmalt esinemissagedus ($n_1 - n_5$) ja vastuste koguarv (N). Seejärel leiti kaal igale vastuse väärtusele. Esimese väärtuse kaalu leidmiseks kasutati järgmist valemit: $\frac{0,5 * n_1}{N}$. Teisele tunnusele arvutati kaal järgneva valemi alusel $\frac{n_1+0,5}{N} * \frac{n_2}{N}$.

Kolmandale, neljandale ja viiendale tunnusele kaalu leidmiseks kasutati sama meetodikat. Lõpuks asendati kõigi tunnuste väärtused nende kaaluga.

Statistiliseks analüüsiks kasutati tarkvaraprogrammi *SPSS 11.0*. Selle abil kategoriseeriti õpetajad K-keskmiste klasteranalüüsiga. Selle meetodiga saab leida suhteliselt homogeenseid objektide rühmi tuginedes uurija poolt valitud teguritele. Analüüsimeetod võimaldab käsitleda suuri andmehulkasid, kuid nõuab klastrite arvu eelnevat kindlaksmääramist. Optimaalse klastrite arvu leidmine toimub nende tsentrite erinevuste võrdlemisel (vt. George & Mallery, 2001).

Saadud klastrite omavaheliseks võrdlemiseks kasutati dispersioonanalüüsi. Seoste leidmiseks erinevatel alustel moodustatud klastrite vahel teostati χ^2 -analüüs. Meetodi eduka rakendamise eeldus piisav valimi suurus (vt. George & Mallery, 2001) oli käesoleva uuringu puhul täidetud.

3. Tulemused ja arutelu

Tulemuste ja arutelu peatükk jaguneb neljaks alaosaks. Esimesed kaks kirjeldavad IKT rakendamist ja järgnevad kaks – selle kasutuse dünaamikat ja seda mõjutavaid tegureid. Esmalt vaadeldakse kooli õppetöös arvutite kasutamise kohti ja sagedust, teises osas pööratakse tähelepanu koolis kasutatavatele õpitarkvaradele. Kolmas osa selgitab, millised grupid moodustavad õpetajatest arvutite kasutamise alusel. Neljandas osas uuritakse arvutite rakendamist mõjutavaid tegureid.

3.1. Arvutite integreeritus õppetöösse

Arvutite kasutamises on kõige avaramad võimalused arvutiklassis, kus õpilased saavad individuaalselt või rühmadena õppida. Teise IKT rakendamise kohana vaadeldakse aineklassi, kus enamasti saab toimuda õpetajapoolne materjali edastamine arvuti vahendusel. Lõpuks käsitletakse ka arvuti abil lahendatavate koduste ülesannete andmise sagedust. Eelneva vaatlemise alusel soovitakse kontrollida esimese hüpoteesi paikapidavust, mille kohaselt enamik üldhariduskoolide õpetajatest rakendab IKT võimalusi õppetöös harvemini kui kord veerandis.

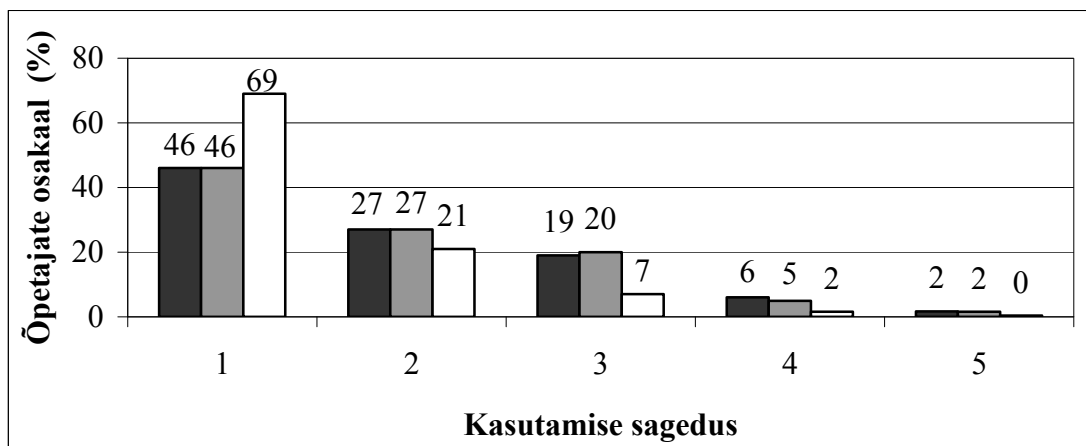
3.1.1. Kooli arvutiklassi kasutamise sagedus

Selles peatükis käsitletakse ainevaldkondade ja ainete kaupa õpetajate poolt kooli arvutiklassi kasutamise sagedust. Kasutamise küsimuste vastamisel oli õpetajatel võimalik valida viie vastusevariandi vahel: “ei kasuta õpilastega arvutiklassi mitte kunagi, kasutatakse arvutiklassi korra aastas või harvem, korra veerandis, iga kuu või vähemalt korra nädalas”.

Vähemalt korra veerandis või sagedamini viivad arvutiklassis tunde läbi oma hinnangul 20% kõigist sellele küsimusele vastanutest (n=2407). Ainevaldkonniti (vt. 2.1.) kasutavad korra veerandis või sagedamini arvutiklassi 27% nii matemaatika ja loodusainete (n=1124) kui ka humanitaarainete õpetajatest (n=849) ning ainult 7% loovainete õpetajatest (n=434). Käesolevas töös nimetatakse selliseid õpetajaid aktiivseteks arvutikasutajateks. Aktiivseteks võib neid pidada seetõttu, et arvestades õppeainetes olemasolevat

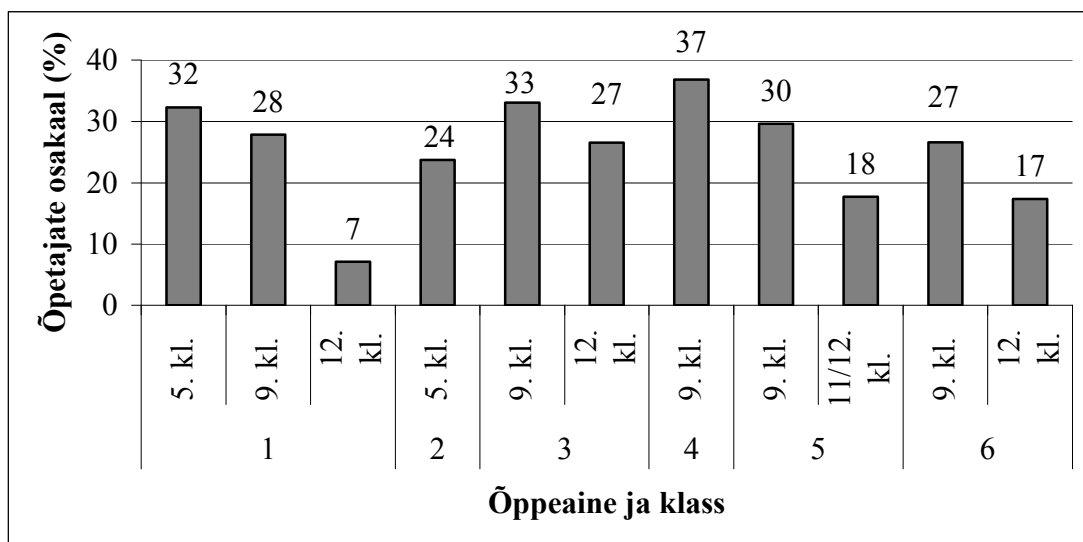
õpitarkvara ja ainekavade eesmärgi ei osutu sageli ka vajalikuks rohkem tunde arvutiklassis läbi viia.

Jooniselt 1 nähtub, et peaaegu pooled (46%) matemaatika ja loodusainete ning humanitaarainete õpetajad ja üle poolte (69%) loovainete õpetajatest ei kasuta oma töös arvutiklassi mitte kunagi. Kuna loovainete õpetajatest kasutab aktiivselt oma aine õpetamiseks arvutiklassi ainult 9% vastanud õpetajatest, siis nende edasine uurimine ainete ja klasside lõikes pole otstarbekas.



Joonis 1. Arvutiklassi kasutamise sagedus ainevaldkonniti ainetundide läbiviimiseks (■ matemaatika ja loodusained (n=1124), ■ humanitaarained (n=849), □ loovained (n=434)): 1 – ei kasuta õpilastega arvutiklassi mitte kunagi, 2 – kasutatakse arvutiklassi korra aastas või harvem, 3 – korra veerandis, 4 – iga kuu, 5 – vähemalt korra nädalas.

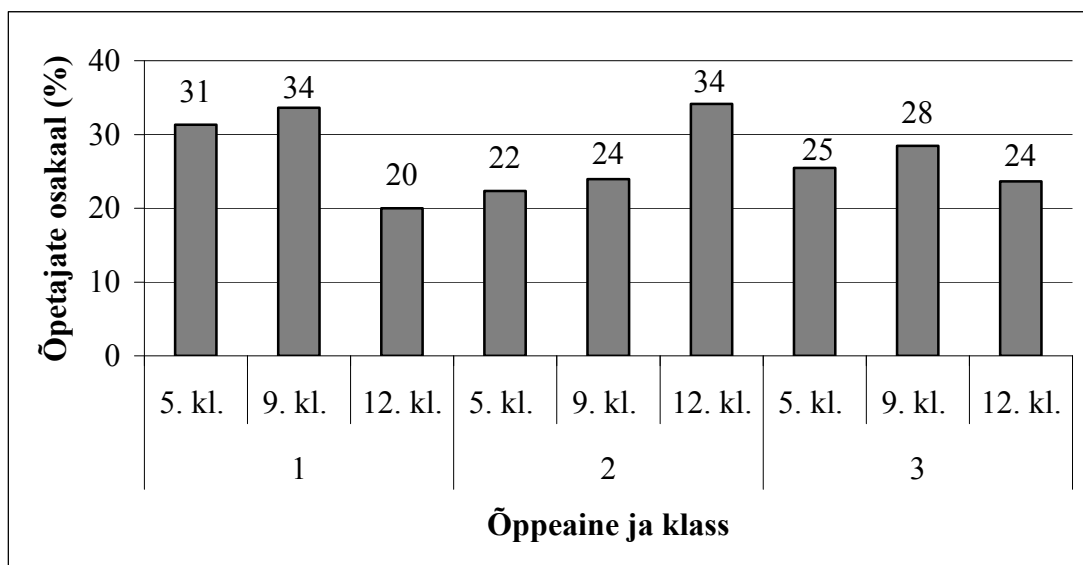
Ainevaldkonna siseselt saab kõige aktiivsemateks arvutiklassi kasutajateks pidada 9. klassi geograafiaõpetajaid (joonis 2). Nende hulgas on aktiivseid kasutajaid 37%, järgnevad 9. klassi bioloogiaõpetajad 33% ja 9. klassi keemiaõpetajad 30%-ga. 5. ja 12. klasside osas on aktiivsete kasutajate osakaal mõnevõrra madalam. Neist on aktiivseid kasutajaid alla 30%, välja arvatud 5. klassi matemaatikas, kus kasutajate osa on 32%. Ka väidavad 5. ja 12. klassi õpetajad sagedamini, et ei kasuta oma töös õpilastega arvutiklassi mitte kunagi (lisa 6). Seega saab kõige aktiivsemateks arvutiklassis aineõppe läbiviijateks pidada 9. klasside õpetajaid.



Joonis 2. Arvutiklassi aktiivselt õppetööks kasutavate matemaatika ja loodusainete õpetajate osakaal. Õppeainete tähised: 1 – matemaatika (5. kl. – n=124, 9. kl. – n=122, 12. kl. – n=70), 2 – loodusõpetus (5. kl. – n=118), 3 – bioloogia (9. kl. – n=121, 12. kl. – n=64), 4 – geograafia (9. kl. – n=125), 5 – keemia (9. kl. – n=125, 12. kl. – n=66), 6 – füüsika (9. kl. – n=124, 12. kl. – n=69).

Ka humanitaarainete õpetajatest on enamasti sagedasemad arvutiklassi kasutajad 9. klasside õpetajad (joonis 3), eriti eesti keele õpetajad. 12. klasside osas võib kõige aktiivsemateks pidada inglise keele õpetajaid. 5., 9. ja 12. klasside õpetajate võrdluses on kõige rohkem viiendate klasside õpetajad, kes ei kasuta arvutiklassi mitte kunagi (lisa 6). Õppeainete osas aktiivsete kasutajate vahel suuri erinevusi ei ole.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et ainevaldkondade kaupa vaadelduna (vt. joonis 1) ei esine matemaatika ja loodusainete ning humanitaarainete õpetajate arvutiklassi kasutamise osas suuri erinevusi. Teistest aktiivsemateks saab pidada 9. klasside õpetajaid. Ainete lõikes osutusid kõige aktiivsemateks 9. klassi geograafiaõpetajad, järgnesid bioloogia- ja 5. klassi matemaatikaõpetajad. Bioloogia- ja geograafiaõpetajatel on oma aines ka rohkem õpitarkvara, mis osaliselt tingib ka suurema arvutiklassi kasutamise. Varasemad uuringud on näidanud, et õpetajad oleksid ainele vastava õpitarkvara olemasolu korra arvutite kasutamisest siiski huvitatud (vt. Anissimov, 1999).

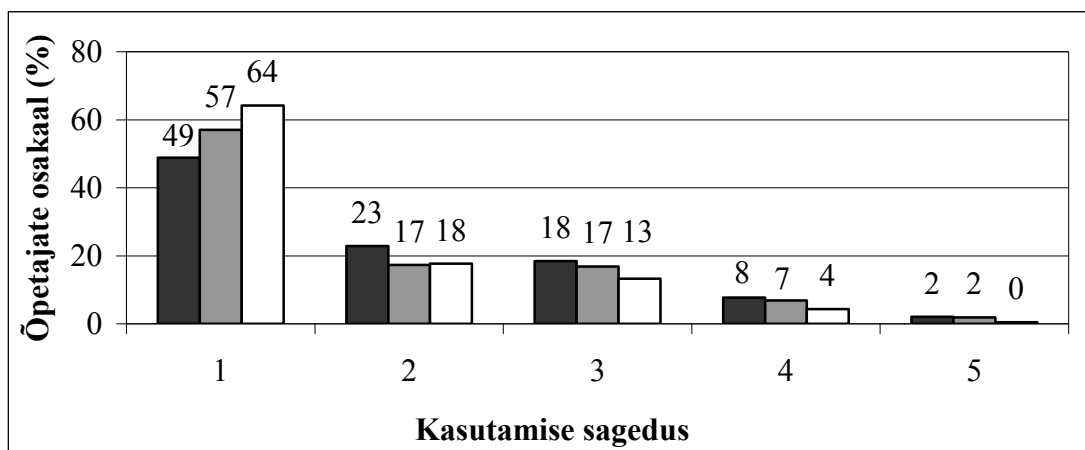


Joonis 3. Arvutiklassi aktiivselt õppetöös kasutavate humanitaarainete õpetajate osakaal. Õppeainete tähised: 1 – eesti keel (5. kl. – n=115, 9. kl. – n=116, 12. kl. – n=60), 2 – inglise keel (5. kl. – n=112, 9. kl. – n=117, 12. kl. – n=63), 3 – ajalugu (5. kl. – n=110, 9. kl. – n=123, 12. kl. – n=65).

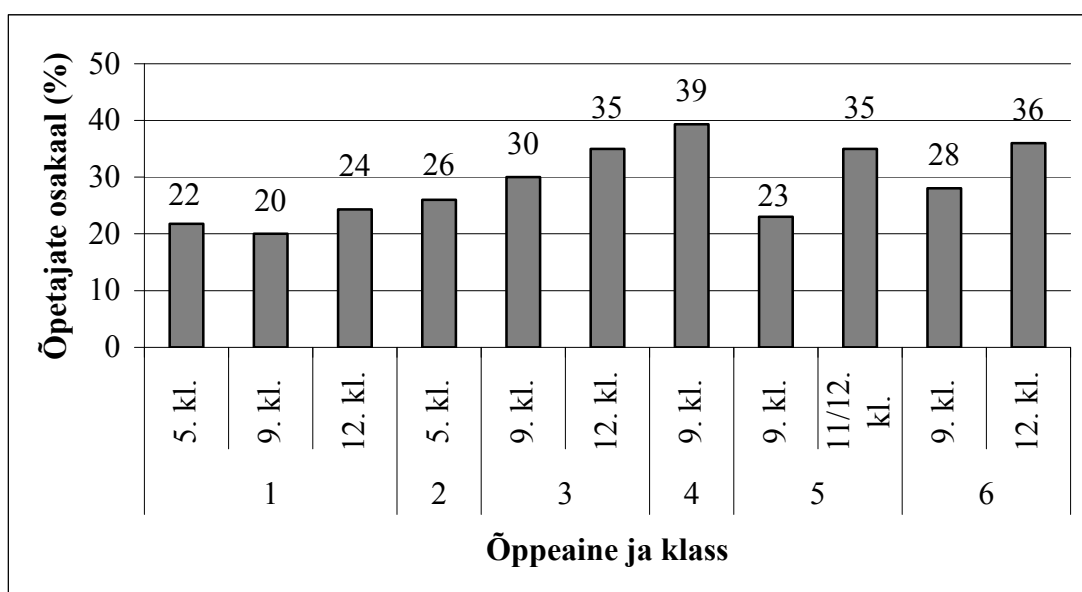
3.1.2. Arvuti kasutamise sagedus aineklassis

Nii nagu eelmiseski peatükis, käsitletakse ka siin arvutite kasutamise sagedust esmalt ainevaldkonniti ja seejärel ainete lõikes eraldi. Arvutit aktiivselt aineklassis kasutavaid õpetajaid on üldse 25%. Ainevaldkonniti on aineklassis arvuti kasutamise osas kõige aktiivsemad matemaatika ja loodusainete õpetajad. Nende hulgas on teistega võrreldes vähem ka neid (49%), kes mitte kunagi oma tunnis arvutit ei kasuta. Humanitaar- ja loovainete õpetajate hulgas on mittekasutajate osakaal kõrgem, vastavalt 57% ja 64%. Samas aktiivse kasutamise juures ainevaldkonniti suuri erinevusi ei esine, ehkki mõnevõrra madalamaks saab pidada loovainete õpetajate arvutite kaasamist oma aine õpetamisel aineklassis (joonis 4).

Aineklassis arvuti rakendamise osas on kõige aktiivsemateks kasutajateks 9. klasside geograafiaõpetajad. Neist 39% rakendavad oma tunnis arvutit korra veerandis ja sagedamini. Järgnevad 12. klasside füüsika-, keemia- ja bioloogiaõpetajad (joonis 5).



Joonis 4. Arvuti kasutamise sagedus aineklassis ainevaldkonniti õpetajate poolt (■ matemaatika ja loodusained (n=1096), ■ humanitaarained (n=842), □ loovained (n=436)): 1 – ei kasuta aineklassis arvutit mitte kunagi, 2 – kasutatakse aineklassis arvutit korra aastas või harvem, 3 – korra veerandis, 4 – iga kuu, 5 – vähemalt korra nädalas.



Joonis 5. Arvutit aktiivselt aineklassis õppetööks kasutavate matemaatika ja loodusainete õpetajate osakaal. Õppeainete tähised: 1 – matemaatika (5. kl. – n=115, 9. kl. – n=117, 12. kl. – n=70), 2 – loodusõpetus (5. kl. – n=126), 3 – bioloogia (9. kl. – n=123, 12. kl. – n=66), 4 – geograafia (9. kl. – n=117), 5 – keemia (9. kl. – n=122, 12. kl. – n=60), 6 – füüsika (9. kl. – n=125, 12. kl. – n=65).

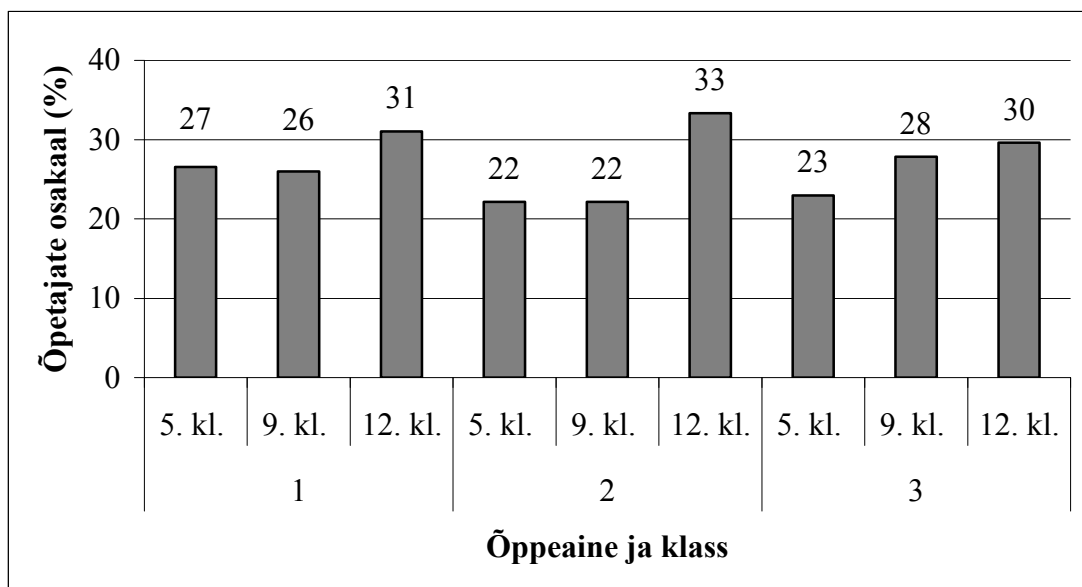
12. klassis on bioloogiaõpetajate hulgas ka kõige vähem neid (27%), kes mitte kunagi aineklassis arvuti abil ei õpeta (lisa 7). Samas ei saa neid ka teistest õpetajatest palju ak-

tiivsemateks arvutikasutajateks pidada, sest korra veerandis või sagedamini nad teistest õpetajatest rohkem arvuteid ei rakenda. Nende hulgas on teistest rohkem (38%) neid õpetajaid, kes küll kaasavad oma aine õpetamiseks tunnis arvutit, kuid seda väga harva – korra aastas või isegi harvem (lisa 7). Teistest madalamaks saab pidada matemaatikaõpetajate arvutikasutust – seda nii aktiivsete kasutajate kui ka mittekasutajate alusel. Aktiivseid kasutajaid on 5. klassi matemaatikaõpetajatest 22%, 9. klassi õpetajatest 20% ja 12. klassi õpetajatest 24%. Matemaatikaõpetajate vähest arvuti ja õpitarkvara kasutust nendib ka E. Tõnisson (2000) oma kirjutises “Matemaatika õpetamise probleemid seoses infotehnoloogia arenguga”. Ta leiab, et tõenäoliselt on vähesel kasutusel nii objektiivseid kui subjektiivseid põhjuseid ja toob ühe olulise tegurina välja õpetajate ettevalmistuse puudulikkuse. Samas nendib ta, et alati ei kasuta isegi korraliku ettevalmistusega õpetajad arvuteid seal, kus seda teha võiks. IKT rakendamist suunavad ka muud asjaolud: pääs arvuti juurde, kooskõla õppekava ja riigieksamiga jne. Üldiselt on matemaatika puhul keeruliseks probleemiks, millal peaks arvuteid kasutama, mida peaks õpilane peast oskama, mida mitte (Tõnisson, 2000).

Klasside võrdlemisel on kõige rohkem mittekasutajaid 5. klasside õpetajate hulgas (57%). 9. ja 12. klasside õpetajate osas kõigi uuritud õppeainete alusel üldist erinevust välja tuua ei saa (lisa 7).

Võrrelduna matemaatika ja loodusainete ning humanitaarainete õpetajate arvuti kasutamist aineklassis on viimatinimetatutel arvuti mittekasutajate osakaal suurem. Humanitaarainete siseselt klasside võrdluses saab teistest aktiivsemateks pidada 12. klassi õpetajaid. 12. klasside õpetajatest on aktiivseid kasutajaid üle 30%, 9. ja 5. klasside õpetajatest aga alla 30%. Ainete lõikes olulisi erinevusi välja tuua ei saa (joonis 6).

Üldiselt osutusidki aineklassis arvutite kasutamisel matemaatika ja loodusainete õpetajad humanitaarainete õpetajatest veidi aktiivsemateks (vt. joonis 4). Keemia-, füüsika- ja loodusainete õpetajate tunnis aktiivsemale arvutikasutusele viitavad ka hilisemad “Tiiger Luubis” uuringu tulemused (Toots *et al.*, 2004). Samas varasemate uuringutega (nt. Anissimov, 1999) võrreldes on õpetajate arvutite kasutamise sagedus aineklassis üldiselt kasvanud – 1999. a oli aineklassis arvuteid kasutanud ainult 18% Viljandimaa õpetajatest. Käesolevas töös oli aga juba ainult aktiivseid kasutajaid matemaatika ja loodusainete ning humanitaarainete õpetajate osas üle 25%.



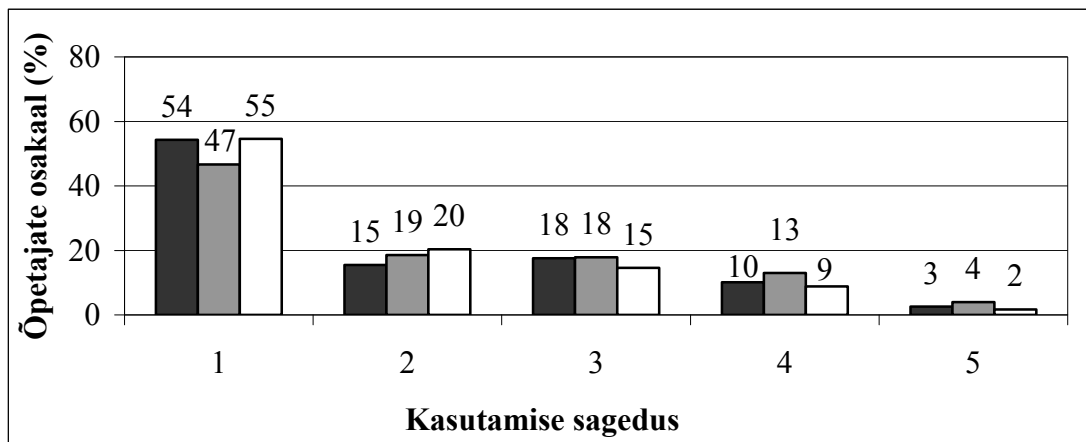
Joonis 6. Arvutit aktiivselt aineklassis õppetöös kasutavate humanitaarainete õpetajate osakaal. Õppeainete tähised: 1 – eesti keel (5. kl. – n=113, 9. kl. – n=122, 12. kl. – n=58), 2 – inglise keel (5. kl. – n=113, 9. kl. – n=122, 12. kl. – n=58), 3 – ajalugu (5. kl. – n=109, 9. kl. – n=115, 12. kl. – n=64).

Kui võrrelda arvutite kasutamist arvuti- ja aineklassis vanuseastmeti, siis esimeses osutusid aktiivsemateks 9. klasside õpetajad teises aga 12. klasside õpetajad. Sellise tulemuse põhjenduseks võib olla asjaolu, et 9. klasside õpilased on 12. klasside õpilastega võrreldes palju aktiivsemad. Nad soovivad võimalikult palju ise uurida ja katsetada. Vanemate klasside õpilased on aga paremad kuulajad ja seega saavad õpetajad nendega kasutada arvutit rohkem aineklassis, näiteks kasutades materjali kompaktseks ja ülevaatlikuks esitamiseks *PowerPoint*-i.

3.1.3. Arvuti abi nõudvate koduste ülesannete andmise sagedus

Keskmiselt kõigi ainete ja klasside osas kokku annavad aktiivselt õpilastele arvuti abi kasutamist vajavaid kodutöid 32% õpetajatest. Kui arvutiklassi ja ainetunnis arvuti kasutamise osas olid ainevaldkonniti teistest mõnevõrra aktiivsemad loodusainete ja matemaatika õpetajad, siis arvuti abi nõudvaid koduseid ülesandeid annavad teistest mõnevõrra sagedamini humanitaarainete õpetajad (joonis 7). Samas aktiivsete ülesannete andjate erinevus ei ole suur, vastavalt 35% ja 31%. Arvuti abi nõudvate koduste ülesannete andmise sagedus võib tuleneda tõenäoliselt suuresti õppeainest ja spetsiifilistest

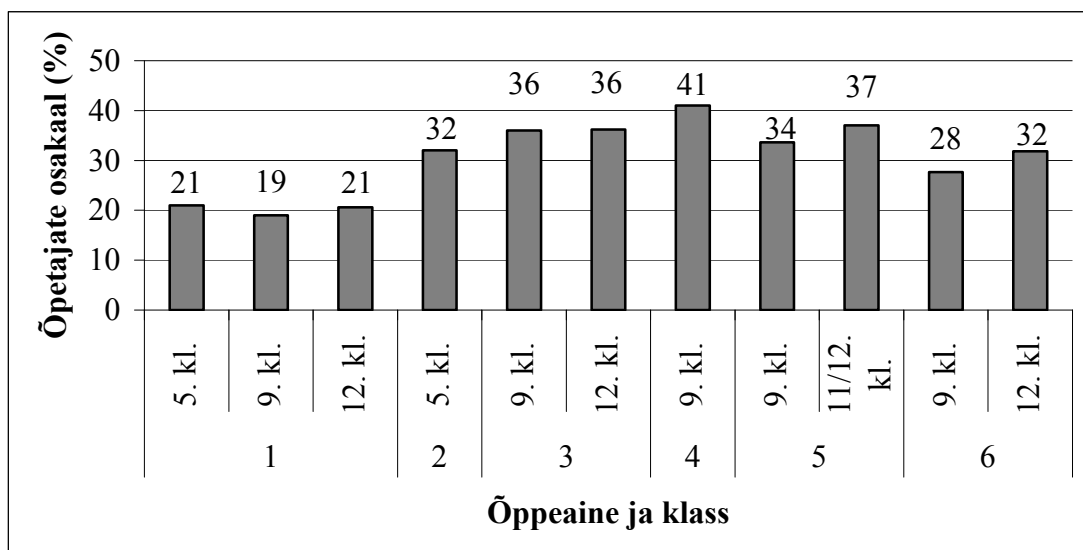
õppemeetoditest. Näiteks võivad humanitaarainete õpetajad lasta õpilastel rohkem kirjutada kodus kirjandeid, esseid, referaate jne., milleks siis õpilased kasutavad arvuti abi.



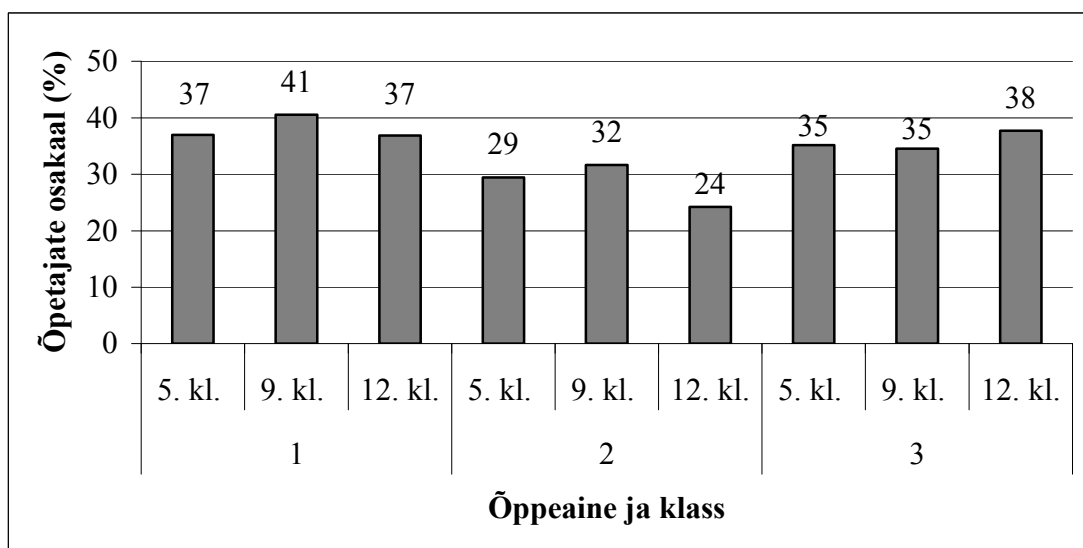
Joonis 7. Arvuti abi nõudvate koduste ülesannete andmise sagedus ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=1082), ■ humanitaarained (n=825), □ loovained (n=418)): 1 – ei anta mitte kunagi arvuti kasutamist nõudvaid koduseid ülesandeid, 2 – antakse arvuti abil lahendatavaid ülesandeid korra aastas või harvem, 3 – korra veerandis, 4 – iga kuu, 5 – vähemalt korra nädalas.

Õpilastele koduste ülesannete andmise osas matemaatika ja loodusainete õpetajate vahel klassiti erinevust pole (lisa 8). Õppeainete lõikes lasevad oma õpilastel kõige rohkem arvuti abil lahendada koduseid ülesandeid 9. klassi geograafiaõpetajad – 41% korra veerandis või sagedamini. Ka bioloogia- ja keemiaõpetajad annavad küllalt sageli vastavaid ülesandeid ja seda nii 9. kui 12. klassis. Kõikide vanuseastmete osas on selles vallas kõige passiivsemad matemaatikaõpetajad (joonis 8).

Loodusainete ja matemaatikaõpetajatega võrreldes on humanitaarainete õpetajate hulgas rohkem arvuti abi nõudvate koduste ülesannete andjaid. Korra veerandis või sagedamini teevad seda üle 30% õpetajatest, välja arvatud 5. klassi inglise keele õpetajad (29%). Viimased lasevad teistega võrreldes üldse vähem arvuti abil lahendada koduseid ülesandeid (joonis 9). Teistest mõnevõrra aktiivsemateks saab pidada eesti keele õpetajaid ja seda eriti 9. klassi osas (41%).



Joonis 8. Aktiivselt arvuti abil tehtavaid koduseid ülesandeid andvate matemaatika ja loodusainete õpetajate osakaal. Õppeainete tähised: 1 – matemaatika (5. kl. – n=118, 9. kl. – n=112, 12. kl. – n=63), 2 – loodusõpetus (5. kl. – n=119), 3 – bioloogia (9. kl. – n=123, 12. kl. – n=62), 4 – geograafia (9. kl. – n=117), 5 – keemia (9. kl. – n=122, 12. kl. – n=60), 6 – füüsika (9. kl. – n=130, 12. kl. – n=66).



Joonis 9. Aktiivselt arvuti abil tehtavaid koduseid ülesandeid andvate humanitaarainete õpetajate osakaal. Õppeainete tähised: 1 – eesti keel (5. kl. – n=116, 9. kl. – n=116, 12. kl. – n=58), 2 – inglise keel (5. kl. – n=112, 9. kl. – n=120, 12. kl. – n=58), 3 – ajalugu (5. kl. – n=108, 9. kl. – n=110, 12. kl. – n=63).

Kokkuvõtvalt on arvuti abi nõudvate koduste ülesannete andmisel mõnevõrra aktiivsemad humanitaarainete õpetajad, eriti eesti keele õpetajad. Selline suundumus tuleb tõenäoliselt ainetoodikast. Viimasel ajal kasvab kiiresti arvuti vahendusel esitatud kodutööde hulk, kuid vastupidiselt eeltoodule mainitakse kirjanduses selle tõusu matemaatikas, keemias ja teistes loodusainetes (Bonham *et al.*, 2003). Võimalik, et käesolevas uuringus on kõige sagedasemad arvutile tuginevate kodutööde andjad – humanitaarainete õpetajad – vastava tegevuse hulka arvanud ka referaatide vms. trükkimise. IKT võimaluste kaasamine kodutöödesse on positiivne, kuid teisalt võib selliste ülesannete lahendamise, mis nõuavad arvuti abi, osadele õpilastele tehniliselt keerulisteks osutada, sest ei saa eeldada, et kõigil õpilastel on kodus arvuti. Viimasest seisukohast lähtudes võiks võibolla rohkem rõhku pöörata koolis arvuti kasutamisele, kus kõigil on võrdsed võimalused.

Kokkuvõttes võib öelda, et töös püstitatud esimene hüpotees leidis kinnitust – enamik 5., 9. ja 12. klasside õpetajatest kasutab nii arvutiklassi ainetundide läbiviimiseks, aineklassis arvutit õpetamiseks kui ka annab koduseid ülesandeid IKT-ga seondult harvemini kui kord veerandis. Kõige enam antakse arvuti abil tegemist vajavaid kodutöid. Arvutiklassi ja aineklassis oleva arvuti aineõppeks kasutamise osas suuri erinevusi ei olnud. Ainevaldkonniti on kõige suurem erinevus loovainete õpetajate puhul – arvutiklassi kasutas aktiivselt õppetöös 9%, aineklassis arvutit aga 17% vastavate ainete õpetajatest.

3.2. Kooli õppetöös kasutatavad tarkvaraprogrammid

Selles peatükis tuuakse välja ainealase õpitarkvara, testiprogrammide ja esitlustarkvara kasutamine õpetajate poolt. Lisaks eelpoolnimetatutele vaadeldakse veel veebiportaali “Koolielu” ja õpikeskkonna “Miksike” rakendamist. Viimasega seonduvad küsimused esitati ainult 5. ja 9. klasside õpetajatele, sest “Miksikeses” on eelkõige just noorematele õpilastele suunatud materjalid. Erinevate tarkvarade kasutuse uurimisega soovitakse kontrollida teise hüpoteesi paikapidavust, mille kohaselt võiksid õpetajad oma töös kasutada rohkem ainealast-, kui esitlus- ja testitarkvara.

3.2.1. Ainealase õpitarkvara kasutamine

Ainealast õpitarkvara kasutavad õpetajad oma töös vähe. Uuritud tarkvarapakette kasutavad kõige rohkem matemaatika ja loodusainete õpetajad – 32% neist on oma töös kasutanud vähemalt üht õpitarkvara. Humanitaarainete õpetajate osas on kasutus madalam – 17% ja loovainete õpetajate seas ainult 8%. Õppeainete lõikes saab aktiivsemateks õpitarkvara kasutajateks pidada geograafia- ja bioloogiaõpetajaid (lisa 9). Sellise olukorra üheks põhjuseks saab pidada vastavate ainete paremat õpitarkvaraga varustatust. Bioloogias (loodusõpetuses) ja geograafias sai uurida 5 õpitarkvara kasutust, füüsikas, matemaatikas, eesti keeles ja kunstiõpetuses 4, ajaloo 3, muusikas ja inglise keeles 2 ning keemias vaid 1 õpitarkvara rakendamist.

Üldiselt on 5., 9. ja 12. klasside lõikes kõige vähem õpitarkvara 5. klassidele. Seal sai uurida 9 õpitarkvara kasutatust. Kõige rohkem olid 5. klasside õpetajad rakendanud “Eesti selgroogsete” (33% loodusõpetuse vastanud õpetajatest) ja “Eesti taimede” (27% loodusõpetuses) ning “Ajalugu koolidele – Keskaeg, Esiaeg, Vanaaeg” (18% ajaloo) materjale. Samas pole need programmid otseselt 5. klassile mõeldud, aga on infomahukad, kaks esimest ka veebist kättesaadavad ja lihtsad kasutada. Seega võivad tingida eelpool nimetatud tegurid nende sagedase rakendamise.

9. klasside osas uuriti 27 õpitarkvara kaasamist õppetöösse. Ka nende klasside õpetajate osas on populaarsed juba eelpool nimetatud bioloogiaalased veebimaterjalid. Palju kasutavad õpetajad veel geograafiaalast tarkvara: “Eesti geograafia” (50%), “Regio teedeatlas” (20%) ja “*Encarta Encyclopaedia*” (17%). Järgnevad teistes ainetes kasutatavad materjalid: eesti keeles “Väike Eesti kirjanduslugu koolidele” (32%), ajaloo “Ajalugu koolidele – Keskaeg, Esiaeg, Vanaaeg” (24%) ja keemias “*Chemistry Set*” (15%).

12. klassides sai uurida 17 õpitarkvara rakendamist aineõppes. Kõige enam kasutatakse aineõpetajate poolt keemias “*Chemistry Set*’i” (36%). Sellele järgnevad bioloogias: “Eesti selgroogsed” (32%), “Eesti taimed” (30%) ja “Küsimustepank gümnaasiumibioloogias” (29%) ning füüsikas “*Open Physics*” (17%). Teiste programmide kasutus on mõnevõrra madalam (lisa 7).

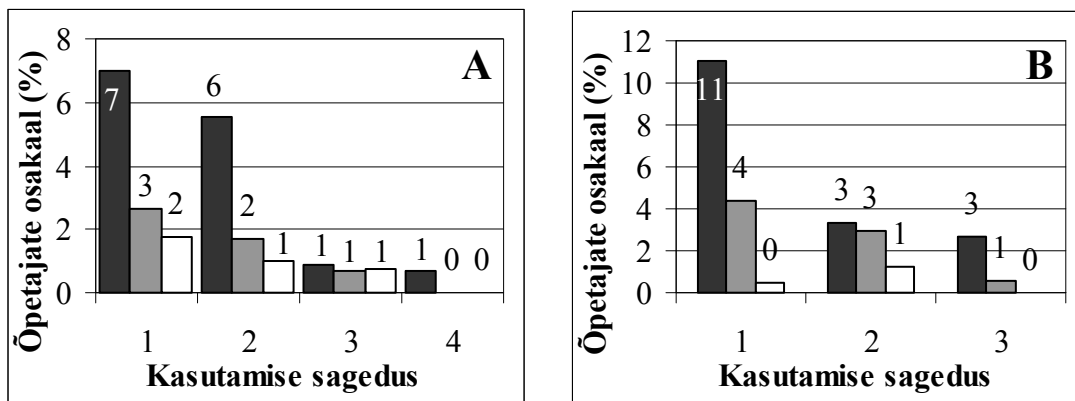
Üldiselt on 9. klassides kõige suurem õpitarkvara kasutus võrreldes teiste vanusastmetega, mille tingib tõenäoliselt see, et neil on kõige rohkem sobivat tarkvara. 5. ja 12.

klassis püütakse sageli integreerida ainekavaga 9. klassi jaoks disainitud materjale, kuid selline tegevus on suhteliselt aeganõudev ning ei anna alati efekti võrreldes traditsioonilise klassiruumis toimuva õppetööga. Kasutussageduse alusel võib järeldada, et õpetajad eelistavad ainekavale vastavat, eestikeelset ja lihtsat kasutust võimaldavat õpitarkvara. Teise põhjusena võib õpitarkvarade rakendamise/mitterakendamise ära määratleda ka õpetajate teadlikus nende olemasolust ja vastava tarkvara kasutamist käsitlevad koolitused.

3.2.2. Testiprogrammide kasutamine

Testiprogrammidest analüüsiti vaid APSTesti kasutamist ja kokkuvõtlikult saab tulemuste põhjal öelda, et koolides rakendavad seda programmi väga vähesed õpetajaid. Õpilaste teadmiste kontrollimiseks on omakoostatud teste kasutanud aktiivselt 8% matemaatika ja loodusainete, 3% humanitaarainete ja 2% loovainete õpetajatest (joonis 10a). Teiste õpetajate poolt varem koostatud testide aktiivne kasutus on oma koostatutega võrreldes veelgi väiksem, vastavalt 6%, 4% ja 1% (joonis 10b). Õpilaste teadmiste kontrollimiseks ei kasuta APSTesti mitte kunagi üle 80% matemaatika ja loodusainete, üle 90% humanitaarainete ja üle 95% loovainete õpetajatest.

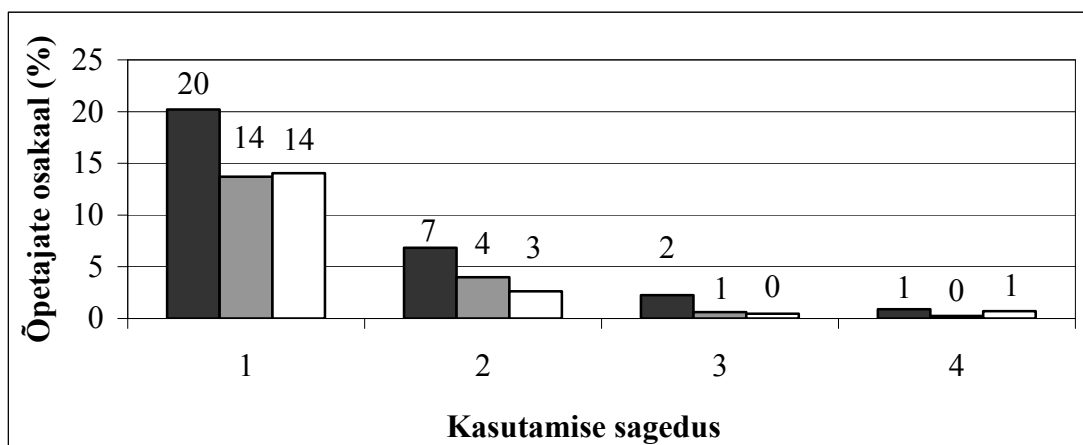
Testide väga vähese rakendatuse tõttu neid õppeainete lõikes eraldi ei uuritud. Tõenäoliselt tuleneb elektrooniliste testide vähene kasutus nende koostamise keerukusest ja ajakulust (Tarro, 1998; Rummel, 2000). E. Tarro (1998) on välja toonud seitse punkti, mida õpetaja APSTesti testide koostamisel peaks oskama. Kõigepealt tundma hästi oma ainet, teadma testide koostamise põhimõtteid ja reegleid. Veel peaks õpetaja oskama kasutada mingit joonistusprogrammi, kuna viimane võimaldab rakendada jooniseid, mis muudavad testi mitmekülsemaks ja õpilastele huvitavamaks. Bioloogia- ja geograafia-testides tuleks kindlasti kasutada pilte ja seetõttu peaks neid oskama skaneerida ja ka töödelda. Kindlasti on oluline ka oskus salvestada erinevates formaatides, sest näiteks *Word*'i faile sellesse programmi importida ei saa. Testide koostamine on õpitav, kuid aineõpetajad suudavad vajalikud küsitlused arvutiteta palju kiiremini ja lihtsamalt valmis teha (Tarro, 1998). Samas leitakse teiste autorite poolt, et testide koostamise vaev tasub ennast siiski, sest õpilane saab kohese tagasiside ja õpetaja ei pea tööde parandamiseks enam aega kulutama (Rummel, 2000).



Joonis 10. Oma (A) ja teiste poolt koostatud (B) APSTesti testide kasutamise sagedus ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusaine (A – n=1047, B – n=1011), ■ humanitaarained (A – n=751, B – n=744), □ loovained (A – n=392, B – n=374)): 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas.

3.2.3. Esitlustarkvara kasutamine

Esitlustarkvarast uuriti vaid *PowerPoint*-i kasutamist. Selle rakendamise osas on teistest aktiivsemad matemaatika ja loodusainete õpetajad, kellest 20% kasutavad esitlusi harva, 7% korra veerandis, 2% iga kuu ja 1% iga nädal. Humanitaar- ja loovainete õpetajad rakendavad õpetamiseks vähemal määral esitlusi, olulist kasutamissageduse erinevust pole ka nende kahe ainevaldkonna vahel (joonis 11).

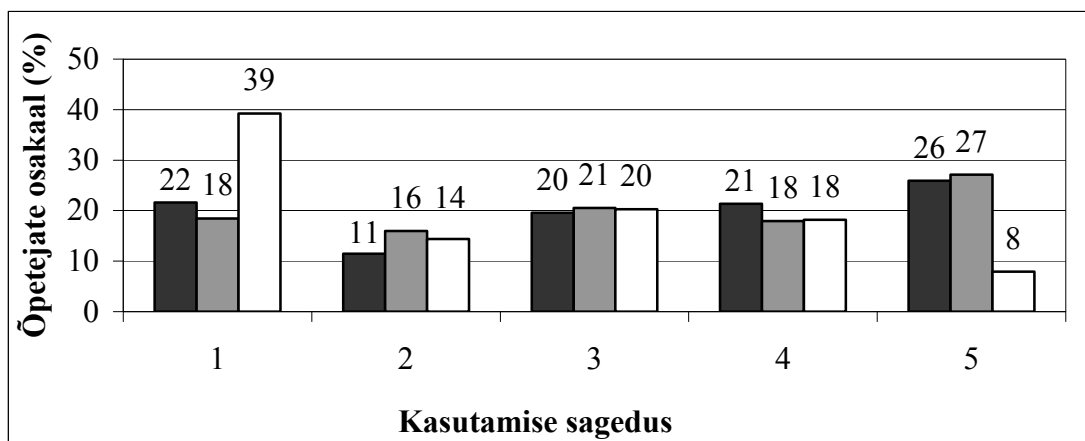


Joonis 11. *PowerPoint*-i esitluste õpetajate poolt kasutamise sagedus ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=1109), ■ humanitaarained (n=825), □ loovained (n=420)): 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas.

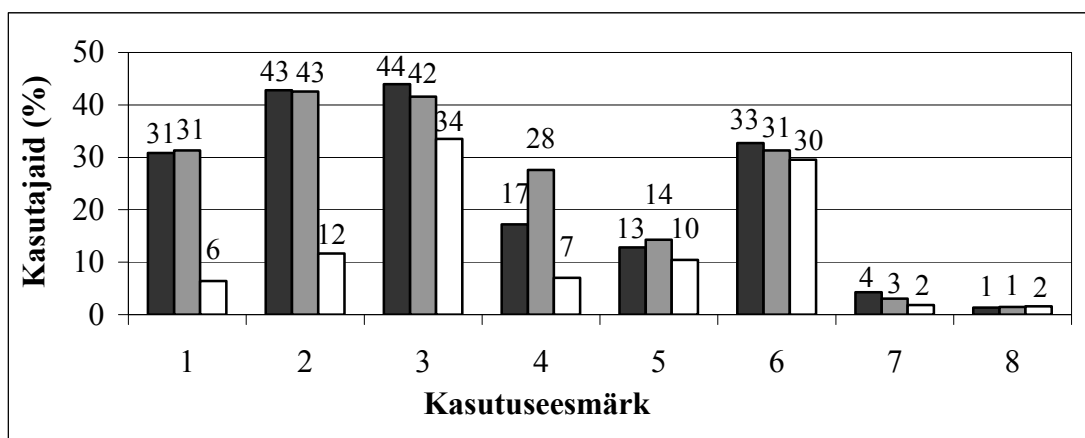
Mitte kunagi ei kasuta *PowerPoint*-i esitlusi õpetamiseks 70% reaalainete, 81% humanitaar- ja 82% loovainete õpetajatest. Madala rakendatuse tõttu pole ka ainevaldkondade siseselt erinevusi välja toodud. Presentatsiooni- ehk esituslarkvara madalale kasutusele viitab ka Viljandimaal läbiviidud varasem uuring (Anissimov, 1999). Selle uuringu kohaselt on kõige rohkem kasutajaid arvuti-, joonestamise ja füüsikaõpetajate seas. Ülejäänud ainete osas on kasutajate protsent madal ja seda eriti keelte osas. See tulemus viitab sarnasusele käesoleva töö tulemustega, kus ka matemaatika ja loodusainete õpetajate esitlustarkvara kasutus oli mõnevõrra suurem. Madal kasutus võib tuleneda vajalike võimaluste puudumisest või nende aeganõudvast ja keerukast kasutamisest. Viimasel juhul peab õpetaja esitluse näitamiseks klassi tooma nii arvuti kui multimeediaprojektori ja need töövalmis seadma. Vastav tegevus võib võtta aga kogu vahetunni aja või veelgi rohkem. Samadele probleemidele esitlustarkvara kasutamisel viitab ka varasem Viljandimaa õpetajate seas läbi viidud uuring. Ka seal peetakse madala esitlustarkvara rakendamise põhjuseks halbu arvuti abil presentatsioonide läbiviimise võimalusi ja selleks otstarbeks kohandatud klassiruumide puudumist (Anissimov, 1999).

3.2.4. “Miksikese” õpikeskkonna rakendamine

“Miksikese” õpikeskkond on mõeldud eelkõige põhikooli õpilastele ja seega uuriti selle kasutust 5. ja 9. klassi õpetajate küsimustike vastuste põhjal. Joonise 12 alusel võib öelda, et õpetajad rakendavad seda keskkonda küllaltki sageli. Aktiivseid kasutajaid on loodusainete ja matemaatikaõpetajate seas 67%, humanitaarainete õpetajate seas 66% ja loovainete õpetajate seas 46%. Küllaltki madal on ka nende õpetajate osa, kes ei ole “Miksikest” mitte kunagi õppetöösse kaasanud. Loodus- ja humanitaarainete õpetajatega võrreldes kasutavad loovainete õpetajad seda vähem: 39% mitte kunagi ja ainult 8% korra nädalas. Teiste korra nädalas kasutamise protsent on palju kõrgem. Sõltumata ainevaldkonnast otsivad õpetajad sealt enamasti töölehti, ideid ja infot (joonis 13).



Joonis 12. “Miksikese” õpikeskkonna õpetajate poolt kasutamise sagedus ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=740), ■ humanitaarsed (n=619), □ loovained (n=390)): 1 – mitte kunagi, 2 – korra aastas või harvem, 3 – korra veerandis, 4 – iga kuu, 5 – vähemalt korra nädalas.

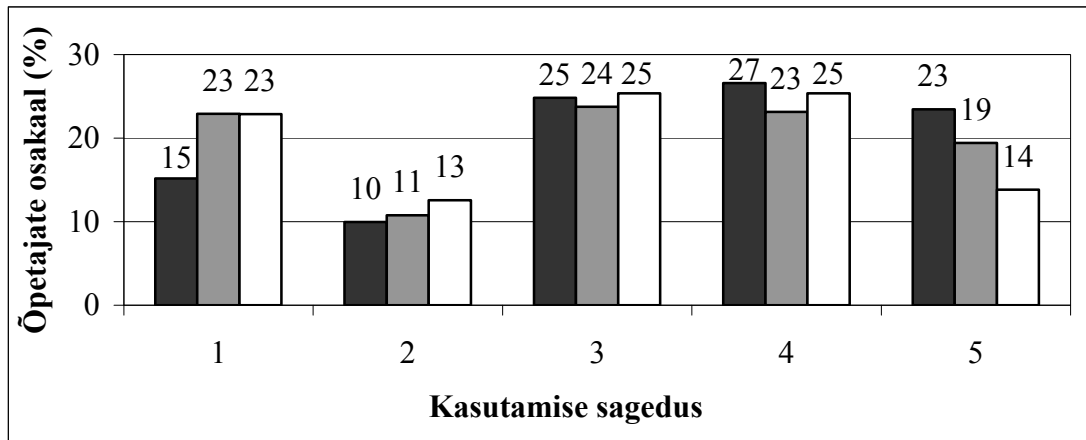


Joonis 13. “Miksikese” õpikeskkonna kasutuseesmärgid ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusainete (n=1261), ■ humanitaarainete (n=1008) ja □ loovainete õpetajate (n=498)): 1 – kontrolltööde, 2 – töölehtede, 3 – ideede, 4 – testide, 5 – praktilise töö juhendite, 6 – info, 7 – PowerPoint-i esitluste, 8 – muu materjali saamiseks.

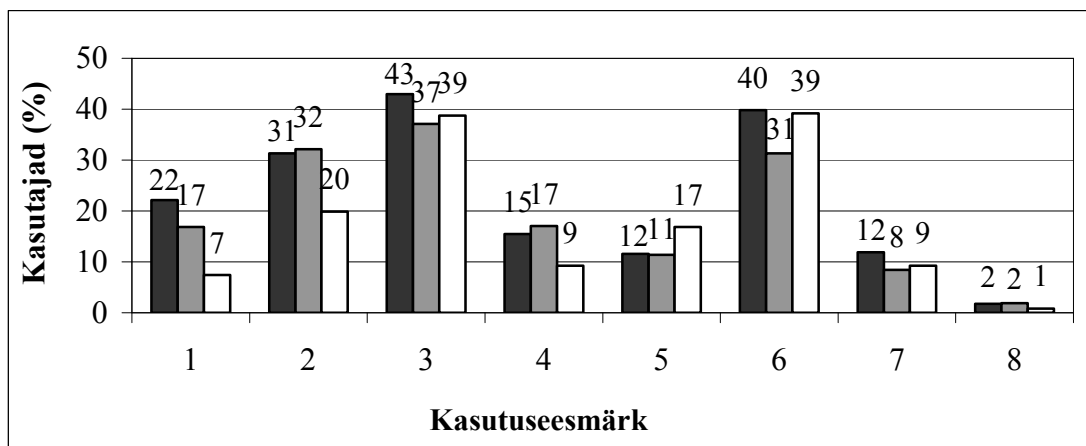
3.2.5. “Koolielu” veebiportaali kasutamine

“Koolielu“ veebiportaal on õpetajate hulgas küllaltki sagedasti kasutatav ja suuri erinevusi kasutamissageduse osas ainevaldkonniti ei esine (joonis 14). Aktiivseid kasutajaid on matemaatika ja loodusainete õpetajate hulgas 75%, humanitaarainete õpetajate seas 63% ja loovainete õpetajate hulgas 64%. Siiski on matemaatika ja loodusainete õpetaja-

test vähem neid, kes nimetatud veebilehekülge mitte kunagi ei külasta. Ka sellest portaalist otsivad õpetajad enamasti ideid ja infot (joonis 15).



Joonis 14. “Koolielu” veebiportaali õpetajate poolt kasutamise sagedus ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=1015), ■ humanitaarained (n=808), □ loovained (n=398)): 1 – mitte kunagi, 2 – korra aastas või harvem, 3 – korra veerandis, 4 – iga kuu, 5 – vähemalt korra nädalas.



Joonis 15. “Koolielu” veebiportaali kasutuseesmärgid ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusainete (n=1261), ■ humanitaarainete (n=1008) ja □ loovainete õpetajate (n=498)): 1 – kontrolltööde, 2 – töölehtede, 3 – ideede, 4 – testide, 5 – praktilise töö juhendite, 6 – info, 7 – PowerPoint-i esitluste, 8 – muu materjali saamiseks.

Kokkuvõtvalt võib järeldada, et sagedasti kasutavad õpetajad uuritud materjalidest vaid “Miksikese” õpikeskkonda ning “Koolielu” veebiportaali. Samas rakendavad õpetajad neid enamasti vaid ideede ja info otsimiseks, mitte niivõrd tunni läbiviimiseks. Ainealase õpitarkvara kasutus jääb alati madalamaks. Kõige enam on sellest õppetöösse integ-

reeritud loodusainete materjale “Eesti geograafia” ja “*Chemistry Set*”, mis CD-del ning veebipõhist tarkvara “Eesti selgroogsed” ja “Eesti taimed”. Kõik need materjalid leiavad siiski palju sagedasemat rakendamist kui esitlustarkvara *PowerPoint* ja testiprogramm APSTest.

Eelneva põhjal saab öelda, et teine püstitaud hüpotees – aineõpetajad kaasavad oma töösse ainealast õpitarkvara enam kui esitlus- ja testitarkvara – leidis kinnitust.

3.3. IKT kasutustüübid õpetajatel

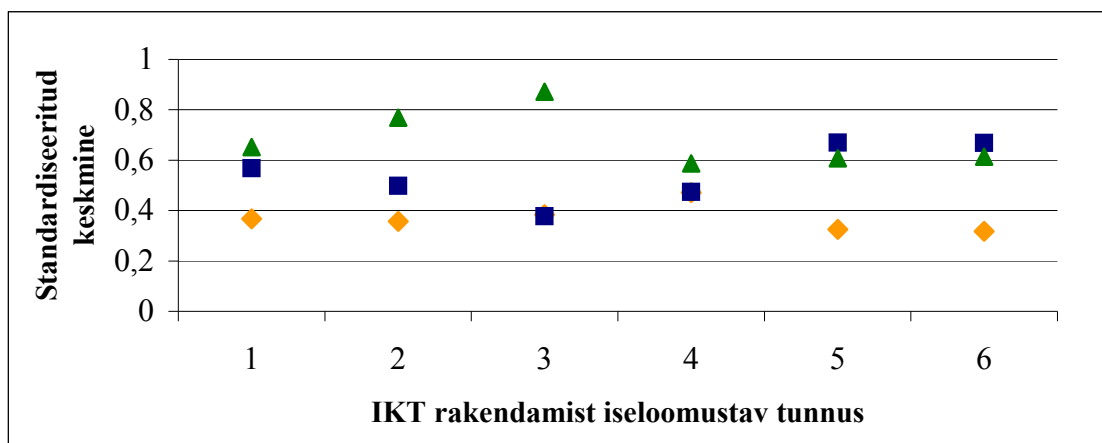
Tuginedes eelnevalt käsitletud IKT rakendamise sageduse ja õpetajate poolt kasutatud tarkvaraprogrammidele uuritakse selles peatükis, milline on üldhariduskoolide õpetajate jaotus. Viimase abil soovitakse kontrollida kolmandat hüpoteesi paikapidavust, mille kohaselt rakendavad enamik õpetajaid oma töös IKT võimalusi vaid vähesel määral.

Õpetajate IKT kasutamiskiiside uurimiseks rakendati K-keskmiste klasteranalüüsi, mis jagab õpetajad sarnaste tunnuste alusel gruppidesse. Klasteranalüüsi on kasutatud ka teistes analoogsetes uuringutes, näiteks 2001. aastal Soome õpetajate rühmitamisel (Hakkarainen *et al.*, 2001).

Käesolevas töös jagunesid õpetajad kolme gruppi. Jaotuse aluseks on õpetajate arvutite kasutust uurinud küsimuste vastused:

1. Kui sageli viite läbi ainetundi arvutiklassis?
2. Kui sageli kasutate arvutit aineklassis tundide läbiviimisel?
3. Kui sageli kasutate õpetamiseks *PowerPoint*-i esitlusi?
4. Kui sageli kasutate õpilaste teadmiste kontrollimiseks APSTesti teste?
5. Kui sageli annate õpilastele koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja kasutada arvutit?
6. Kui sageli külastate “Koolielu” veebilehekülgi?

Jaotamise tunnuseks on välja jäetud eelpool käsitletud “Miksikese” kasutamist puudutav küsimus, sest see õpikeskkond ei ole mõeldud 12. klassile ja nende õpetajate käest selle kasutamist ka ei küsitud, sest töö üheks eesmärgiks oli välja töötada üldine (õpetatavast klassist sõltumatu) õpetajate jaotus vastavalt IKT rakendamisele nende poolt.



Joonis 16. Eestikeelsete üldhariduskoolide 5., 9. ja 12. kl. õpetajate (n=2154) jaotumine klastritesse IKT aineõppes rakendamise alusel. ◆ klaster 1 – väheseid kasutajad (n=954), ■ klaster 2 – mõõdukad kasutajad (n=685), ▲ klaster 3 – sagedased kasutajad (n=515). Seejuures: 1 – arvutiklassi kasutamise sagedus ainetunni läbiviimisel, 2 – aineklassis arvuti kasutamise sagedus, 3 – *PowerPoint*-i esitluste tegemise sagedus, 4 – APSTesti kasutamise sagedus, 5 – arvuti abil täidetavate koduste ülesannete andmise sagedus, 6 – “Koolielu” veebiportaali külastamine. Grupid erinevad tunnuste väärtuste poolest statistiliselt olulisel määral kõigi tunnuste puhul ($F > 99$, $p < 0,01$).

Klasteranalüüsi alusel leitud rühmasid iseloomustab joonis 16. Esimesse klastrisse (n=954) kuuluvad need õpetajad, kes kasutavad oma töös arvuteid väga vähe. Klaster 2 õpetajad (n=685) kasutavad enamasti “Koolielu” veebiportaali ja annavad õpilastele ka koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja arvutit. Kolmanda klasteri õpetajad (n=515) kasutavad oma töös ka arvutiklassi, võimalusel arvutit aineklassis ja *PowerPoint*-i esitlusi. Nii nagu jooniselt 16 selgub, ei erine esimese ja teise klasteri õpetajad 3. ja 4. küsimuse vastuste alusel üldse üksteisest, väike erinevus tuleb 1. ja 2. küsimuse vastuste alusel, oluline erinevus esimese ja teise klasteri õpetajate vahel ilmneb aga 5. ja 6. küsimuse vastustest. Kolmanda klasteri õpetajad erinevad teistest tugevalt teise ja kolmanda küsimuse vastuste poolest.

Kolme klasteri omavahelisel võrdlusel järeldub, et kõige mitmekülgsemalt ja sagedamini rakendavad arvuteid kolmanda klasteri õpetajad. Teise klasteri õpetajad kasutavad teistega võrreldes rohkem “Koolielu” veebiportaali ja annavad õpilastele arvuti abi nõudvaid koduseid ülesandeid. Kõige vähem kaasavad arvuteid õppetöösse esimesse klasterisse

kuuluvad õpetajad. Seega saabki leitud klastrite õpetajaid määratleda vähekasutajateks (klaster 1), mõõdukateks kasutajateks (klaster 2) ja sagedasteks kasutajateks (klaster 3).

Paralleele õpetajate gruppidesse jaotumise osas saab tuua Soomes läbiviidud IKT alase uuringuga (Ilomäki & Lakkala, 2003). Seal moodustati õpetajate klastrid nende IKT kasutamise sageduse alusel. Klasteranalüüsiga jagati õpetajad kolme klastrisse, mis olid järgmised: sagedased kasutajad, juhuslikud kasutajad ja harvad kasutajad. Sagedased kasutajad rakendasid IKT-d igapäevaselt, juhuslikud peaaegu iga nädal ja harvad vähem kui iga kuu. Õpetajate arvutite kasutamise alusel moodustatud gruppidele tuginevalt uuriti töös nende pedagoogilise mõtlemise ja arvutite kasutamise vahelisi seoseid. Gruppide moodustamise eesmärk oli neil võrreldes käesoleva tööga erinev. Mõneti teine oli ka klastrite alus – Soome uuringus võeti arvesse ainult IKT rakendamise sagedus, mitte aga arvutite kasutamine õpilastega koolitunnis. Seega pole Soome ja Eesti õpetajate grupid üheselt võrreldavad. Käesolevas töös uuritakse õpetajate arvuti kasutust aineõppes, eraldi vaadeldakse ka konkreetseid tegevusi arvuti integreerimisel õppetöösse, mida võib pidada mõnevõrra väärtuslikumaks.

Kokkuvõtlikult leidis kolmas püstitatud hüpotees vaid osalist kinnitust. Õpetajad jaotusid kolme rühma: vähesed kasutajad (n=954), mõõdukad kasutajad (n=685) ja sagedased kasutajad (n=515). Kõige suuremaks osutus küll väheste ja väiksemaks sagedaste kasutajate rühm, kuid arvestades juurde ka mõõdukad kasutajad jääb väheste kasutajate hulk siiski natuke alla poole (44%).

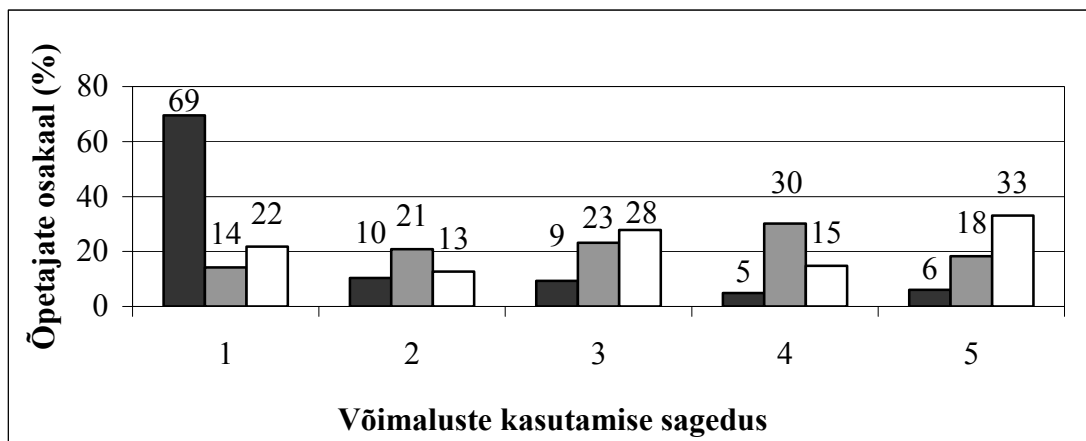
3.4. IKT kasutustüüpidega seotud tegurid

Õpetajate arvutite kasutamisega seotud teguritena on käesolevas töös vaadeldud kooli IKT rakendamise võimalusi koos õpetaja poolt välja toodud piiravate teguritega, õpetajate täiendkoolitust, ainevaldkonda ja vanusastet ning õpetaja enda omadusi (sugu, vanus, staaž, ametijärk) (vt. 2.2., lisa 2 – 4). Neljanda hüpoteesi kohaselt eeldatakse, et kõik need tegurid osutuvad IKT rakendamisel olulisteks.

3.4.1. IKT kasutustüübi seos arvutite rakendamise võimalustega õpetaja poolt

Enne arvutite kasutamise ja võimaluste vahelise seose väljaselgitamist vaadeldi IKT rakendamise võimalusi koolides üldisemalt. Seejuures käsitleti arvutiklassi ja multimeediaprojektori kasutamist ning tehnilise abi saamist.

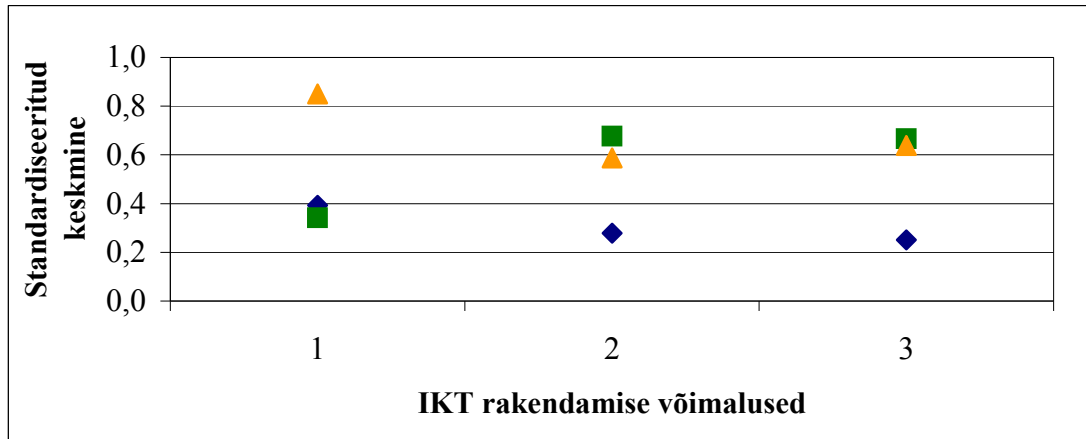
Kõigi vastanute (n=2767) hulgast on õpetajatel kõige halvemad võimalused multimeediaprojektori kasutamiseks: 69% pole enda väidete kohaselt mitte kunagi võimalust rakendada multimeediaprojektorit ja ainult 6% on nimetatud võimalus alati olemas (joonis 17). Seevastu ainult 14% õpetajatest väidab, et ei saa mitte kunagi kasutada arvutiklassi, ülejäänud 86% on see võimalus erineval määral olemas, 48% isegi enamasti või alati kui nad tahavad. Ka tehniline abi on peaaegu pooltele (48%) vajadusel enamasti või alati kättesaadav.



Joonis 17. Üldhariduskoolide aineõpetajate (n=2767) IKT kasutamise võimalused: ■ kasutada multimeediaprojektorit, ■ kasutada arvutiklassi, □ saada tehnilist abi arvutite kasutamisel. Seejuures: 1 – nimetatud võimalusi pole mitte kunagi, 2 – võimalused on harva, 3 – vahetevahel, 4 – enamasti, 5 – alati.

Kasutamise ja võimaluste vaheliste seoste uurimiseks rühmitati K-keskmiste klasteranalüüsi põhjal õpetajad IKT kasutamise võimaluste alusel kolme klastrisse. Esimese klastri (n=826) õpetajatel pole praktiliselt võimalik IKT-d oma töös rakendada. Teise klastri õpetajatel (n=739) pole võimalik aine õpetamiseks kaasata multimeediaprojektorit, kuid nad saavad õpilastega käia arvutiklassis ja vajadusel on neil tehniline abi. Kahe eelnevaga võrreldes on kolmanda klastri õpetajatel (n=589) IKT rakendamiseks paremad võimalused kasutada multimeediaprojektorit, arvutiklassi ja saada vajadu-

sel tehnilist abi (joonis 18). Eelneva alusel nimetati õpetajate klastrid järgnevalt: väheste (klaster 1), mõõdukate (klaster 2) ja heade (klaster 3) IKT kasutamise võimalustega õpetajad.



Joonis 18. Õpetajate jagunemine klastritesse neil olevate IKT aineõppeks kasutamise võimaluste alusel. ◆ klaster 1 (n=826), ■ klaster 2 (n=739), ▲ klaster 3 (n=589). Seejuures: 1 – projektori kasutamise võimalus, 2 – arvutiklassi kasutamise võimalus, 3 – arvutite kasutamisel tehnilise abi saamise võimalus. Grupid erinevad tunnuste väärtuste poolest statistiliselt olulisel määral kõigi tunnuste puhul ($F > 664$, $p < 0,01$).

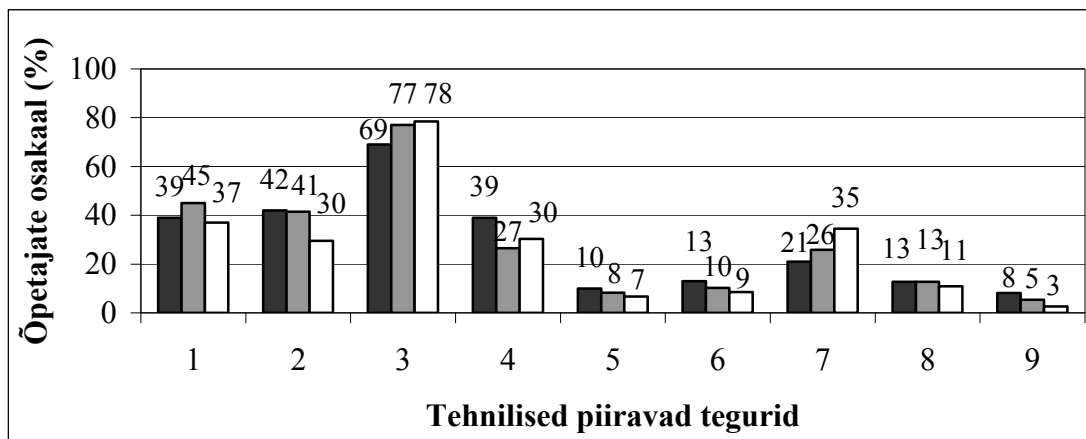
Erinevate IKT rakendamisvõimaluste klastrite ja kasutamistüübi vahelist seost uuriti χ^2 -analüüsiga. Seejuures vaadeldi iga grupi standardiseeritud erinevust üldkogumis olevast jaotusest. Selle alusel hindavad oma arvutite kasutamise võimalusi kõige halvemaks arvuteid vähe kasutavad õpetajad (klaster 1) (tabel 3). Sagedased arvutit kasutavad õpetajad (klaster 3) peavad oma võimalusi väga heaks, sest siia rühma kuulub oodatust rohkem õpetajaid. Arvutite kasutamise paremad võimalused tagavad nende mitmekülgsema rakenduse, sest heade võimalustega õpetajate grupis oli rohkem arvutite mitmekülgseid kasutajaid. Ka mujal maailmas, näiteks USA-s (Becker, 2000), Soomes (Ilomäkki & Lakkala, 2003) ja Hiinas (Ouyang & Yao, 2001) on tõestatud tugevat seost arvutite kasutamise ja kasutamisevõimaluste vahel. Paremad võimalused tagavad osaliselt ka suurema IKT rakendamise.

Tabel 3. IKT kasutamise võimaluste ja kasutuse alusel moodustatud gruppide jaotus – alarühmade standardiseeritud erinevus üldkogumis olevast jaotusest. Erinevus on statistiliselt oluline, $\chi^2=816$; $df=12$, $p<0,01$.

IKT-d rakendavate õpetajate grupid	Sagedused ja erinevus	Väheste IKT kasutamise võimalustega õpetajad	Mõõdukate IKT kasutamise võimalustega õpetajad	Heade IKT kasutamise võimalustega õpetajad
Vähesed kasutajad	Tegelik sagedus	461	335	158
	Oodatud sagedus	363	319	256
	Standardiseeritud erinevus	5,1	0,9	-6,1
Mõõdukad kasutajad	Tegelik sagedus	260	258	167
	Oodatud sagedus	259	228	183
	Standardiseeritud erinevus	0,0	2,0	-1,2
Sagedased kasutajad	Tegelik sagedus	105	146	264
	Oodatud sagedus	196	172	138
	Standardiseeritud erinevus	-6,5	-2,0	10,7

Eraldi kooli ühistest IKT kasutamise võimalustest uuriti ka konkreetselt igale õpetajale rakendamist limiteerivaid tegureid – tehniliselt ja rakenduslikult piiravaid tegureid.

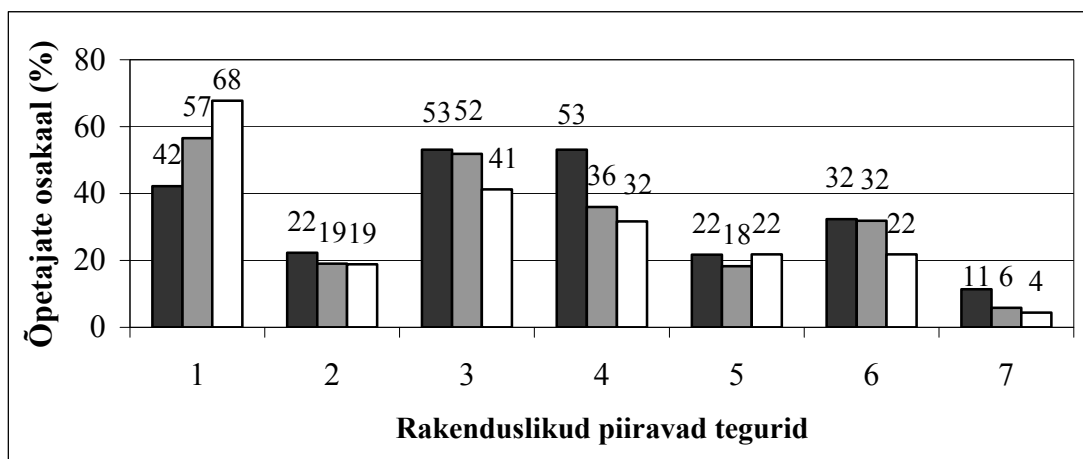
Kõigi ainevaldkondade õpetajate arvates on arvuti puudumine aineklassis kõige olulisemaks IKT kasutamist piiravaks teguriks. Sellisel arvamusel on ligi 70% õpetajatest. Oluliste limiteerivate teguritena on märgitud veel arvutiklassi koormatust ning arvutite vähesust. Matemaatika ja loodusainete õpetajad on sageli välja toonud projektori kasutamise võimaluse puudumise, loovainete õpetajad aga teistest rohkem nimetanud õpitarkvara nappust (joonis 19).



Joonis 19. Erinevate ainevaldkondade (■ matemaatika ja loodusained (n=1261), ■ humanitaarsed (n=1008), □ loovained (n=498)) õpetajate IKT aineõppes rakendamist piiravad tehnilised tegurid: 1 – arvutiklassi koormatus, 2 – arvutite vähesus arvutiklassis, 3 – arvuti puudumine aineklassis, 4 – projektori kasutamise võimaluse puudumine, 5 – interneti ühenduse halb kvaliteet, 6 – vananenud riistvara, 7 – õpitarkvara puudumine, 8 – õpitarkvara installeerimise keerukus, 9 – muu.

Arvutite rakendamisega seotud limiteerivate tegurite osas on kõige suuremad erinevused ainevaldkondade õpetajate arvamusel enda ainealaste arvutikasutamisoskuste osas (joonis 20). Nimetatud tegurit peab IKT rakendamisel piiravaks 42% matemaatika ja loodusainete, 57% humanitaarainete ja 68% loovainete õpetajatest. Järelikult on IKT vähesel rakendamisel oluliseks põhjuseks siiski õpetajate madalad oskused. Viimased aga viitavad koolitusvajadusele. Selgusetuks jääb siin kahjuks see, kas õpetajad ei soovi täiendkoolitustel osaleda või ei korraldata neile sobivaid kursusi.

Sageli on piiravate teguriteks välja toodud veel ajakulu tundide ettevalmistamisel. Matemaatika ja loodusainete õpetajad mainivad teistest mõnevõrra rohkem ka töölehtede koostamise ajakulu (53%). Põhjus võib siin olla erinevate ainevaldkondade õpetajate erinevas töölehtede koostamise meetodikas. Järelikult õpetajad, kes kasutavad vähem ajamahukat meetodikat, ei oska seda põhjust ka välja tuua. Teiste piiravate tegurite osas erinevate ainevaldkondade õpetajate arvamusel ei erine.



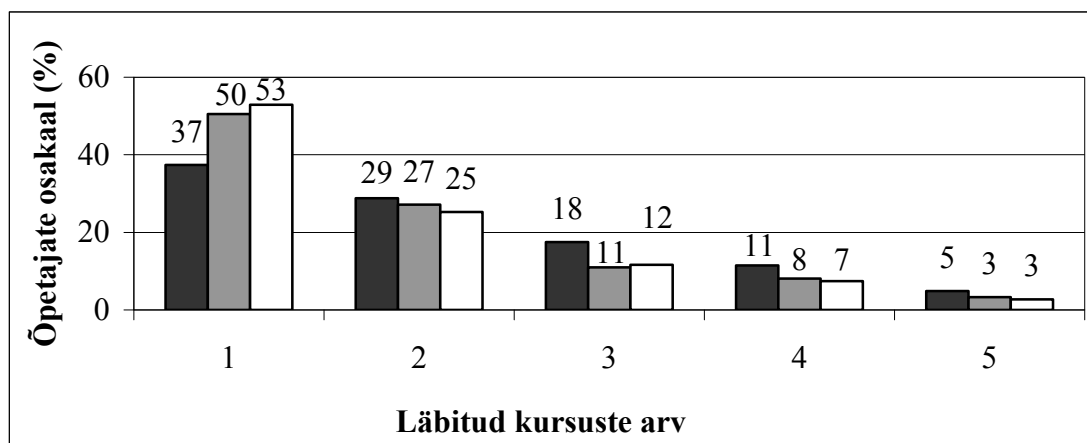
Joonis 20. Erinevate ainevaldkondade (■ matemaatika ja loodusained (n=1261), ■ humanitaarained (n=1008), □ loovained (n=498)) õpetajate IKT aineõppes rakendamist piiravad rakenduslikud tegurid: 1 – enda ainealaste arvutikasutamisioskuste vähesus, 2 – õpilaste arvutikasutamisioskuste vähesus, 3 – tunni ettevalmistamise ajakulu, 4 – töölehtede koostamise ajakulu, 5 – vajalike lisamaterjalide paljundamise raskused, 6 – saavutatud õpitulemuste raske hinnatavus, 7 – muu.

Kokkuvõtvalt jagunesid õpetajad võimaluste alusel kolme klastrisse: väheste, mõõduka- ja heade võimalustega kasutajateks. Kasutamise ja võimaluste seose uurimisel peavad sagedased kasutajad oma võimalusi teistega paremateks. Tõenäoliselt ei ole siin tegelik olukord siiski erinev, vaid eri kogemustega õpetajad näevad võimalusi mõneti erinevalt. Vähesed kasutajad ei pruugi märgata IKT rakendamise võimalusi seal, kus sagedased kasutajad. Samuti võib võimaluste puudumist tuua ettekäändeks ka mittekasutamisele. Üldiselt tunnevad õpetajad puudust multimeediaprojektori rakendamise võimalusest, tehniliselt piiravate teguritena tuuakse kõige rohkem välja arvuti nappust aineklassis ja rakendust limiteerivate teguritena oma ainealaste arvutikasutamisioskuste vähesust. Mõneti sarnaseid tegureid on välja toodud ka 2000. aastal läbi viidud “Tiiger Luubis” uuringu tulemustes (Toots, 2000). Arvutite kasutamise organisatsioonilistest aspektidest osutusid siis piiravateks teguriteks: arvutite vähesus, arvutiklasside ülekoormatus, emakeelse õpitarkvara puudumine, aeglane internetiühendus, arvutite keeruline kasutamine tunnis ja õpetajate ajapuudus. Erinevalt eelnevast loetelust, kus mainiti ühe probleemina ka aeglast internetiühendust, käesolevas töös internetiühenduse halb kvaliteet arvutite kasutamist piirava tegurina probleemiks ei osutunud. Erinevus võib tulla sellest, et käesolevas töös küsiti ainult õpetajaid, kuid “Tiiger Luubis” uuringus (Toots *et al.*,

2004) vaadeldi nii õpilasi, õpetajaid kui ka koolijuhte. Neid kolme võrreldes mainisid õpetajad interneti aegluse probleemi kõige vähem (Toots *et al.*, 2004). Seega võib internetiühendusega seonduvaid probleeme aineõppes pidada pigem müüdiks. Ülejäänud tegurite suhtes “Tiiger Luubis” uuringu ja käesoleva töö tulemustes olulisi erinevusi ei esine. Ka 2004. aastal “Tiiger Luubis” kordusuuringus on viidatud, et ükski 2000. aastal probleemiks olnud tegur pole tänaseks sedavõrd lahenenud, et seda enam ei mainitaks (Toots *et al.*, 2004). Uuringus märgiti 14 arvutitega seotud probleemi hulgas enim viit järgnevat: vähe arvutikohti, arvutiklassi koormatus, aeglane internet, emakeelse õpitarkvara vähesus ja õpetajate ajapuudus.

3.4.2. IKT kasutustüübi seos õpetaja IKT-alase koolitusega

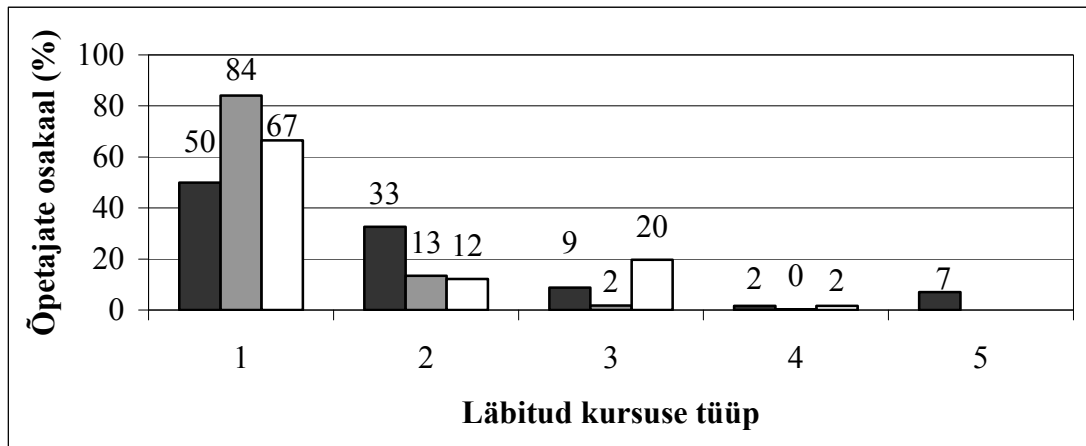
Õpetajate IKT-alast koolitust uurides sooviti teada, kas õpetaja on läbinud üldisi, aine-metoodilisi või konkreetse tarkvaraga seotud täiendõppekursusi ning nende mahtu. Seejuures vaadeldi ka koolituse ja kasutuse vahelisi seoseid. Üldise ülevaate annab see, et enamik õpetajaid on läbinud ühe või kaks IKTalast täiendõppe kursust (joonis 21). Samas peab järeltunde tegemiseks pöörama tähelepanu ka kursuste mahule ja sisule.



Joonis 21. Õpetajate poolt läbitud IKT-alaste kursuste arv ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=760), ■ humanitaarained (n=210), □ loovained (n=257)).

Eri ainevaldkondade võrdlusena on matemaatika ja loodusainete õpetajate hulgas kõige vähem neid, kes pole üldse IKT-alastel täiendkoolitusel osalenud (joonis 22). Nende hulgas on teistega võrreldes tunduvalt rohkem üldisi (33%) ja aine ning tarkvaraga seotud kursusi (7%) läbinuid. Loovainete õpetajad paistavad silma teistest kõrgema ainult

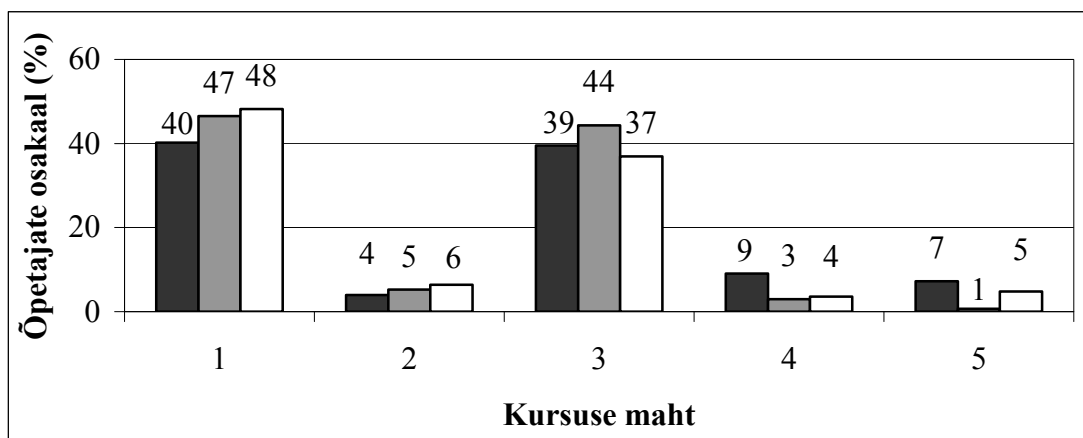
ainealaste kursuste läbimise poolest. Üksnes õpitarkvaraga seotud kursuste läbimine on kõigi õpetajate hulgas väga madal (joonis 22).



Joonis 22. Eri tüüpi IKT alaseid kursuseid läbinud õpetajate osakaal ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=998), ■ humanitaarsed (n=951), □ loovained (n=239)). Seejuures: 1 – õpetajad, kes pole kursusi läbinud, 2 – õpetajad, kes on läbinud ainult üldisi kursusi, 3 – õpetajad, kes on läbinud ainult ainealaseid kursusi, 4 – õpetajad, kes on läbinud ainult õpitarkvaraga seotud kursusi, 5 – õpetajad, kes on läbinud nii ainealaseid kui tarkvaraga seotud kursusi.

Enamik õpetajaid on läbinud kursusi, mis on olnud kuni 40 tunnised. Selles osas suuri erinevusi ainevaldkondade õpetajate vahel ei esine. Seejuures kursusi, mis keetsid 80 tundi või enam, on teistest rohkem läbinud just matemaatika ja loodusainete õpetajad. Nemad märkisid ka kõige vähem IKT rakendust piirava tegurina oma ainealaste arvutikasutusoskuste vähesust. Seetõttu võib suurema mahuga kursusi lühematest tulemuslikemaks pidada.

Küsitluse vastustest selgus, et peaaegu pooled õpetajad pole osalenud mitte ühelgi IKT-alasel täiendõppekursusel (joonis 23). Sarnande tulemus läbitud kursuste mahu kohta oli ka 1998. aastal K. Ruuli poolt Tartu õpetajatele tuginevalt läbiviidud uuringus. Siis olid ligi pooled õpetajad osalenud kuni 40 tundi kestnud kursustel, 41 – 80 tunnistel kursustel olid osalenud 11% vastanutest ja 81 – 160 tunnistel ainult 1%. Seega on käesoleva töö tulemustega võrreldes erinevate mahtudega kursuste läbimise osakaal jäänud samaks.



Joonis 23. Õpetajate poolt läbitud mahukaim IKT alane kursus ainevaldkonniti (■ matemaatika ja loodusained (n=1261), ■ humanitaarsed (n=1008), □ loovained (n=498)), kus: 1 – õpetajad, kes pole IKT alaseid kursusi üldse läbinud, 2 – õpetajad, kes on läbinud kõige enam kuni 8-tunnise kursuse, 3 – õpetajad, kes on läbinud kõige enam kuni 40-tunnise kursuse, 4 – õpetajad, kes on läbinud kõige enam kuni 80-tunnise kursuse, 5 – õpetajad, kes on läbinud üle 80-tunnise kursuse.

Järgnevalt vaadeldi õpetajate arvutite kasutamise ja koolituse vahelisi seoseid lähtuvalt koolituse tüübist. Nimetatud analüüs viidi läbi ainult nende õpetajatega, kes märkisid, et neil on IKT rakendamiseks head võimalused (klaster 3, n=589), sest on loogiline, et keeste kasutusvõimalustega õpetajad ei saa koolitustel omandatud koolis rakendada ning nende kaasamisel analüüsi saaksime moonutatud tulemused.

IKT kasutuse ja kursuse tüübi vaheliste seoste uurimisel selgus, et kõige efektiivsemad on ainealased kursused (tabel 4). Ka tarkvarakursuste läbimisel on IKT rakendamisele positiivne mõju. Seejuures õpetajate grupis, kes oma töös vähe arvuteid kasutavad, on palju neid, kes on märkinud, et nad ei ole IKT-alaseid kursuseid läbinud.

Tabel 4. IKT kasutamise ja läbitud kursuse tüübi vahelised seosed heade IKT rakendamise võimalustega õpetajatel – alarühmade standardiseeritud erinevus üldkogumis olevast jaotusest. Erinevus statistiliselt oluline, $\chi^2=29$; $df=15$, $p<0,01$.

IKT-d rakendavate õpetajate grupid	Sagedused ja erinevus	Vähekasutajad	Möödukad kasutajad	Sagedased kasutajad
Ei ole kursusi läbinud	Tegelik sagedus	88	78	109
	Oodatud sagedus	75	68	135
	Standardiseeritud erinevus	1,5	1,2	-2,2
Läbinud üldise kursuse	Tegelik sagedus	35	26	65
	Oodatud sagedus	34	31	60
	Standardiseeritud erinevus	0,1	-0,9	0,6
Läbinud ainealase kursuse	Tegelik sagedus	10	4	27
	Oodatud sagedus	11	10	20
	Standardiseeritud erinevus	-0,3	-1,9	1,7
Läbinud tarkvara kursuse	Tegelik sagedus	1	2	2
	Oodatud sagedus	1	1	2
	Standardiseeritud erinevus	-0,3	0,7	-0,2
Läbinud ainealase ja tarkvarakursuse	Tegelik sagedus	5	7	14
	Oodatud sagedus	7	6	12
	Standardiseeritud erinevus	-0,7	0,3	0,5

Kokkuvõtteks võib järeldada, et täiendkoolitusel käimine tagab IKT võimaluste mitmekülgsema rakenduse ja kõige tulemuslikumad on ainespetsiifilised kursused. Seega on õigel koolitusel oluline roll IKT rakendamisele ja tihti ei piisa efektiivseks kasutamiseks ainult headest võimalustest. Sellekohase hea näite saab tuua ka mujalt maailmast. Pilootturingust Malaysia õpetajate valmisoleku kohta kasutada oma tundides arvuteid, selgus, et 66% vastanutest (n=122) on nõus koolis arvuteid kasutama, kuid ainult 24%

kasutas arvutit õppimiseks ja õpetamiseks. Põhjuseks oli see, et nad ei tea, kuidas arvutit rakendades efektiivselt õpetada (Haron & Mustafa, 2000). Eesti õpetajatel osutuvad oskused kaasata IKT-d õppeprotsessi võrreldes üldiste arvutikasutamisoskuste tasemaga madalamaks (Toots, 2000). Ka õpetajad ise tunnevad rohkem huvi oma töös vajamineva ainealase ja õpiprogramme käsitleva koolituse vastu (Ruul, 1998; Anissimov, 1999).

3.4.3. Muud IKT kasutust mõjutavad tegurid õpetajatel

Lisaks IKT kasutamise võimaluste ning õpetajate arvutialase täiendkoolituse mõjule selgitati käesolevas töös ka ainevaldkonna, õpetatava klassi ning õpetajate vanuse, soo, staaži ja ametijärgu seotust IKT kasutamise klastriga.

Esmalt uuriti, kas esineb oluline erinevus matemaatika ja loodusainete ning humanitaarainete õpetajate arvutite kasutamise klastri vahel. Analüüsi ainult nende õpetajate vastuseid, kelle kohta oli varasem selgunud, et neil on IKT rakendamiseks head võimalused (n=589). Analüüsist nähtus, et matemaatika ja loodusainete õpetajatest kuulub rohkem õpetajaid sagedaste kasutajate klastrisse, humanitaarainete õpetajatest aga oodatust enam mõõdukate kasutajate klastrisse (tabel 5). Seega vaatamata headele arvutiklassi rakendamise võimalustele, ei kasuta humanitaarainete õpetajad neid siiski kuigi aktiivselt. Keemia-, füüsika- ja loodusainete õpetajate tunnis aktiivsemale arvutikasutusele viitavad ka “Tiiger Luubis” uuringu tulemused (Toots *et al.*, 2004).

Õpetajate arvutikasutuse ja klassi vahelisi seoseid uurides selgus, et heade võimaluste korral kuuluvad 5. klasside õpetajad rohkem mõõdukate, 9. klasside õpetajad enam vähekasutajate ja 12. klasside õpetajad rohkem sagedaste kasutajate hulka (tabel 6). Kui aga kasutamisevõimaluste tegur kõrvale jätta, siis osutusid kõige aktiivsemateks just 9. klasside geograafia- ja bioloogiaõpetajad (vt. joonis 2). Järelikult, need õpetajad püüavad ka mitte kõige ideaalsemate tingimuste korral kasutamisevõimalusi leida, aga heade võimaluste korral rakendavad 12. klassi õpetajad arvuteid aktiivsemalt võrreldes 5. ja 9. klassi õpetajatega. Võib meenutada, et varamast analüüsist selgus, et 9. klassi jaoks on koostatud palju enam ainekavaga haakuvat tarkvara kui 5. või 12. klassile. Seega võib öelda ka, et sobiva õpitarkvara olemasolu on olulisem IKT rakendamist mõjutav tegur kui tehnilised võimalused. Seega tuleb senisest enam pöörata tähelepanu just vajaliku tarkvara väljatöötamisele, mitte niivõrd arvutiklasside ülesehitamisele.

Tabel 5. IKT kasutamise ja ainevaldkonna vahelised seosed heade IKT rakendamise võimalustega õpetajatel – alarühmade standardiseeritud erinevus üldkogumis olevast jaotusest. Erinevus on statistiliselt oluline, $\chi^2=20$; $df=3$, $p<0,01$.

IKT-d rakendavate õpetajate grupid	Sagedused ja erinevus	Matemaatika ja loodusainete õpetajad	Humanitaarainete õpetajad
Vähesed kasutajad	Tegelik sagedus	106	52
	Oodatud sagedus	107	50
	Standardiseeritud erinevus	-0,1	0,2
Mõõdukad kasutajad	Tegelik sagedus	93	74
	Oodatud sagedus	113	53
	Standardiseeritud erinevus	-1,9	2,8
Sagedased kasutajad	Tegelik sagedus	201	63
	Oodatud sagedus	179	85
	Standardiseeritud erinevus	1,6	-2,3

Arvutite kasutamise ja õpetajate soost tulenevaid seoseid uurides selgus, et üldkogumiga võrrelduna kuulub meessoost õpetajatest rohkem mõõdukate ja naissoost õpetajatest rohkem sagedaste kasutajate hulka (tabel 7). Mõõdukate kasutajate gruppi kuulujad andsid rohkem arvuti abi nõudvaid kodutöid ja sealhulgas külastasid sagedamini ka “Koolielu” veebiportaali. See võib omakorda aga viidata nende suuremale interneti rakendamisele üldse. Tulemuste interpreteerimisel peab siiski arvestama, et heade võimalustega meesõpetajaid on mitu korda vähem kui naisõpetajaid (vastavalt $n=113$ ja $n=415$). Vastupidiselt käesoleva uuringu tulemustele on USA-s näidatud, et meesõpetajate hulgas on arvutikasutuse eksperte enam. Põhjusena toodi välja mees- ja naisõpetajate arvuti taga veedetud erinev aeg – mehed kulutavad tööle arvutiga palju rohkem aega ja seda nii koolis kui kodus (Becker, 2000).

Tabel 6. IKT kasutamise ja vanuserühmade vahelised seosed heade IKT rakendamise võimalustega õpetajatel – alarühmade standardiseeritud erinevus üldkogumis olevast jaotusest. Erinevus on statistiliselt oluline, $\chi^2=28$; $df=6$, $p<0,01$.

IKT-d rakendavate õpetajate grupid	Sagedused ja erinevus	5. klass	9. klass	12. klass
Vähesed kasutajad	Tegelik sagedus	39	81	38
	Oodatud sagedus	38	72	49
	Standardiseeritud erinevus	0,2	1,1	-1,5
Mõõdukad kasutajad	Tegelik sagedus	55	74	38
	Oodatud sagedus	40	76	51
	Standardiseeritud erinevus	2,4	-0,2	-1,9
Sagedased kasutajad	Tegelik sagedus	48	114	102
	Oodatud sagedus	63	120	81
	Standardiseeritud erinevus	-1,9	-0,6	2,3

Tabel 7. IKT kasutamise ja õpetajate soo vahelised seosed heade IKT rakendamise võimalustega õpetajatel – alarühmade standardiseeritud erinevus üldkogumis olevast jaotusest. Erinevus on statistiliselt oluline, $\chi^2=17$; $df=6$, $p<0,01$.

IKT-d rakendavate õpetajate grupid	Sagedused ja erinevus	Meessoost õpetajad	Naissoost õpetajad
Vähesed kasutajad	Tegelik sagedus	24	115
	Oodatud sagedus	32	117
	Standardiseeritud erinevus	-1,4	-0,2
Mõõdukad kasutajad	Tegelik sagedus	36	105
	Oodatud sagedus	30	111
	Standardiseeritud erinevus	1,0	-0,6
Sagedased kasutajad	Tegelik sagedus	53	195
	Oodatud sagedus	51	185
	Standardiseeritud erinevus	0,3	0,7

Vanuseline jaotus ei olnud eri kasutajagruppides statistiliselt oluliselt erinev (tabel 9). Samuti osutus statistiliselt mitteoluliseks õpetajate staaži ja IKT kasutuse alusel moodustatud gruppide omavaheline seos ($\chi^2=8$; $df=9$, $p=0,5$). Mõneti võib täheldada trendi, et nooremate õpetajate seas on arvuteid vähe kasutavate õpetajate gruppi kuulujaid vähem ning mõõdukate ja sagedaste kasutajate gruppi kuulujaid rohkem. Kuid statistiliselt olulist erinevust ei selgunud. Vanuse seosel IKT rakendamisega on ka teiste maade uuringud andnud erinevaid tulemusi. Mõned uurijad (Atkins & Vasu, 2000; Becker, 2000) on leidnud olulisi seoseid vanuse ja arvutite kasutamise vahel, teised (Hakkarainen *et al.*, 2001; Braak, 2000) jällegi mitte. Tihti peetakse vanusest olulisemaks teguriks hoopiski õpetaja isiklike seisukohti ja tõekspidamisi (Rogers, 1995) ning tõenäoliselt saab ka käesoleva töö tulemusi osaliselt põhjendada eelnimetatud seisukohaga.

Tabel 8. IKT kasutamise ja õpetajate vanuse vahelised seosed heade IKT rakendamise võimalustega õpetajatel – alarühmade standardiseeritud erinevus üldkogumis olevast jaotusest. Erinevus on statistiliselt mitteoluline, $\chi^2=22$; $df=15$, $p=0,3$.

IKT-d rakendavate õpetajate grupid	Sagedused ja erinevus	Kuni 30 a.	31-35 a.	36-45 a.	46-55 a.	üle 55 a.
Vähekasutajad	Tegelik sagedus	20	11	49	44	33
	Oodatud sagedus	22	15	49	40	31
	Standardiseeritud erinevus	-0,4	-1,0	0,0	0,7	0,3
Mõõdukad kasutajad	Tegelik sagedus	22	23	56	36	27
	Oodatud sagedus	23	16	51	42	33
	Standardiseeritud erinevus	-0,2	1,8	0,6	-0,9	-1,0
Sagedased kasutajad	Tegelik sagedus	40	22	77	67	52
	Oodatud sagedus	36	25	80	65	51
	Standardiseeritud erinevus	0,7	-0,5	-0,4	0,2	0,1

Õpetajate ametijärgu ja IKT kasutuse alusel moodustatud gruppide seos osutus statistiliselt mitteoluliseks ($\chi^2=20$; $df=12$, $p=0,5$). Siiski võis täheldada trendi, et üldkogumi jaotusega võrreldes kuulus vanemõpetajaid ja õpetaja-metoodikuid rohkem sagedaste kasutajate klastrisse. Õpetaja-metoodikute mõneti sagedasemale arvutite kaasamisele viitab ka P. Cuckle ja S. Clarke (2002) uuringu tulemus. USA-s läbiviidud õpetajate haridustaseme uuring (Becker, 2000) näitas aga viimase olulisust õpetaja õpetamismeetoditele. Seejuures põhjendati, et kõrgema haridustasemega õpetajate seas on suurem ja pikaajalisem huvi teadmiste vastu ja sellest tulenevalt on neil ka suurem huvi mõista efektiivsemalt õpetamise ja õppimise protsessi (Becker, 2000). Käesolevas töös see seos küll statistiliselt oluliseks ei osutunud, kuid arvestades leitud trendi ja teiste maade varasemaid uurimusi, võib õpetaja ametijärku õppemeetodite valikul siiski oluliseks pidada.

Kokkuvõtvalt võib käesoleva töö tulemuste põhjal järeldada, et Eesti üldhariduskoolide õpetajate IKT kasutamine sõltub kooli kasutamise võimalustest, õpetaja IKT-alasest täiendkoolitusest, ainevaldkonnast, vanuseastmest ja vähesel määral soost, aga ei sõltu vanusest, staažist ja ametijärgust, kuigi esineb mõningane trend, et nooremaid õpetajaid on arvuteid vähe kasutavate õpetajate klastris vähem ning õpetaja-metoodikuid sagedaste kasutajate klastris rohkem. Seetõttu leidis neljas püstitatud hüpotees, millega oletati kõigi nimetatud tegurite olulist mõju, vaid osalist kinnitust.

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli selgitada välja IKT kasutamine õppeprotsessis Eesti üldhariduskoolide õpetajate poolt ja seda mõjutavad tegurid.

Andmed IKT rakendamise kohta saadi õpetajatele saadetud küsimustike vastustest. Küsimustikud esitati 5., 9., ja 12. klasside õpetajatele. Õpetajate küsimustik hõlmas kolme valdkonda: IKT-alane täiendõpe, arvutite kasutusvõimalused ja nende tegelik rakendamine aineõppes. Küsimustikud saadeti eesti keele, inglise keele, ajaloo, matemaatika, loodusõpetuse, füüsika, keemia, bioloogia, geograafia, muusika ja kunstõpetuse õpetajatele.

Esinduslikud juhuvalimid sooviti saada 5., 9. ja 12. klasside õpetajate kohta. Seega valiti 5. ja 9-ndate. klasside valimisse juhuslikkuse alusel 192 klassi ja 12. klassi valimi jaoks 115 klassi. Eelpool nimetatud arvud tagasid nende klasside osas representatiivse valimi. Kokku osales uuringus 245 eestikeelse õppega üldhariduskooli, sealhulgas 106 põhikooli ja 139 gümnaasiumi. Küsimustikke täitnud õpetajaid oli 2767, neist 1261 loodusainete ja matemaatika, 1008 humanitaarainete ning 498 loovainete õpetajad.

Tulemuste analüüsist selgus, et matemaatika- ja loodusainete õpetajad ning humanitaarainete õpetajad kasutasid võrreldes loovainete õpetajatega arvutiklassi palju sagedamini. Selline tulemus oli loogiline ja seletatav nende ainete eripärase metoodikaga, kuid ka sobiva õpitarkvara puudumisega. Kõige aktiivsemateks arvutiklassi kasutajateks osutsid 9. klassi geograafiaõpetajad. Aineklassis arvuti kasutamisel olid samuti aktiivsemad matemaatika- ja loodusainete õpetajad. See tulenes rohkemaarvulisest ainekavaga haa-kuvast õpitarkvarast. Samas andsid arvuti abi nõudvaid kodutöid teistega võrreldes mõnevõrra tihedamini humanitaarainete õpetajad. Kokkuvõtteks võib öelda, et esimene hüpotees leidis kinnitust – vähemalt korra veerandis kasutasid arvutiklassi aineõppeks ainult 20% õpetajatest, aineklassis arvutit 25% ning arvuti abil tehtavaid kodutöid andis 32% vastanutest.

Erinevatest IKT materjalidest kasutasid õpetajad küllaltki palju “Miksikese” õpikeskonda ja “Koolielu” veebiportaali. Õpitarkvarast leidsid sagedasemat kasutust “Eesti

geograafia”, “*Chemistry Set*”, “Eesti selgroogsed” ja “Eesti taimed”. Muud tüüpi tarkvara – *PowerPoint*-i esitlusi ja APSTesti teste – rakendati palju vähem. Seega leidis kinnitust ka teine püstitatud hüpotees – õpetajad kasutasid oma töös kõige rohkem ainealast tarkvara, mõnevõrra vähem esitlus- ja kõige vähem testitarkvara.

Töö käigus selgitati välja IKT kasutustüübid õpetajatel ja nendega seonduvad tegurid. Õpetajad jaotati K-keskmiste klasteranalüüsi põhjal 3 rühma. Nende omavahelisel võrdlusel järeldus, et väikseim oli õpetajate rühm (n=515), kes kasutavad arvuteid mitmekülselt (arvutiklassi, aineklassis arvutit ja *PowerPoint*-i esitlusi) ja sagedasti. Mõnevõrra enam oli õpetajaid (n=685), kes kasutasid ülejäänutega võrreldes rohkem “Koolielu” veebiportaali ja andsid õpilastele arvuti abi nõudvaid koduseid ülesandeid. Kõige arvukam oli aga õpetajate rühm, kes arvuteid õppetöös peaaegu ei rakendanud (n=954). Käesolevas töös nimetati leitud klastrite õpetajad vastavalt sagedasteks, mõõdukateks ja vähesteks kasutajateks. Kuna vähete kasutajate hulk oli suurim ja sagedaste kasutajate hulk väikseim, siis võib öelda, et kolmas hüpotees leidis osaliselt kinnitust – aktiivselt kasutasid õppetöös arvuteid küll väike osa õpetajatest, kuid vähete kasutajate osakaal oli siiski alla poole (44%).

Arvutite kasutamist mõjutavate teguritena õpetajatel analüüsiti esmalt nende IKT kasutamise võimalust. Selle alusel jagunesid õpetajad 3 gruppi: vähete, mõõdukate ja heade IKT rakendamise võimalustega. Kasutusvõimaluste ja -tüüpide vahel esines statistiliselt oluline seos – seega saab häid võimalusi lugeda üheks oluliseks kasutust määravaks teguriks ning edaspidiste tunnuste vaatlemiseks uuriti ainult neid omavaid õpetajaid. Samas selgus, et kuigi 9. klasside õpetajad olid kõige aktiivsemad IKT rakendajad tänu rohkele sobivale õpitarkvarale, siis heade võimalustega 9. klasside õpetajad kuulusid pigem vähete kasutajate hulka. Seega võis ka järeldada, et ainekavale vastava õpitarkvara olemasolu on tähtsam IKT õpiprotsessi integreerimist limiteeriv tegur kui olemasolevad tehnilised võimalused.

Uuriti ka IKT kasutustüübi seost õpetaja täiendkoolituse, õpetatava aine valdkonna ja klassi ning õpetajate soo, vanuse, staaži ja ametijärguga. Koolituse osas oli kõige rohkem sagedasi arvutikasutajaid ainealaseid IKT koolitusi läbinud õpetajate hulgas. Eelpool nimetatud teguritest osutusid olulisteks seosed õpetajate kasutustüübi ja ainevald-

konna, klassi ning õpetaja soo vahel. Sagedasemateks kasutajateks osutusid matemaatika- ja loodusainete õpetajad. Klassiti kasutatakse IKT võimalusi rohkem vanemate (9. ja 12. klassi) kui nooremate (5. klass) õpilastega. Heade võimalustega korral rakendavad naisõpetajad arvuteid enam kui mehed. Õpetajate vanuse, staaži ja ametijärgu ning kasutustüübi vahel olulist seost ei esinenud. Seega osutus neljas hüpotees osaliselt paikapidavaks – kõige olulisemateks arvutite kasutamist mõjutavateks teguriteks olid õpetajate IKT kasutamise võimalused ja nende täiendkoolitus, kuid vähemal määral ka ainevaldkond, õpetatav klass ja sugu.

Kokkuvõttes võib öelda, et teadusuuring Eesti üldhariduskoolide õpetajate IKT võimaluste rakendamisesest ja seda mõjutavatest teguritest on oma eesmärgi täitnud.

Summary

The objective of the present thesis is to find out how teachers of Estonian schools use information and communication technology (ICT) in teaching process and which factors influence it.

Data about ICT implementation was received from the answers to questionnaires sent to the teachers. The questionnaires were sent to the teachers of the 5th, 9th and 12th grades. Teachers' questionnaire included three fields: in-service courses on ICT, possibilities of using computers, and actual use of computers in teaching subjects. The questionnaires were sent to the teachers of Estonian, English, history, mathematics, integrated science, physics, chemistry, biology, geography, music and art.

The sample of the research consisted of the classes of the 5th (n=192), 9th (n=192) and 12th grades (n=115). There were 4,069 teachers all together from these classes – 1,344 from the 5th grade, 1,920 from the 9th grade, and 805 from the 12th grade. These teachers represented 245 schools, including 106 basic schools and 139 gymnasiums. 211 schools, including 90 basic schools and 121 gymnasiums, sent the questionnaires back. 2,767 teachers filled in the questionnaires (905 from the 5th grade, 1,349 from the 9th grade, and 513 from the 12th grade), including 1,261 teachers of science and mathematics, 1,008 teachers of humanities and 498 teachers of art and music.

The application of ICT by teachers in computer classrooms and the classrooms for teaching one subject, frequency of giving homework that requires using computers was examined in the descriptive part of results. It was found that teachers of science or mathematics and humanities have used a computer lab more frequently than teachers of art and music. Such a result is logical and can be explained by the specific methodology of these subjects but also by the absence of learning software suitable for art and music. The most active users of computer classrooms were the 9th grade teachers of geography. The teachers of natural science and mathematics were also more active in using computers in the classrooms for teaching one subject. The more frequent use by them results from the fact that there is much more and better learning software for these subjects. On the other hand, the teachers of humanities give homework that requires the

help of computers in comparison with others more often. It can be concluded that the first hypothesis has been proved – only 20% of the teachers frequently uses the computer lab, 25% applies computers in a subject classroom and 32% gives homework related to ICT.

Teachers generally use learning environment “*Miksike*” and a WWW portal “*Koolielu*” quite often. The most frequently used learning packages are “*Eesti geograafia*”, “The Chemistry Set”, “*Eesti selgroogsed*” and “*Eesti taimed*”. Power Point presentations and *APSTest* tests were not used by teachers so frequently. According to the results, the second hypothesis was proved – the teachers apply learning software designed for their subject most of all and they almost never apply software for presentations and testing.

The types of ICT application by teachers and factors shaping these types were examined in the following parts of the thesis. According to the K-means cluster analysis, the teachers were divided into 3 clusters. The results of comparison show us that the group of teachers who use computers in the most different way (a computer classroom, potentially a computer and *PowerPoint* presentations in classrooms for teaching one subject) and most frequently (n=515) was the smallest. There were a little more teachers (n=685) who, in comparison with others, use the WWW portal “*Koolielu*” more frequently and give homework to students requiring computer skills. But the largest group consists of teachers who practically do not use computers in their work (n=954). In the present thesis, the teachers of clusters detected by analysis were described as frequent users, moderate users and limited users. The third hypothesis proved partially – active use of ICT by teachers is very low but, however, a fewer part of teachers (44%) applies computers rarely.

According to the possibilities to use ICT the teachers were divided into 3 groups: teachers having poor, moderate and good possibilities to use ICT. There was a statistically significant relation between a possibility of use and user clusters. So, we can consider good possibilities as an important factor influencing the application of ICT, and, therefore, only teachers having good possibilities were examined in order to observe additional factors.

In addition, the relation between the type of application of ICT and teachers' in-service training, subject, students' grade and teachers' gender, age, tenure, and qualification level were also examined. Teachers, who attended in-service courses on ICT of their subject applied computers most frequently. In case of the factors mentioned above, statistically significant relations were found between the user group of teachers and the subject they are teaching: teachers of science and mathematics applied computers most frequently. Considering the class-level ICT possibilities are used more with older (the 9th and the 12th grade) than younger (the 5th grade) students and women apply computer more than men. At the same time there was no significant relation between teachers' type of ICT-use and their age, tenure, and qualification level.

Thus, the most important factors influencing the use of computers are: possibilities to use ICT by teachers, their in-service training, subject, and existing learning software in the corresponding subject.

It can be concluded that the study about the application of ICT in learning process by Estonian teachers has fulfilled its aims.

Kasutatud kirjandus

- Adojaan, K. & Villako, H.-A. (2005). Arvutimudelite kasutamine põhikooli loodusainete õppes. I. Henno (toim.) kogumikus *Loodusainete õpetamisest koolis I osa*. Riiklik eksami- ja kvalifikatsioonikeskus, Tallinn, 76 – 84.
- Alessi, S. M. & Trollip S. R. (1985). *Computer-based instruction*. Methods and development. New Jersey, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Anissimov, I. (1999). *Viljandi linna ja maakonna õpetajate arvutialane koolitusvajadus ja arvutioskus*. Veebimaterjal. URL: <http://www.crjg.vil.ee/infotehnoloogia/Uurimus/Uurimustöö.html>
- Atkins, N. E. & Vasu, E. S. (2000). Measuring Knowledge of Technology Usage and Stages of Concern About Computing: A Study of Middle School Teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8, 279 – 302.
- Babbie, E. (1995). *The practice of social research*. 7th Edition. Belmont, Wadsworth.
- Becker, H. J. (2000). How Exemplary Computer-Using Differ From Other Teachers: Implication for Realizing the Potential of Computers in Schools. *Journal of Research on Computing in Education*, 26, 291 – 321.
- Bonham, S. W., Deardorff, D. L. & Beichner, R. J. (2003). Comparison of Student Performance Using Web and Paper-Based Homework in College-Level Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1050 – 1071.
- Braak, J. (2000). Predictors of Class Use of Computers. *Proceedings of the International Conference on Mathematics/Science Education and Technology 1*, 220 – 225.
- Bross, I. D. J. (1958). How to use ridit analysis? *Biometrics*, 14, 18 – 38.
- Clark, J. M. & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3, 149 – 170.
- Cohen, L., Manion, L. & Morriison, K. (2000). *Research methods in education*. 5th Edition. London, Routledge Falmer.
- Cox, M. & Rhodes, V. (1990). Are microcomputers used succesfully in primary schools? *Information Technology and Learning*, 7, 171 – 183.

- Cuckle, P. & Clarke, S. (2002). Mentoring student-teachers in schools: views, practices and access to ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 330 – 340.
- Dasgupta, S. & Garson G. D. 1999. Guest editorial: Internet simulation/gaming. *Simulation & Gaming*, 30, 20 – 22.
- Dilman, D. A. (1978). *Mail and telephone surveys: The Total Design Method*. New York, Wiley.
- Drenoyanni, H. & Selwood, I. D. (1998). Conceptions and misconceptions? Primary teachers perceptions and use of computers in the classroom. *Education and Information Technologies*, 3, 87 – 99.
- Dyck, J. L. & Smither, J. A.-A. (1994). Age differences in computer anxiety: the role of computer experience, gender and education. *Journal of Educational Computing*, 10, 239 – 248.
- Edela, G. (2005). *Veebipõhise kontseptuaalse mudeli abil tootumise teema õpetamine 9. klassides*. Diplomitöö. Tartu Ülikool, Loodusteaduste didaktika lektoraat, Tartu.
- Edwards, J., Norton, S., Taylor, S., Weiss, M. & van Dusseldorp, R. (1975). How effective is CAI? *Research in Review*, 33, 147 – 153.
- Eggen, P. & Kauchak, D. (1999). *Educational psychology*. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.
- Fisher, M. M. (2000). Implementation consideration for instructional design of web-based learning environments. In: B. Abbey (Ed.), *Instructional and cognitive impacts of web-based education*. Hershey, Idea Group Publishing, 78 – 101.
- Gall, M. D., Borg, W. R., Gall, J. P. (1996). *Educational research*. New York, Longman Publishers.
- George, D. & Mallery, P. (2001). *SPSS Windows Step by step – a simple guide and reference*. Allyn & Bacon, Needham Heights, USA.
- Hakkarainen, K., Muukonen, H., Lipponen, L., Ilomäki, L., Rahikainen, M. & Lehtinen, E. (2001). Teachers Information and Communication Technology (ICT) Skills and Practices of Using ICT. *Journal of Technology and Teacher Education*, 9, 181 – 197.

- Haron, H. & Mustafa, S. (2000). *Teachers readiness in using computers in classroom – a study in Malaysia*. Society for Information Technology and Teacher Education, Norfolk, USA.
- Hawkrigde, D. (1983). *New Information Technology in Education*. Baltimore, Maryland.
- Ilomäki, L. & Lakkala, M. (2003). *Computers in school's daily life*. A final report of the Educational Technology Project of City of Helsinki 1996 – 2000. University of Helsinki, Helsinki.
- Khalili, A. & Shashaani, L. (1994). The effectiveness of computer applications: a meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 27.
- Kikas, K. (1998). IT võimalused puuetega inimeste hariduses. Konverentsi Telemaatika '98 artikkel. Veebimaterjal. URL: http://www.ise.ee/telemaatika98/kogumik98it_voimalused.htm.
- Kivistik, M. (2000). I*EARNi projektid – võimalus tuua vaheldust koolitundi. M. Kraavi & T. Eelma (toim.) kogumikus *Telemaatika 2000: Kool keset kaost ja korda*. Tartu, 86 – 90.
- Kulik, J. A., Bangert, R. & Williams, G. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 75.
- Kõverjalg, A. (1989). *Kutseõpetuse didaktika ja psühholoogia*. Tallinna Pedagoogikaülikool, Tallinn.
- Kõverjalg, A. (1996). *Õppimise psühholoogia ja metoodika*. Tallinn, Eesti Riigikaitse Akadeemia Kirjastus.
- Kübar, K. (2005). *Eestikeelse kõnesünteesi kasutatavus bioloogiaalaste tekstide edastamisel nägemispuuetega õpilastele*. Magistritöö bioloogia didaktikas. Tartu Ülikool, Loodusteaduste didaktika lektoraat, Tartu.
- Leppik, P. (1992). *Nägemismälust, näitlikustamisest ja tehnovahenditest tundides*. Tallinna Pedagoogikaülikool, Tallinn.
- Leppik, P. (1998). *Uurimistöö koolis on huvitav*. Tallinna Pedagoogikaülikool, Tallinn.
- Leppik, P. (2000). *Lapse arendamine ja õpetamise probleeme koolis*. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.

- Liiber, Ü. (2005). Interneti kasutused geograafiatunnis. I. Henno (toim.) kogumikus *Loodusainete õpetamisest koolis I osa*. Riiklik eksami- ja kvalifikatsioonikeskus, Tallinn, 117 – 121.
- Luik, P. (2000). Arvutid koolis. M. Kraavi & T. Eelma (toim.) kogumikus *Telemaatika 2000: Kool keset kaost ja korda*. Tartu, 62 – 68.
- Marandi, T., Luik, P., Adojaan, K., Uibu, K. & Laanpere, M. (2003). IKT ja Eesti koolikultuur. *Tiigrihüppe Sihtasutuse uuringukogumik 2003*, Tiigrihüppe Sihtasutus, Tallinn, 1 – 16.
- National Curriculum Council (1991). *Information technology in the national curriculum*. York: NCC
- Nurmela, J. (1998). Does new information and communication technology choose its users? “Finnish and the information society” – project, report 2. Tilastokeskus, Helsinki. (in Finnish).
- Oppenheim, A. N. (1992). *Questionnaire design, interviewing and attitude measurement*. London, Printer Publishers Ltd.
- Ouyang, R. J. & Yao, J. E. (2001). *Multimedia in Chinese Elementary School*. Society for Information Technology and Teacher Education, Norfolk, USA.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: childrens, computers and powerful ideas*. New York, Basic Books.
- Pata, K. & Sarapuu, T. (2000). Virtuaalsete õpikeskkondade mudelitest. M. Kraavi & T. Eelma (toim.) kogumikus *Telemaatika 2000: Kool keset kaost ja korda*. Tartu, 46 – 53.
- Phare programm “Infosüsteemid hariduses”. (2001). Veebimaterjal. URL: <http://www.ise.ee/>.
- Pedaste, M. (2001). *Õpilaste probleemide lahendamise oskuste arendamine õpisimulatsiooniga “Tiigriretk Eestimaal”*. Magistritöö bioloogia didaktikas. Tartu Ülikool, Loodusteaduste didaktika lektoraat.
- Pedaste, M. (2004). Kas õpetaja kasutab IKT võimalusi? *Õpetajate Leht*, 8.
- Pedaste, M., Sarapuu, T. (2004). Acquiring scientific inquiry skills in exploratory learning environment. In: A. Laine, J. Lavonen, & V. Meisalo (Eds.), *Current research on mathematics and science education. Proceedings of the XXI annual symposium of*

The Finnish Association of Mathematics and Science Education Research. University of Helsinki, Helsinki, 591 – 611.

Pedaste, M. & Sarapuu, T. (2005). Probleemide lahendamine ja uurimuslik õpe bioloogias. I. Henno (toim.) kogumikus *Loodusainete õpetamisest koolis I osa*. Riiklik eksami- ja kvalifikatsioonikeskus, Tallinn, 84 – 92.

Prank, R. (1997). Tiigrihüpe – olukorrast ja plaanidest õpitarkvara alal. Veebimaterjal. URL: <http://www.tpu.ee/tonu/mathema/opitarkv.doc>.

Powers, S. M. & Guan, S. (2000). Examining the range of students need in the design and development of a web-based course. In: B. Abbey (Ed.), *Instructional and cognitive impacts of web-based education*. Hershey, Idea Group Publishing, 200 – 216.

Pungas, P. (2005). Õpilaste õpitegevuste eelistused geograafias. I. Henno (toim.) kogumikus *Loodusainete õpetamisest koolis I osa*. Riiklik eksami- ja kvalifikatsioonikeskus, Tallinn, 68 – 73.

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava. (2002). *Riigi Teataja 2002, I, 20*.

Rayan, A. (1991). Meta-analysis of achievement effects of microcomputer application in elementary schools. *Educational Administration Quarterly*, 27.

Rogers, E. M. (1995). Diffusion of Innovations. In: J. Braak (Ed.) *Predictors of Class Use of Computers: proceedings of the International Conference on Mathematics/Science Education and Technology 1*, 220 – 225.

Ross, S. & Scanlon, E. (1995). How does information retrieval help children's learning? *Computers in Education*, 19 – 21.

Rummel, E. (2000). Arvuti – emakeeleõpetuse abivahend. M. Kraavi & T. Eelma (toim.) kogumikus *Telemaatika 2000: Kool keset kaost ja korda*. Tartu, 121 – 127.

Ruul, K. (1998). Tartu linna õpetajate arvutikoolitusvajadus. Pedagoogiline lõputöö. Tartu Ülikool, Matemaatika-informaatikateaduskond, Tartu.

Sarapuu, T. (2004). Õpitarkvara rakendamisest. *Õpetajate Leht*, 5.

Sarapuu, T., Pedaste, M., Dmitrijev, V. & Hirno C. (2003). *Õpitarkvara rakendused Eesti üldhariduskoolides. Tiigrihüppe Sihtasutuse uuringukogumik 2003*, Tiigrihüppe Sihtasutus, Tallinn, 33 – 56.

Shields, M. (1996). Academe and the technology totem. *Education Digest* 2, 6 – 61.

- Shneiderman, B. (1983). Direct manipulation: a step beyond programming languages. *IEEE Computers*, 16.
- Shuell, T. J. (1992). Designing instructional computing systems for meaningful learning. In: M. Jones & P. H. Winne (Eds.), *Adaptive learning environments*. Berlin, Springer-Verlag.
- Tarro, E. (1998). APSTesti keemiatestid. Konverentsi Telemaatika '98 artikkel. Veebimaterjal. URL: http://www.ise.ee/telemaatika98/kogumik98apstesti_keemiatestid.htm.
- Taylor, R. P. (1980). *The computer in the school: tutor, tool, tuttee*. New York, Teacher's College Press.
- Theodoro, V. D. (1993). A model to design computer exploratory software for science and mathematics. In: D. M. Towne; T. De Jong & H. Spada (Eds.) *Simulation-based experiential learning*. Berlin, Springer.
- Tiigrihüppe Sihtasutus. (2005). Veebimaterjal. URL: <http://www.tiigrihype.ee/>.
- Tokko, U. (1998). Keskkonnaprojekt Taastyybel 98/99. Konverentsi Telemaatika '98 artikkel. Veebimaterjal. URL: http://www.ise.ee/telemaatika98/keskkonnaprojekt_taastyybel.htm.
- Toots, A. (2000). *Uurimus info- ja kommunikatsioonitehnoloogiast Eesti koolides aastal 2000*. Tallinna Pedagoogikaülikool, Tallinn.
- Toots, A., Plakk, M. & Idanurm, T. (2004). *Infotehnoloogia eesti koolides trendid ja väljakutsed. Uuringu "Tiiger Luubis" (2000-2004) lõppraport*. Tallinna Pedagoogikaülikool, Tallinn.
- Tõnisson, E. (2000). Matemaatika õpetamise probleemid seoses infotehnoloogia arenguga. M. Kraavi & T. Eelma (toim.) kogumikus *Telemaatika 2000: Kool keset kaost ja korda*, Tartu, 201 – 206.
- Veen, V. (1993). How teachers use computers in instructional practice – four case studies in a Dutch secondary school. *Computers in Education*, 21, 1 – 8.
- Villems, A., Aasamates, A. & Saadjärv, R. (1998). Simulatsiooniprojektid Eesti koolidele. Konverentsi Telemaatika '98 artikkel. Veebimaterjal. URL: <http://www.ise.ee/telemaatika98/kogumik98simulatsiooniprojektid.htm>.

Vinsonhaler, J.F., Bass, R. K. (1972). A summer often major studies on CAI drill and practice. *Educational Technology*, 12.

Wilson, N. & McLean, S. (1994). *Questionnaire desing: a practical introduction*. Newton Abbey, Antrium, University of Ulster Press.

Lisad

Lisa 1. Valimis olnud koolide ja klasside arv maakondade ja suuremate linnade lõikes.

Lisa 2. Küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 5. klassi loodusõpetuse õpetajale.

Lisa 3. Küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 9. klassi bioloogiaõpetajale.

Lisa 4. Küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 12. klassi bioloogiaõpetajale.

Lisa 5. Piloottuuringu küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 9. klassi geograafiaõpetajale.

Lisa 6. Arvutiklassi kasutamise sagedus õppetöös erinevate aineõpetajate poolt klassiti.

Lisa 7. Arvuti kasutamise sagedus aineklassis erinevate aineõpetajate poolt klassiti.

Lisa 8. Arvuti abil tehtavate koduste ülesannete andmise sagedus erinevate aineõpetajate poolt klassiti.

Lisa 9. Ainealast õpitarkvara kasutavate õpetajate osakaal klassiti.

Lisa1. Valimis olnud koolide ja klasside arv maakondade ja suuremate linnade lõikes.

Maakond/linn	Koolide arv valimis			Klasside arv valimis	
	Kõik kokku	Põhikoolid	Gümnaasiumid	5. ja 9. klassid	12. klassid
Harjumaa	25	11	14	17	13
Hiiumaa	2	1	2	1	2
Ida-Virumaa	13	4	9	9	8
Jõgevamaa	14	8	6	12	6
Järvamaa	9	6	3	9	3
Läänemaa	11	5	6	9	5
Lääne-Virumaa	17	10	7	16	3
Põlvamaa	10	5	5	8	4
Pärnumaa	22	10	12	17	10
Raplamaa	11	6	5	8	4
Saaremaa	10	7	3	10	2
Tallinn	33	3	30	21	22
Tartu	10	1	9	5	9
Tartumaa	13	5	8	10	8
Valgamaa	9	4	5	7	3
Viljandimaa	20	11	9	17	9
Võrumaa	16	11	5	13	5

Lisa 2. Küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 5. klassi loodusõpetuse õpetajale.

Kool Vanus Staaž Sugu M N
 Lõpetatud kõrgkool Lõpetamise aasta Õpetajakutse ei jah
 Ainetunde nädalas Kas Te õpetasite uuritava 5. klassile loodusõpetust ka 4. klassis ei jah
 Ametijärk 3. klassis ei jah

Osavõtt IKT-alastest täiendõppekursustest

Kursuse nimetus	Koolitanud asutus	Koolituse juhi nimi	Toimumisaasta	Kursuse maht

Palun valige vastamisel enda jaoks sobiv vastusevariant, tõmmake selle ette ristike ja vastake lisaküsimustele.

Küsimuste vastamisel lähtuge **loodusõpetuse** õpetamisest.

1. Kuidas suhtute kursustesse, mis käsitlevad arvutite kasutamist aineõppes?

- ei ole osalenud ja ei osaleks ei ole osalenud, kuid võimalusel osaleksin
 olen osalenud ja enam ei osaleks olen osalenud ja osaleksin veel

1.1. Millisel kursusel sooviksite osaleda?

2. Kuidas hindate oma arvutikasutusoskust aineõppes?

- ei oska üldse mitterahuldav rahuldav hea väga hea

3. Kuidas Teile meeldib arvuti abil õpetada?

- ei meeldi üldse pigem ei meeldi pigem meeldib meeldib väga

4. Kas Teil on 5. klassi aineklassis õpetamisel arvuti?

- ei jah

5. Mitut arvutit saavad 5. klassi õpilased Teie aineklassis ainetunnis kasutada?

- mitte ühtegi ühte rohkem, mitut?

6. Kui sageli on Teil võimalik 5. klassi tundides aineklassis kasutada multimeediaprojektorit?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

7. Kui sageli saate vajadusel 5. klassi ainetunni läbiviimiseks kasutada arvutiklassi?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

8. Kui sageli vajate tehnilist abi ainetunni läbiviimisel arvutiklassis?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

9. Kui sageli on tehniline abi arvutite kasutamisel vajadusel kättesaadav?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

Järgnevatele küsimustele vastamisel lähtuge skaalast, mille numbrite tähised on:

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas.

10. Kui sageli viite läbi 5. klassiga ainetundi arvutiklassis? 0 1 2 3 4

11. Kas Teie aines on õppetöö 5. klassi õpilastega toimunud jututubades või foorumite vahendusel? ei jah

Kui jah, siis milliseid ülesandeid ja millise tarkvara vahendusel neile annate?

12. Kas ainealane tegevus arvutiklassis seonduv hindeliste töödega? ei jah

Kui jah, siis mida hindate?

13. Kui sageli kasutate arvutit aineklassis 5. klassi tundide läbiviimisel? 0 1 2 3 4

14. Kui sageli kasutate 5. klassi õpetamiseks PowerPoint'i esitlust? 0 1 2 3 4

14.1. Kui sageli koostate selleks ise PowerPoint'i esitlusi? 0 1 2 3 4

14.2. Kui sageli kasutate teiste õpetajate poolt valmistatud PowerPoint'i esitlusi 5. klassi õpetamiseks? 0 1 2 3 4

15. Kui sageli kasutavad 5. klassi õpilased Teie aineklassis ainetunnis arvutit? 0 1 2 3 4

15.1. Mis ülesandeid neile annate?

16. Kas olete tutvunud APSTestiga? ei jah

16.1. Kui sageli kasutate 5. klassi õpilaste teadmiste kontrollimiseks APSTesti teste?

16.1.1 Omakoostatuid 0 1 2 3 4

16.1.2 Teiste koostatuid 0 1 2 3 4

16.2. Palun tooge välja APSTesti kõige olulisem positiivne ja kõige olulisem negatiivne omadus.

16.2.1. Positiivne:

16.2.2. Negatiivne:

17. Kui sageli kasutate 5. klassi õpilaste teadmiste kontrollimiseks Hot Potatoes'i teste? 0 1 2 3 4

18. Kui sageli annate 5. klassi õpilastele koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja kasutada arvutit? 0 1 2 3 4

Lisa 2 järg.

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas

19. Kas olete osalenud õpilaste juhendajana arvuti vahendusel toimunud õiprojektides

või võistlustel?

ei jah

Kui jah, siis millistel?

20. Kui sageli külastate "Koolielu" veebilehekülgi?

0 1 2 3 4

20.1. Kui külastate, siis mida olete sealt saanud 5. klassi jaoks?

kontrolltöid

töölehti

ideid

teste

praktiliste tööde juhendeid

infot

PowerPoint'i esitlusi

muud, mida?

20.2. Palun tooge välja "Koolielu" kõige olulisem positiivne ja negatiivne omadus.

20.2.1. Positiivne:

20.2.2. Negatiivne:

21. Kui sageli kasutate "Miksikese" õpikeskkonda?

0 1 2 3 4

21.1. Kui kasutate, siis mida olete sealt saanud 5. klassi jaoks?

kontrolltöid

töölehti

ideid

teste

praktiliste tööde juhendeid

infot

PowerPoint'i esitlusi

muud, mida?

21.2. Kui sageli kasutate 5. klassis "Miksikese" töölehti?

0 1 2 3 4

21.3. Palun tooge välja "Miksikese" kõige olulisem positiivne ja negatiivne omadus.

21.3.1. Positiivne:

21.3.2. Negatiivne:

22. Mis õpitarkvara olete 3.-5. klassis kasutanud? Valige sobiv vastusevariant ja vajadusel põhjendage?

22.1. Eesti selgroogsed

pole näinud

olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

22.2. Eesti taimed

pole näinud

olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 2)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

22.3. Kõrv loodusesse

pole näinud

olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 3)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

22.4. Õppekäigud looduses

pole näinud

olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 4)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

22.5. Kas olete 3.-5. klassi õpetamiseks kasutanud veel mõnda eelpool mittednimetatud õpitarkvara?

ei

jah

Kui jah, siis nimetage need (täitke ära ka lisa 5 ja vajadusel paljundage juurde)!

23. Milliste suuremate teemavaldkondade kohta vajaksite veel õpitarkvara?

5. klassis:

4. klassis:

3. klassis:

24. Millised tehnilised tegurid limiteerivad Teie puhul õpitarkvara kasutamist kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

arvutiklassi koormatus

arvutite vähesus arvutiklassis

arvuti puudumine aineklassis

projektori kasutamisevõimaluse puudumine

internetiühenduse halb kvaliteet

vananenud riistvara

õpitarkvara puudumine

õpitarkvara installeerimise keerukus

muu, mis?

Lisa 2 järg.

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas

25. Millised õpitarkvara rakendamisega seonduvad tegurid limiteerivad Teie puhul õpitarkvara kasutamist kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> enda ainealaste arvutikasutusoskuste vähesus | <input type="checkbox"/> õpilaste arvutikasutusoskuste vähesus |
| <input type="checkbox"/> tunni ettevalmistamise ajakulu | <input type="checkbox"/> töölehtede koostamise ajakulu |
| <input type="checkbox"/> vajalike lisamaterjalide paljundamise raskused | <input type="checkbox"/> saavutatud õpitulemuste raske hinnatavus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

26. Mida hindate õpitarkvara kasutamise juures kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> sobivus ainekavaga | <input type="checkbox"/> kasutamise lihtsus |
| <input type="checkbox"/> tarkvara abiinfo hea kättesaadavus | <input type="checkbox"/> kvaliteetne sisu |
| <input type="checkbox"/> kvaliteetne disain | <input type="checkbox"/> vanuseastmele sobivus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

27. Millist õpitarkvara eelistate?

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> veebipõhist | <input type="checkbox"/> CD-I |
|--------------------------------------|-------------------------------|

28. Millist õpitarkvara rakendaksite kõige meelsamini?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> eestimaist tarkvara | <input type="checkbox"/> eesti keelde tõlgitud tarkvara | <input type="checkbox"/> võõrkeelset tarkvara |
|--|---|---|

Lisa 3. Küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 9. klassi bioloogiaõpetajale.

Kool Vanus Staaž Sugu M N
 Lõpetatud kõrgkool Lõpetamise aasta Õpetajakutse ei jah
 Ainetunde nädalas Kas Te õpetasite uuritavale 9. klassile bioloogiat ka 8. klassis ei jah
 Ametijärk 7. klassis ei jah

Osavõtt IKT-alastest täiendõppekursustest

Kursuse nimetus	Koolitanud asutus	Koolituse juhi nimi	Toimumisaasta	Kursuse maht

Palun valige vastamisel enda jaoks sobiv vastusevariant, tõmmake selle ette ristike ja vastake lisaküsimustele.

Küsimuste vastamisel lähtuge **bioloogia** õpetamisest.

1. Kuidas suhtute kursustesse, mis käsitlevad arvutite kasutamist aineõppes?

- ei ole osalenud ja ei osaleks ei ole osalenud, kuid võimalusel osaleksin
 olen osalenud ja enam ei osaleks olen osalenud ja osaleksin veel

1.1. Millisel kursusel sooviksite osaleda?

2. Kuidas hindate oma arvutikasutusoskust aineõppes?

- ei oska üldse mitterahuldav rahuldav hea väga hea

3. Kuidas Teile meeldib arvuti abil õpetada?

- ei meeldi üldse pigem ei meeldi pigem meeldib meeldib väga

4. Kas Teil on 9. klassi aineklassis õpetamisel arvuti?

- ei jah

5. Mitut arvutit saavad 9. klassi õpilased Teie aineklassis ainetunnis kasutada? mitte ühtegi ühte rohkem, mitut?

6. Kui sageli on Teil võimalik 9. klassi tundides aineklassis kasutada multimeediaprojektorit?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

7. Kui sageli saate vajadusel 9. klassi ainetunni läbiviimiseks kasutada arvutiklassi?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

8. Kui sageli vajate tehnilist abi ainetunni läbiviimisel arvutiklassis?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

9. Kui sageli on tehniline abi arvutite kasutamisel vajadusel kättesaadav?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

Järgnevatele küsimustele vastamisel lähtuge skaalast, mille numbrite tähised on:

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas.

10. Kui sageli viite läbi 9. klassiga ainetunni arvutiklassis? 0 1 2 3 4

11. Kas Teie aines on õppetöö 9. klassi õpilastega toimunud jututubades või foorumite vahendusel? ei jah

Kui jah, siis milliseid ülesandeid ja millise tarkvara vahendusel neile annate?

12. Kas ainealane tegevus arvutiklassis seondub hindeliste töödega? ei jah

Kui jah, siis mida hindate?

13. Kui sageli kasutate arvutit aineklassis 9. klassi tundide läbiviimisel? 0 1 2 3 4

14. Kui sageli kasutate 9. klassi õpetamiseks PowerPoint'i esitlust? 0 1 2 3 4

14.1. Kui sageli koostate selleks ise PowerPoint'i esitlusi? 0 1 2 3 4

14.2. Kui sageli kasutate teiste õpetajate poolt valmistatud PowerPoint'i esitlusi 9. klassi õpetamiseks? 0 1 2 3 4

15. Kui sageli kasutavad 9. klassi õpilased Teie aineklassis ainetunnis arvutit? 0 1 2 3 4

15.1. Mis ülesandeid neile annate?

16. Kas olete tutvunud APSTestiga? ei jah

16.1. Kui sageli kasutate 9. klassi õpilaste teadmiste kontrollimiseks APSTesti teste?

16.1.1 Omakoostatuid 0 1 2 3 4

16.1.2 Teiste koostatuid 0 1 2 3 4

16.2. Palun tooge välja APSTesti kõige olulisem positiivne ja kõige olulisem negatiivne omadus.

16.2.1. Positiivne:

16.2.2. Negatiivne:

17. Kui sageli kasutate 9. klassi õpilaste teadmiste kontrollimiseks Hot Potatoes'i teste? 0 1 2 3 4

18. Kui sageli annate 9. klassi õpilastele koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja kasutada arvutit? 0 1 2 3 4

Lisa 3 järg.

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas

19. Kas olete osalenud õpilaste juhendajana arvuti vahendusel toimunud õpiprojektides või võistlustel? ei jah

Kui jah, siis millistel?

20. Kui sageli külastate "Koolielu" veebilehekülgi? 0 1 2 3 4

20.1. Kui külastate, siis mida olete sealt saanud 9. klassi jaoks?

- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> kontrolltöid | <input type="checkbox"/> töölehti | <input type="checkbox"/> ideid |
| <input type="checkbox"/> teste | <input type="checkbox"/> praktiliste tööde juhendeid | <input type="checkbox"/> infot |
| <input type="checkbox"/> PowerPoint'i esitlusi | <input type="checkbox"/> muud, mida? | |

20.2. Palun tooge välja "Koolielu" kõige olulisem positiivne ja negatiivne omadus.

20.2.1. Positiivne:

20.2.2. Negatiivne:

21. Kui sageli kasutate "Miksikese" õpikeskkonda? 0 1 2 3 4

21.1. Kui kasutate, siis mida olete sealt saanud 9. klassi jaoks?

- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> kontrolltöid | <input type="checkbox"/> töölehti | <input type="checkbox"/> ideid |
| <input type="checkbox"/> teste | <input type="checkbox"/> praktiliste tööde juhendeid | <input type="checkbox"/> infot |
| <input type="checkbox"/> PowerPoint'i esitlusi | <input type="checkbox"/> muud, mida? | |

21.2. Kui sageli kasutate 9. klassis "Miksikese" töölehti? 0 1 2 3 4

21.3. Palun tooge välja "Miksikese" kõige olulisem positiivne ja negatiivne omadus.

21.3.1. Positiivne:

21.3.2. Negatiivne:

22. Mis õpitarkvara olete 7.-9. klassis kasutanud? Valige sobiv vastusevariant ja vajadusel põhjendage.

22.1. Eesti selgroogsed

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> pole näinud | <input type="checkbox"/> olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1) |
| <input type="checkbox"/> olen näinud, kuid ei kasuta, miks? | |

22.2. Eesti taimed

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> pole näinud | <input type="checkbox"/> olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 2) |
| <input type="checkbox"/> olen näinud, kuid ei kasuta, miks? | |

22.3. Kõrv loodusesse

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> pole näinud | <input type="checkbox"/> olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 3) |
| <input type="checkbox"/> olen näinud, kuid ei kasuta, miks? | |

22.4. Kas olete kasutanud veel mõnda muud õpitarkvara? ei jah

Kui jah, siis nimetage need (täitke ära lisa 4 ja vajadusel paljundage juurde!)

23. Milliste suuremate teemavaldkondade kohta vajaksite veel õpitarkvara?

9. klassis:

8. klassis:

7. klassis:

24. Millised tehnilised tegurid limiteerivad Teie puhul õpitarkvara kasutamist kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> arvutiklassi koormatus | <input type="checkbox"/> arvutite vähesus arvutiklassis |
| <input type="checkbox"/> arvuti puudumine aineklassis | <input type="checkbox"/> projektori kasutamisevõimaluse puudumine |
| <input type="checkbox"/> internetiühenduse halb kvaliteet | <input type="checkbox"/> vananenud riistvara |
| <input type="checkbox"/> õpitarkvara puudumine | <input type="checkbox"/> õpitarkvara installeerimise keerukus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

25. Millised õpitarkvara rakendamisega seonduvad tegurid limiteerivad Teie puhul õpitarkvara kasutamist kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> enda ainealaste arvutikasutusoskuste vähesus | <input type="checkbox"/> õpilaste arvutikasutusoskuste vähesus |
| <input type="checkbox"/> tunni ettevalmistamise ajakulu | <input type="checkbox"/> töölehtede koostamise ajakulu |
| <input type="checkbox"/> vajalike lisamaterjalide paljundamise raskused | <input type="checkbox"/> saavutatud õpitulemuste raske hinnatavus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

26. Mida hindate õpitarkvara kasutamise juures kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> sobivus ainekavaga | <input type="checkbox"/> kasutamise lihtsus |
| <input type="checkbox"/> tarkvara abiinfo hea kättesaadavus | <input type="checkbox"/> kvaliteetne sisu |
| <input type="checkbox"/> kvaliteetne disain | <input type="checkbox"/> vanuseastmele sobivus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

27. Millist õpitarkvara eelistate?

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> veebipõhist | <input type="checkbox"/> CD-I |
|--------------------------------------|-------------------------------|

28. Millist õpitarkvara rakendaksite kõige meelsamini?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> eestimaist tarkvara | <input type="checkbox"/> eesti keelde tõlgitud tarkvara | <input type="checkbox"/> võõrkeelset tarkvara |
|--|---|---|

Lisa 4. Küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 12. klassi bioloogiaõpetajale.

Kool Vanus Staaž Sugu M N
 Lõpetatud kõrgkool Lõpetamise aasta Õpetajakutse ei jah
 Ainetunde nädalas Kas Te õpetasite uuritavale 12. klassile bioloogiat ka 11. klassis ei jah
 Ametijärk 10. klassis ei jah

Osavõtt IKT-alastest täiendõppekursustest

Kursuse nimetus	Koolitanud asutus	Koolituse juhi nimi	Toimumisaasta	Kursuse maht

Palun valige vastamisel enda jaoks sobiv vastusevariant, tõmmake selle ette ristike ja vastake lisaküsimustele.

Küsimuste vastamisel lähtuge **bioloogia** õpetamisest.

1. Kuidas suhtute kursustesse, mis käsitlevad arvutite kasutamist aineõppes?

- ei ole osalenud ja ei osaleks ei ole osalenud, kuid võimalusel osaleksin
 olen osalenud ja enam ei osaleks olen osalenud ja osaleksin veel

1.1. Millisel kursusel sooviksite osaleda?

2. Kuidas hindate oma arvutikasutusoskust aineõppes?

- ei oska üldse mitterahuldav rahuldav hea väga hea

3. Kuidas Teile meeldib arvuti abil õpetada?

- ei meeldi üldse pigem ei meeldi pigem meeldib meeldib väga

4. Kas Teil on 12. klassi aineklassis õpetamisel arvuti?

- ei jah

5. Mitut arvutit saavad 12. klassi õpilased Teie aineklassis ainetunnis kasutada? mitte ühtegi ühte rohkem, mitut?

6. Kui sageli on Teil võimalik 12. klassi tundides aineklassis kasutada multimeediaprojektorit?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

7. Kui sageli saate vajadusel 12. klassi ainetunni läbiviimiseks kasutada arvutiklassi?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

8. Kui sageli vajate tehnilist abi ainetunni läbiviimisel arvutiklassis?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

9. Kui sageli on tehniline abi arvutite kasutamisel vajadusel kättesaadav?

- mitte kunagi harva vahetevahel enamasti alati

Järgnevatele küsimustele vastamisel lähtuge skaalast, mille numbrite tähised on:

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas.

10. Kui sageli viite läbi 12. klassiga ainetundi arvutiklassis? 0 1 2 3 4

11. Kas Teie aines on õppetöö 12. klassi õpilastega toimunud jututubades või foorumite vahendusel? ei jah

Kui jah, siis milliseid ülesandeid ja millise tarkvara vahendusel neile annate?

12. Kas ainealane tegevus arvutiklassis seonduv hindeliste töödega? ei jah

Kui jah, siis mida hindate?

13. Kui sageli kasutate arvutit aineklassis 12. klassi tundide läbiviimisel? 0 1 2 3 4

14. Kui sageli kasutate 12. klassi õpetamiseks PowerPoint'i esitlust? 0 1 2 3 4

14.1. Kui sageli koostate selleks ise PowerPoint'i esitlusi? 0 1 2 3 4

14.2. Kui sageli kasutate teiste õpetajate poolt valmistatud PowerPoint'i esitlusi 12. klassi õpetamiseks? 0 1 2 3 4

15. Kui sageli kasutavad 12. klassi õpilased Teie aineklassis ainetunnis arvutit? 0 1 2 3 4

15.1. Mis ülesandeid neile annate?

16. Kas olete tutvunud APSTestiga? ei jah

16.1. Kui sageli kasutate 12. klassi õpilaste teadmiste kontrollimiseks APSTesti teste?

16.1.1 Omakoostatuid 0 1 2 3 4

16.1.2 Teiste koostatuid 0 1 2 3 4

16.2. Palun tooge välja APSTesti kõige olulisem positiivne ja kõige olulisem negatiivne omadus.

16.2.1. Positiivne:

16.2.2. Negatiivne:

17. Kui sageli kasutate 12. klassi õpilaste teadmiste kontrollimiseks Hot Potatoes'i teste? 0 1 2 3 4

18. Kui sageli annate 12. klassi õpilastele koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja kasutada arvutit? 0 1 2 3 4

Lisa 4 järg.

0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 2 – korra veerandis, 3 – iga kuu, 4 – vähemalt korra nädalas

19. Kas olete osalenud õpilaste juhendajana arvuti vahendusel toimunud õpiprojektides või võistlustel? ei jah

Kui jah, siis millistel?

20. Kui sageli külastate "Koolielu" veebilehekülgi? 0 1 2 3 4

20.1. Kui külastate, siis mida olete sealt saanud 12. klassi jaoks?

- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> kontrolltöid | <input type="checkbox"/> töölehti | <input type="checkbox"/> ideid |
| <input type="checkbox"/> teste | <input type="checkbox"/> praktiliste tööde juhendeid | <input type="checkbox"/> infot |
| <input type="checkbox"/> PowerPoint'i esitlusi | <input type="checkbox"/> muud, mida? | |

20.2. Palun tooge välja "Koolielu" kõige olulisem positiivne ja negatiivne omadus.

20.2.1. Positiivne:

20.2.2. Negatiivne:

21. Mis õpitarkvara olete 10.-12. klassis kasutanud? Valige sobiv vastusevariant ja vajadusel põhjendage.

21.1. Eesti selgroogsed

pole näinud olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

21.2. Eesti taimed

pole näinud olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 2)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

21.3. Kõrv loodusesse

pole näinud olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 3)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

21.4. Küsimustepank gümnaasiumibioloogias

pole näinud olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 4)

olen näinud, kuid ei kasuta, miks?

21.5. Kas olete kasutanud 10.-12. klassi õpetamisel veel mõnda muud õpitarkvara? ei jah

Kui jah, siis nimetage need (täitke ära lisa 5 ja vajadusel paljundage juurde)!

22. Milliste suuremate teemavaldkondade kohta vajaksite veel õpitarkvara?

12. klassis:

11. klassis:

10. klassis:

23. Millised tehnilised tegurid limiteerivad Teie puhul õpitarkvara kasutamist kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> arvutiklassi koomatus | <input type="checkbox"/> arvutite vähesus arvutiklassis |
| <input type="checkbox"/> arvuti puudumine aineklassis | <input type="checkbox"/> projektori kasutamisevõimaluse puudumine |
| <input type="checkbox"/> internetiühenduse halb kvaliteet | <input type="checkbox"/> vananenud riistvara |
| <input type="checkbox"/> õpitarkvara puudumine | <input type="checkbox"/> õpitarkvara installeerimise keerukus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

24. Millised õpitarkvara rakendamisega seonduvad tegurid limiteerivad Teie puhul õpitarkvara kasutamist kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> enda ainealaste arvutikasutusoskuste vähesus | <input type="checkbox"/> õpilaste arvutikasutusoskuste vähesus |
| <input type="checkbox"/> tunni ettevalmistamise ajakulu | <input type="checkbox"/> töölehtede koostamise ajakulu |
| <input type="checkbox"/> vajalike lisamaterjalide paljundamise raskused | <input type="checkbox"/> saavutatud õpitulemuste raske hinnatavus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

25. Mida hindate õpitarkvara kasutamise juures kõige enam (märkige 3 olulisemat)?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> sobivus ainekavaga | <input type="checkbox"/> kasutamise lihtsus |
| <input type="checkbox"/> tarkvara abiinfo hea kättesaadavus | <input type="checkbox"/> kvaliteetne sisu |
| <input type="checkbox"/> kvaliteetne disain | <input type="checkbox"/> vanuseastmele sobivus |
| <input type="checkbox"/> muu, mis? | |

26. Millist õpitarkvara eelistate?

veebipõhist CD-I

27. Millist õpitarkvara rakendaksite kõige meelsamini?

eestimaist tarkvara eesti keelde tõlgitud tarkvara võõrkeelset tarkvara

Lisa 5. Piloottuuringu küsimustik õpitarkvara kasutamise kohta 9. klassi geograafiaõpetajale.

Kool Õpetatav(ad) klass(id) Kuupäev

Nimi Vanus Staaž Sugu: M N

Eriala Lõpetamise aasta Ainetunde nädalas Ametijärk

Arvutialane koolitus

Kursuse nimetus	Koolitanud asutus	Koolituse juhi nimi	Toimumisaasta	Kursuse maht

Palun valige vastamisel enda jaoks sobiv vastusevariant, tõmmake sellele ring ümber ja vastake lisaküsimustele.

Skaala numbrite tähised: 0 – mitte kunagi, 1 – korra aastas või harvem, 3 – iga kuu, 4- vähemalt korra nädalas.

1. Kas teil on aineklassis arvuti? a) jah b) ei
 - 1.1. Mitut arvutit saavad õpilased teie ainekabinetis ainetunnis kasutada?
 - 1.2. Kui saavad kasutada, siis kui sageli annate õpilastele arvuti abil täidetavaid ülesandeid? 0 1 2 3 4
 - 1.3. Kui annate, siis mis tüüpi?
 - 1.4. Kas teil on võimalik aineklassis kasutada multimeediaprojektorit?
 - a) alati b) enamasti c) vahetevahel d) harva e) mitte kunagi
 2. Kas vajadusel saate ainetunni läbiviimiseks kasutada arvutiklassi?
 - a) alati b) enamasti c) vahetevahel d) harva e) mitte kunagi
 3. Kui sageli olete läbi viinud ainetundi arvutiklassis?
 - a) alati b) enamasti c) vahetevahel d) harva e) mitte kunagi
 5. Kas tehniline abi arvutite kasutamisel on vajadusel kättesaadav?
 - a) alati b) enamasti c) vahetevahel d) harva e) mitte kunagi
 6. Kas teie aines teevad õpilased arvuti vahendusel rühmatööd? a) jah b) ei
- Kui jah, siis milliseid ülesandeid ja millise tarkvaraga seoses te neile annata?
-
7. Kas olete tutvunud APSTestiga? a) jah b) ei
 - 7.1. Kui sageli olete kasutanud õpilaste teadmiste kontrollimiseks APSTesti teste?
 - a) enda koostatuid 0 1 2 3 4
 - b) teiste koostatuid 0 1 2 3 4
 - 7.2. Palun kirjutage APSTesti programmi positiivsed ja negatiivsed omadused.
 - 7.2.1. Positiivsed:
 - 7.2.2. Negatiivsed:
-
8. Kui sageli kasutate uue materjali õpetamiseks *PowerPoint* esitlust? 0 1 2 3 4
 - 8.1. Kui sageli koostate ise *PowerPoint*-i esitlusi? 0 1 2 3 4
 - 8.2. Kui sageli kasutate teiste õpetajate poolt valmistatud *PowerPoint*-i esitlusi? 0 1 2 3 4
 9. Kas ainealane tegevus arvutiklassis seondub hindeliste töödega? a) jah b) ei
- Kui jah, siis mida hindate?
-
10. Kui sageli annate õpilastele koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja kasutada arvutit? 0 1 2 3 4
 11. Kui sageli külastate "Koolielu" veebilehekülgi? 0 1 2 3 4
 - 11.1. Kui külastate, siis mida sealt kasutate?
 - 11.2. Mis võiks seal veel olla?
 12. Kui sageli külastate "Miksikese" õpikeskkonda? 0 1 2 3 4
 - 12.1. Kui külastate, siis mida olete sealt saanud?
 - 12.2. Mis võiks seal veel olla?
 - 12.3. Kui sageli kasutate "Miksikese" töölehti? 0 1 2 3 4
 - 12.4. Palun kirjutage "Miksikese" positiivne ja negatiivne omadus.
 - 12.4.1. Positiivsed:
 - 12.4.2. Negatiivne:

Lisa 5 järg.

13. Kas olete õpilaste juhendajana osalenud arvuti vahendusel õpiprojektides või võistlustel? a) jah b) ei
Kui jah, siis millistes?
14. Milliste tarkvara olete kasutanud tundide ettevalmistamiseks?
.....
15. Mis õpitarkvara olete kasutanud? Valige sobiv vastusevariant ja vajadusel põhjendage.
- 15.1. Encarta Encyclopaedia
a) pole näinud b) olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)
c) olen näinud, kuid ei kasuta, miks?
- 15.2. Encarta World Atlas
a) pole näinud b) olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)
c) olen näinud, kuid ei kasuta, miks?
- 15.3. Oceans
a) pole näinud b) olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)
c) olen näinud, kuid ei kasuta, miks?
- 15.4. Eesti CD-atlas
a) pole näinud b) olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)
c) olen näinud, kuid ei kasuta, miks?
- 15.5. Eesti geograafiaatlas
a) pole näinud b) olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)
c) olen näinud, kuid ei kasuta, miks?
- 15.6. Trilliani tiigrikaart
a) pole näinud b) olen näinud ja kasutan (täitke ära ka lisa 1)
c) olen näinud, kuid ei kasuta, miks?
- 15.7. Kas olete kasutanud veel mõnda eelpool mittednimetatud õpitarkvara? a) jah b) ei
Kui jah, siis nimetage need (täitke ära lisa 7 ja vajadusel paljundage juurde)!
16. Milliste suuremate teemavaldkondade kohta vajaksite veel õpitarkvara (nimetage 3 olulisemat)?
.....
17. Millised tegurid limiteerivad teie puhul tarkvara kasutamist kõige enam?
- 17.1. Tehnilised (nimetage 3 olulisuse järjekorras)?
1)
2)
3)
- 17.1. Õpitarkvara iseloomustavad omadused (nimetage 3 olulisuse järjekorras)?
1)
2)
3)
- 17.1. Õpitarkvara rakendamisega seonduv (nimetage 3 olulisuse järjekorras)?
1)
2)
3)
18. Millist õpitarkvara eelistate?
a) veebipõhist b) CD-l
Põhjendage oma valikut!
19. Millist õpitarkvara rakendaksite kõige meelsamini?
eestimaist tarkvara eesti keelde tõlgitud tarkvara võõrkeelset tarkvara
Põhjendage oma valikut!
20. Kuidas suhtute õpitarkvara kasutamist käsitlevasse täiendõppekursusesse?
a) Ei ole käinud ja ei läheks. b) Ei ole käinud, kuid võimalusel läheksin.
c) Olen käinud ja enam ei läheks. d) Olen käinud ja läheksin veel.

Lisa 6. Arvutiklassi kasutamise sagedus õppetöös erinevate aineõpetajate poolt klassiti.

Õppeaine	Klass	Kasutamise sagedus (%)				
		Mitte kunagi	Korra aastas või harvem	Korra veerandis	Iga kuu	Vähemalt korra nädalas
Mate- maatika	5. kl. (n=124)	52	15	20	10	2
	9. kl. (n=122)	53	19	23	4	1
	12. kl. (n=70)	66	27	7	0	0
Loodus- õpetus	5. kl. (n=118)	50	26	16	7	1
Bioloogia	9. kl. (n=121)	44	23	25	6	2
	12. kl. (n=64)	8	66	9	11	6
Geograafia	9. kl. (n=125)	35	28	24	9	4
Keemia	9. kl. (n=125)	46	25	22	6	2
	11/12. kl. (n=66)	50	32	15	3	0
Füüsika	9. kl. (n=124)	42	31	20	5	2
	12. kl. (n=69)	55	28	12	6	0
Eesti keel	5. kl. (n=115)	50	18	23	6	3
	9. kl. (n=116)	35	31	27	6	1
	12. kl. (n=60)	48	32	17	3	0
Inglise keel	5. kl. (n=112)	52	26	14	5	3
	9. kl. (n=117)	46	30	13	6	5
	12. kl. (n=63)	46	20	29	5	0
Ajalugu	5. kl. (n=110)	54	21	21	5	0
	9. kl. (n=123)	42	29	25	2	1
	12. kl. (n=65)	36	40	15	5	4

Lisa 7. Arvuti kasutamise sagedus aineklassis erinevate aineõpetajate poolt klassiti.

Õppeaine	Klass	Kasutamise sagedus (%)				
		Mitte kunagi	Korra aastas või harvem	Korra veerandis	Iga kuu	Vähemalt korra nädalas
Mate- maatika	5. kl. (n=115)	57	22	16	6	0
	9. kl. (n=117)	63	16	16	3	1
	12. kl. (n=70)	46	30	17	6	1
Loodus- õpetus	5. kl. (n=126)	57	17	14	10	2
Bioloogia	9. kl. (n=123)	50	20	18	10	2
	12. kl. (n=66)	27	38	21	9	5
Geograafia	9. kl. (n=117)	37	24	24	11	4
Keemia	9. kl. (n=122)	52	24	16	5	2
	11/12. kl. (n=60)	40	25	27	7	2
Füüsika	9. kl. (n=125)	49	22	20	6	2
	12. kl. (n=65)	35	28	18	15	3
Eesti keel	5. kl. (n=113)	53	20	18	6	3
	9. kl. (n=122)	58	16	20	4	2
	12. kl. (n=58)	43	26	19	12	0
Inglise keel	5. kl. (n=113)	62	16	12	8	2
	9. kl. (n=122)	61	16	12	6	4
	12. kl. (n=58)	53	14	19	14	0
Ajalugu	5. kl. (n=109)	61	17	17	5	1
	9. kl. (n=115)	59	13	22	5	1
	12. kl. (n=64)	48	22	13	13	4

Lisa 8. Arvuti abil tehtavate koduste ülesannete andmise sagedus erinevate aineõpetajate poolt klassiti.

Õppeaine	Klass	Kasutamise sagedus (%)				
		Mitte kunagi	Korra aastas või harvem	Korra veerandis	Iga kuu	Vähemalt korra nädalas
Mate- maatika	5. kl. (n=118)	79	1	13	6	2
	9. kl. (n=112)	77	4	15	4	0
	12. kl. (n=63)	63	16	11	8	2
Loodus- õpetus	5. kl. (n=119)	44	25	18	12	2
Bioloogia	9. kl. (n=123)	38	25	21	11	4
	12. kl. (n=62)	16	48	21	12	3
Geograafia	9. kl. (n=117)	40	19	21	13	7
Keemia	9. kl. (n=112)	57	9	18	15	1
	11/12. kl. (n=60)	54	9	22	15	0
Füüsika	9. kl. (n=130)	65	7	15	9	4
	12. kl. (n=66)	44	24	21	8	3
Eesti keel	5. kl. (n=116)	39	23	16	16	5
	9. kl. (n=116)	41	19	20	13	8
	12. kl. (n=58)	46	18	19	16	2
Inglise keel	5. kl. (n=112)	58	13	15	10	4
	9. kl. (n=120)	44	24	20	9	3
	12. kl. (n=58)	76	0	15	6	3
Ajalugu	5. kl. (n=108)	49	16	19	15	1
	9. kl. (n=110)	47	18	16	14	5
	12. kl. (n=63)	36	26	17	17	4

Lisa 9. Ainealast õpitarkvara kasutavate õpetajate osakaal klassiti.

Õppeaine ja õpitarkvara	Kasutavate aineõpetajate osakaal (%)		
	5. klass	9. klass	12. klass
Matemaatika			
<i>GeomeTricks</i> (5. kl. n=134, 9. kl. n=136)	5	14	
<i>Function</i> (9. kl. n =136, 12. kl. n=74)	–	12	12
<i>StudyWorks</i> (12. kl. n=74)	–	–	14
Tõenäosusteooria 12. klassile (12. kl. n=74)	–	–	8
Bioloogia / loodusõpetus			
Eesti selgroogsed (5. kl. n=136, 9. kl. n=138, 12. kl. n=69)	33	56	32
Eesti taimed (5. kl. n=136, 9. kl. n=138, 12. kl n=69)	27	50	30
Kõrv loodusesse (5. kl. n=136, 9. kl. n=138, 12. kl n=69)	5	10	10
Küsimustepank gümnaasiumibioloogias (12. kl. n=69)	–	–	29
Geograafia			
<i>Encarta Encyclopaedia</i> (9. kl. n=138)	–	12	–
<i>Encarta World Atlas</i> (9. kl. n=138)	–	17	–
Eesti geograafia CD (9. kl. n=138)	–	50	–
<i>Oceans</i> (9. kl. n=138)	–	2	–
Regio teedeatlas (9. kl. n=138)	–	20	–
Keemia			
<i>Chemistry Set</i> (9. kl. n=143, 11./12. kl n=75)	–	15	36
Füüsika			
Füüsika piltides (9. kl. n=140, 12. kl. n=78)	–	4	6
Taevakaart ja taevakalender (9. kl. n=140, 12. kl. n=78)	–	14	13
<i>Open Physics</i> (9. kl. n=140, 12. kl n=78)	–	6	17

Lisa 9 järg.

Õppeaine ja õpitarkvara	Kasutavate aineõpetajate osakaal (%)		
	5. klass	9. klass	12. klass
Eesti keel			
Eesti keele käsiraamat internetis (9. kl. n=136, 12. kl. n=71)	–	16	13
Kiirlugemisprogramm üldhariduskoolidele (9. kl. n=136, 12. kl. n=71)	–	2	7
Eesti kirjanduslugu tekstides 1924-25 (9. kl. n=136, 12. kl. n=71)	–	18	14
Väike Eesti kirjanduslugu koolidele (9. kl. n=136)	–	32	–
Inglise keel			
<i>Lingualand</i> (5. kl. n=124)	12	–	–
<i>EuroPlus+Reward</i> (5. kl. n=124, 9. kl. n=131, 12. kl. n=76)	3	6	7
Ajalugu			
Ajalugu koolidele – Keskaeg, Esiaeg, Vanaaeg (5. kl. n=131, 9. kl. n=136, 12. kl. n=70)	18	24	14
Harjumaa mõisad (5. kl. n=131, 9. kl. n=136)	5	9	
Euroopa ja Baltimaad (12. kl. n=70)	–	–	13
Kunstiõpetus			
<i>KidPix Studio</i> (5. kl. n=128)	5	–	–
Väike kunstiajalugu (9. kl. n=132)	–	10	–
Klassitsism – abimaterjal kunstiajaloo (9. kl. n=132)	–	8	–
Sissejuhatus kujutavasse kunsti läbi Eesti kunstnike loomingu (9. kl. n=132)	–	11	–
Muusikaõpetus			
<i>Sibelius</i> (9. kl. n=119)	–	3	–
<i>Finale</i> (9. kl. n=119)	–	6	–

Töoga seonduv publikatsioon

Hirmo, C. & Pedaste, M. (2004). Milleks kooli arvuti? *Haridus*, 10, 21 – 24.



Õpilased peavad oskama kasutada arvutit õppe- ja töövahendina, kuid iga neljas õpetaja pole võimeline selleks vajalikke pädevusi kujundama. Õppekava nõuded jäävad täitmata.

Milleks kooli arvuti?

Celia Hirmo

TÜ loodusteaduste didaktika lektoraadi magistrant

Margus Pedaste

TÜ loodusteaduste didaktika lektoraadi teadur

Käesoleva kirjutise aluseks on 2003. aastal TÜ loodusteaduste didaktika lektoraadi korraldatud õpitarkvara rakenduse uuringu tulemused (6, lk 33–56). Eesmärk oli selgitada välja arvutite ja õpitarkvara kasutamine ning seda mõjutavad tegurid Eesti üldhariduskoolide 5., 9. ja 12. klassis. Autorid tänavad uuringurühma juhti Tago Sarapuud ja projekti üht põhitäitjat Vjatšeslav Dmitrijevi.

Otsisime vastust küsimustele, mis eesmärkidel tuleks arvuteid koolis kasutada, lähtudes õppekavas toodud pädevustest; millised info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) rakendamise võimalused on õppekava seisukohalt olulised ja kui palju õpetajaid neid reaalset kasutab; millistest teguritest sõltub IKT kasutamine.

Personaalarvuti laialdasem kasutuselevõtt 1980. aastatel lõi võimaluse seni abstraktselt käsitletud objekte, nähtusi ja nendevahelisi seoseid arvutikeskkonnas reaalset näha ja visualiseeritud vormides ka uurida (4). Leiti, et peale lihtsa vaatluse peab arvutiekraanil nähtavate objektidega olema võimalik ka opereeri-

da nii nagu reaalsuses (7, lk 57–69), vaadata teatmeteoseid, käsitleda virtuaalseid tööriistu ning suhelda virtuaalmaailmas sarnaselt reaalsega. Üheilt poolt võib arvutit pidada tööriistaks, millega kontrollida oma hüpoteese, kuid see on ka partner, millele saab esitada oma seisukohti, mida programm arvestab järgnevate reaktsioonide puhul (9).

Eestis on praegu arvuti kasutusel eeskätt kui tööriist, õppematerjale täis "kast". Samas peab arvestama, et kõige efektiivsem on selle kastiga töötada, kui on võimalik reaalset eksisteerivate objektidega opereerida ja uurida protsessidevahelisi seoseid (10, lk 177–189). Hea arvutiprogramm on õpetaja

abiline, see peaks tegema õppekava täitmise lihtsamaks, mitte hirmutama oma keerukusega. Arvutiprogrammide abil töötamise eelistena tuuakse kirjanduses välja järgmised aspektid (vt 8, lk 19–54):

- võimalus kujutada abstraktseid objekte või nähtusi visuaalselt, mitteabstraktsena;
- anda õppijale kiiret tagasisidet, salvestada tehtud töö;
- uurida arvutiekraanil kujutatud objekte ja protsesse ning viia läbi katseid;
- töötada individualiseeritult (arvutiprogramm suudab teoreetiliselt reageerida iga indiviidi tegevusele erinevalt);

ARVUTIKASUTUS

- geograafiliselt eraldatud õppijatel võimalus töötada ühiselt interneti kaudu;
- võimalus manipuleerida mitmesuguste objektidega, mille omaduste muutmine reaalelus ei oleks võimalik (piiravad aeg, objekti mõõtmed, katsete hind);
- kasutada reaalseid andmebaase maailma eri paigust;
- suunata kasutaja tähelepanu esitava õppematerjali olulisematele osadele.

Neist kaheksast punktist rakendub enamik vaid juhul, kui õpilased saavad iseseisvalt arvutiga töötada, see tähendab, et arvutit peab koolis kasutama arvutiklassis. Muidugi abistab arvuti ka õpetajat tunni läbiviimisel, kuid saavutatav efekt ei ole võrreldav iseseisva tööga.

IKT seos õppekavaga

Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas (5) on kujundatud pädevused jaotatud kolme rühma: üld-, õppeaine-, valdkonnapädevused. Kui kõigile klassidele ühised üldpädevused viitavad IKT kasutamise vajadusele vaid kaudselt ja õppeainepädevused leiavad kujundamist konkreetse ainega seonduvalt, siis valdkonnapädevused näitavad otseselt IKT rakendamise vajalikkust ja on mõeldud kujundamiseks kõigis õppeainetes.

Valdkonnapädevustest tuleb esile tõsta kommunikatiivne ja tehnoloogiapädevus. Kommunikatiivne pädevus seisneb oskuses rakendada tänapäeva tehnoloogilisi vahendeid suhtlemisel eri olukordades, tehnoloogiapädevus võimaldab mõista tehnoloogia arengust tingitud muutusi inimeste töö- ja eluviisis, toimida kõrgetehnoloogilises maailmas. Lisaks neile seostub õppekava kohustusliku läbiva temaga *infotehnoloogia ja meedia* matemaatikapädevus. Seega eeldab seitsmest riiklikult määratud pädevusest kolme kujundamine IKT kasutamist.

Esimeses kooliastmes peab õpilane omandama oskuse käivitada ja kasuta

da lihtsamaid arvutiprogramme, teises peab oskama kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning vormistada tekste, kolmandas kooliastmes tuleb kujundada pädevus arvuti kasutamiseks iseseisvalt õppimis- ja töövahendina, gümnaasiumis peab oskama kasutada arvutit õppimise ja töötamise vahendina ning töötulemuste esitlemiseks.

Õppekava nõuded eeldavad, et enamik õpetajaid peab osa tööst tegema arvutiklassis. Isegi programmi käivitamise oskust ei saa õpetada vaid ühe arvutiga klassi ees. Kui suur osa Eesti üldhariduskoolide õpetajatest kasutab oma aines õpilastega arvutiklassi ja millised tegurid seda mõjutavad?

Õpitarvara uuring

Andmed IKT rakendamise kohta saadi õpilastele ja õpetajatele saadetud üle-eestilise tarkvarauuringu küsimustike vastuste põhjal. Õpetajate küsimustik hõlmas kolme valdkonda: IKT-alane täiendusõpe, arvutite kasutusvõimalused ja nende tegelik kasutamine aineõppes.

IKT kasutamise võimaluste hindamisel said õpetajad küsimustele vastates valida viie variandi hulgast: näiteks "saan arvutiklassi uuritava klassiga ainetunni läbiviimiseks kasutada – mitte kunagi, harva, vahetevahel, enamasti, alati". Ka arvutite kasutamise sageduse määramiseks olid viie valikvastusega küsimused: "arvutiklassi kasutan uuritava klassiga ainetunni läbiviimiseks – mitte kunagi, korra aastas või harvem, korra veerandis, korra kuus, korra nädalas".

Uuringu valimi moodustas 245 üldhariduskooli, 106 põhikooli ja 139 gümnaasiumi, sellest tulenevalt on uurimisküsimuste alusel tehtavaid järeldusi võimalik üldistada kogu uuritavale üldkogumile – terve Eesti eestikeelse õppega põhikoolide ja gümnaasiumide 5., 9. ja 12. klassile (vt 2). Küsimustikud saadeti emakeele, inglise keele, matemaatika,

loodusõpetuse, füüsika, keemia, bioloogia, geograafia, ajaloo, muusika ja kunstõpetuse õpetajatele. Klasside lõikes varieeriti küsimustike saatmist vastavalt vanuserühmas õpetatavatele ainetele. Saadetud küsimustikud laekusid tagasi 211 üldhariduskoolist, sh 90 põhikoolist ja 121 gümnaasiumist. Vastused saadi tagasi enam kui 65% koolidelt ja nii on üldistused usaldusväärsed (vt 1; 3). Küsimustikud täitnud õpetajaid oli kokku 2767, neist 1261 loodusainete ja matemaatika, 1008 humanitaarainete ning 498 kunsti- ja muusikaõpetajad.

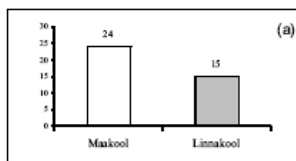
Aineõpe arvutiklassis

Õppekava sätestab, et õpilased peavad oskama kasutada arvutit õppe- ja töövahendina, vastavat pädevust saab kujundada vaid arvutiklassis. Analüüsimisega järgnevalt arvutiklassi kasutust. Joonis 1 näitab, kui suur osa õpetajatest kasutab oma aine õpetamiseks arvutiklassi vähemalt korra veerandis. Nagu näha, kasutavad arvutiklassi märgatavalt enam maakoolide õpetajad, gümnaasiumi- ja põhikooliõpetajatest on aga aktiivsemad põhikooliõpetajad.

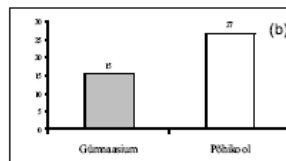
See võib tuleneda eelkõige õpilaste suuremast arvust klassis gümnaasiumides ja linnakoolides, tähelepanu tuleks pöörata ka paralleelklassidele, mis suurendab ühele arvutiklassile konkureerivate klassikomplekti arvu. Kui võrrelda 2003. aasta linna- ja maakoolide arvutikasutusvõimaluste olukorda 2001. aasta uuringuga "Tiiger luubis", näeme, et see on samaks jäänud – ka siis oli maakooliõpetajate seas rohkem neid, kes väitsid, et pääsevad arvutitele alati ligi (vt 11).

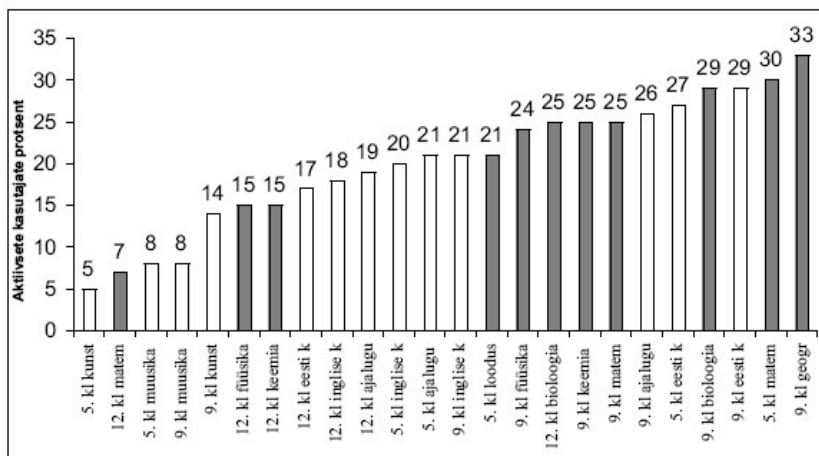
Võib öelda, et enamikul õpetajatest pole õppekava täitmiseks tehnilisi võimalusi. Pädevuste kujundamisel tuleb pöörata eriti suurt tähelepanu õppeainete integratsioonile ja leppida kokku väga piiratud ressursside kasutamises. Kindlasti ei saa pidada õigeks olukorda, kus enamik arvutiklassi lahtioleku ajast kulub arvutitundidele. Õppekava kohaselt tuleb IKT-d rakendada eelkõige õppe- ja töövahendina ainetel õppimisel, mitte ainult informaatika. Arvutiklassi peavad jõudma matemaatika, bioloogia, ajalugu ja eesti keel, kuid miks mitte ka muusika- ja kunstõpetus.

Teoreetiliselt on kõigil ühe kooli õpetajatel samased võimalused arvutiklassi



Joonis 1. Arvutiklassi vähemalt korra veerandis aineõppeks kasutavate õpetajate osakaal maa- ja linnakoolides (a) ning gümnaasiumides ja põhikoolides (b).



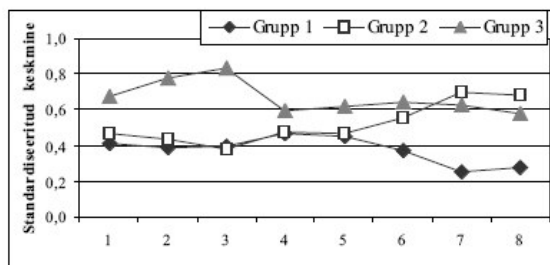


Joonis 2. Vähealt korra veerandis arvutiklassi aineõppeks kasutavate õpetajate osakaal eri ainetes ja klassides.
 ■ – loodusainete ja matemaatika õpetajad; □ – humanitaarainete ning kunst- ja muusikaõpetuse õpetajad.

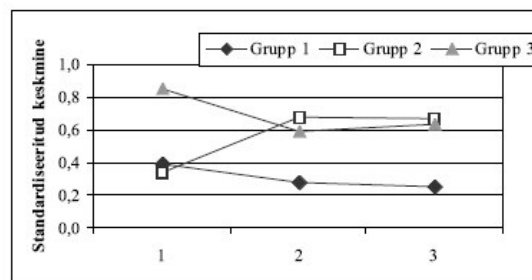
kasutada. On koole, kus arvutibaas on väga hea, koole, kus see praktiliselt puudub, ometi kasutavad ka ühe kooli õpetajad IKT-d õpetamisel väga erineval määral. Järelikult ei ole tehnilised võimalused alati peamine põhjus õppekava pädevuste kujundamata jätmisel.

Järgnevas analüüsis on käsitletud ainult aktiivselt arvutiklassis ainetunde läbiviivaid õpetajaid. Aktiivseteks on loetud need, kes enda hinnangul on viinud uuritava klassiga ainetunni läbi vähealt korra veerandis. Ainetes ja klassides võrdlus näitab, et kõige rohkem aktiivseid arvutiklassi kasutajaid on 9. klassi geograafiaõpetajate seas (33%), järgnevad 5. klassi matemaatikaõpetajad (30%) ning 9. klassi eesti keele (29%) ja bioloogiaõpetajad (29%) (joonis 2).

Jooniselt 3 selgub, et eri ainetes õpetajad kasutavad oma töös õpilastega arvutiklassi väga erineval määral. Tumedates toonides on välja toodud loodusainete ja matemaatikaõpetajate aktiivsust näitavad tulemused. On näha, et nemad kasutavad arvutiklassi tundide läbiviimiseks teiste ainetes õpetajatest (v.a eesti keel) rohkem. See võib olla osaliselt tingitud sellest, et loodusainetes on enam sobivat õpitarkvara (vt Õpetajate Leht, 6.02.2004). Samas võib märgata, et 12. klassi õpetajad lähevad arvutiklassi tundi pidama palju harvem kui teised. See võib viidata asjaolule, et riigeksami- tel ei kontrollita oskusi, mida saab eriti



Joonis 3. Õpetajate jagunemine gruppidesse arvutite kasutamise alusel.
 1 – arvutiklassi kasutamine ainetunni läbiviimisel, 2 – arvuti kasutamine aineklassis, 3 – PowerPointi esitluste tegemine, 4 ja 5 – enda ja teiste koostatud APSTestide kasutamine, 6 – arvuti abil täidetavate koduste ülesannete andmine, 7 – Miksikese õpikeskkonna kasutamine, 8 – Koolielu veebiportaali külastamine. Grupid erinevad statistiliselt olulisel määral kõigi tunnuste puhul ($F > 122$, $p < 0,01$).



Joonis 4. Õpetajate jagunemine gruppidesse IKT kasutamise võimaluste alusel.
 1 – projektori kasutamise võimalus, 2 – arvutiklassi kasutamise võimalus, 3 – arvutite kasutamisel tehnilise abi saamise võimalus. Grupid erinevad statistiliselt olulisel määral kõigi tunnuste puhul ($F > 664$, $p < 0,01$).

hästi omandada arvutite abiga, või ei ole lihtsalt vastavate oskuste omandamiseks sobivat tarkvara. Tarkvarauuringu tulemuste analüüs näitas siiski, et nii tehniliste kui ka tarkvaralahenduste võimaluste piiratus ei ole ainsad põhjused, mis määravad arvutikasutuse.

Millest sõltub IKT kasutamine koolis?

Õpetajate IKT kasutust mõjutavate tegurite selgitamiseks jaotati õpetajad kolme gruppi: mittekasutajad (grupp 1), algajad kasutajad (grupp 2) ja kasutajad (grupp 3). Esimesse (n = 895) kuuluvad õpetajad, kes oma töös arvuteid praktiliselt ei kasuta. Teise grupi õpetajad (n = 723) kasutavad enamasti Miksikesse õpikeskkonda ja Koolielu veebiportaali ning annavad õpilastele ka koduseid ülesandeid, mille lahendamiseks on vaja arvutit. Kolmanda grupi õpetajad (n = 582) kasutavad oma töös ka arvutiklassi, võimalusel arvutit aineklassis ja *PowerPoint* esitlusi (joonis 3). Nagu jooniselt 4 selgub, ei erine esimese ja teise grupi õpetajad esimese viie küsimuse vastuste alusel üksteisest. Kolmanda grupi õpetajad erinevad teistest tugevalt kolme esimese küsimuse vastuste poolest.

IKT kasutamise võimaluste alusel jagunesid õpetajad samuti kolme gruppi. Esimese (n = 846) õpetajatel pole väidetavalt võimalik IKT-d oma töös kasutada. Teise grupi õpetajatel (n = 743) pole võimalik kasutada multimeediaprojektorit, kuid nad saavad õpilastega käia arvutiklassis ja vajadusel ka abi oma töös. Kahel eelnevaga võrreldes on kolmanda grupi õpetajatel (n = 596) paremad võimalused kasutada multimeediaprojektorit, arvutiklassi ja saada vajadusel tehnilist abi (joonis 4).

Arvutikoolituse alusel jagunesid õpetajad nelja gruppi. Esimesse (n = 1300) kuuluvad õpetajad, kes ei ole IKT-koolitustel käinud ega ole ka maininud, et nad võimaluse korral sellel osaleksid. Teise grupi (n = 460) õpetajad on läbinud üldisi arvutikursusi, kolmanda (n = 202) õpetajad on läbinud ühe ainekursuse ja neljanda grupi (n = 307) omad on läbinud keskmiselt kaks kursust, mis on seotud õpetatava aine ja vastava aine tarkvaraga. Neljanda grupi õpetajatel on teistega võrreldes ka eriti suur soov osaleda veel kursustel, mis käsitlevad IKT rakendamist aineõppes. Seega võib öelda, et li-

gikaudu pooled õpetajad (grupp 1) pole ilmselt valmis aktiivselt omandama IKT-pädevust ega ole sellest tulenevalt valmis ka õppekava täitma. Samas tuleb juhtida tähelepanu sellele, et vaid üldiste kursuste läbimine ei tõsta õpetajate soovi veel kursustel osaleda. Arvatavasti ei saa nad sealt vajalikke teadmisi ja oskusi IKT efektiivselt rakendamiseks aineõppes, vastupidi aineõppega seonduvatel kursustel osalenutele.

IKT rakendamine ning võimalused ja koolitus

Õpetajate grupis, kes töös arvuteid ei kasuta, on palju rohkem neid, kes ei ole koolitustel käinud. Samas, kolmandasse gruppi, kus on teistega võrreldes arvuteid rohkem kasutatavad õpetajad, kuulub rohkem koolitustel käinuid. Eelkõige on nad läbinud just aine- ja oma ainega seonduvat õpitarkvara tutvustavaid kursusi. Järelikult on õpetajate koolitus olulisel määral IKT kasutamisega – mida enam on läbitud kursusi ja mida ainespetsiifilisemad (näiteks "Arvutite kasutamise võimalused bioloogiatundides") need on, seda aktiivsemalt kasutab õpetaja arvutit aineõppes.

Erinevalt koolitustest ei osutunud IKT kasutamise võimaluste olemasolu rakendamise seisukohalt väga oluliseks. Kuid huvitavad seosed selgusid siingi. Nimelt hindavad oma võimalusi kõige halvemaks arvutite mittekasutajad (grupp 1). Ei ole loogiline arvata, et nende võimalused on kehvemad kui teistel sama kooli õpetajatel. Seega võib järeldada, et tehniliste võimaluste puudumine tuuakse pahatihti lihtsalt ettekäändeks. Samas kuuluvad aktiivsed arvutikasutajad loogiliselt ka rühma, kes peavad oma võimalusi väga heaks. Nn algajad kasutajad, kes piirduvad vaid Miksikesse ja Koolielu kasutamise ning kodutööde andmisega, leiavad, et ei saa muud teha projektori puudumise tõttu. Ka seda võib võtta ettekäändena, sest aktiivselt kujundatakse IKT-pädevusi arvutiklassis ja enamasti projektorita.

Kas õppekava on täidetav?

Kokkuvõttes võib öelda, et ligikaudu kolmveerand õpetajatest ei saa ühel või teisel põhjusel IKT rakendamisega seonduvat pädevusi kujundada. Peamiselt kahel põhjusel: tehniliste võimaluste puudumine, eelkõige arvutiklassi aineõppeks ka-

sutamise aja piiratus ja ainekavaga haa-kuva efektiivselt töötava tarkvara puudumine; oskuste nappus, sest enam kui kolmveerand õpetajatest pole saanud koolitust IKT rakendamiseks aineõppes ja ligikaudu pooled õpetajad on kõhkleval seisukohal arvutite kasutamisega seonduvatel kursustel osalemise suhtes.

Lähtudes reaalsest olukorrast, ei saa eeldada, et kõigi ainetel õpetajad täidaksid kehtiva riikliku õppekava 1. septembrist jõustunud pädevusi. Selleks, et neid siiski kujundada, tuleb arendada tihedat koostööd kõigi aineõpetajate vahel – pädevused ja ka läbivad teemad, nagu infotehnoloogia ja meedia, tuleb siduda konkreetsete ainetega, lähtudes eraldi iga kooli õpetajate kaadrist.

Kirjandus

1. Babbie, E. The practice of social research. 7th Edition. Belmont, Wadsworth, 1995.
2. Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. Research methods in education. 5th Edition. London, Routledge Falmer, 2000.
3. Dilman, D. A. Mail and telephone surveys: The Total Design Method. New York, Wiley, 1978.
4. Papert, S. Mindstorms: childrens, computers and powerful ideas. New York, Basic Books, 1980.
5. Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava 2002. Riigi Teataja I, 2002. 20.
6. Sarapu, T., Pedaste, M., Dmitrijev, V., Hirvo, C. Õpilarkvara rakendused Eesti üldhariduskoolides. MRI loodusteaduste didaktika lektoraaht, Tartu Ülikool, 2003. Uuringu kokkuvõtte Tiigrihüppe Sihtasutuse kogumikus.
7. Shneiderman, B. Direct manipulation: a step beyond programming languages. IEEE Computer, 16, 1983.
8. Shuell, T. J. Designing instructional computing systems for meaningful learning. In: M. Jones & P. H. Winne (eds.), Adaptive learning environments. Berlin, Springer-Verlag, 1992.
9. Taylor, R. P. The computer in the school: tutor, tool, tattle. New York, Teacher's College Press, 1980.
10. Theodoro, V. D. A model to design computer exploratory software for science and mathematics. In: D. M. Towne; T. De Jong & H. Spada (eds.), Simulation-based experiential learning. Berlin, Springer-Verlag, 1993.
11. Toots, A. Uurimus info- ja kommunikatsioonitehnoloogias Eesti koolides aastal 2000. Tallinna Pedagoogikaülikooli ja Tiigrihüppe Sihtasutus, 2001.