

# Arvuti matemaatikatunnis

**Sirje Pihlap**  
Tiigimatemaatika projekti juht

**Kally Sild**  
Elva gümnaasiumi matemaatikaõpetaja

**Enamik õppeaasta algul küsitletud matemaatikaõpetajatest peab arvuti kasutamist oma aine õpetamisel vajalikuks ja efektiivseks, kuid tihti puuduvad selleks võimalused.**

Eesti koolides on arvuteid matemaatika õpetamisel kasutatud juba kümnekond aastat. Selle ajaga on meie koolid palju muutunud – paranenud on tehnilised võimalused, Interneti-ühendus, juurde on tulnud programme, mida kasutada. Õpetajatele on korraldatud koolitusi. Meie koolides on päris palju õpetajaid, kellele just arvutid on pakkunud võimaluse õpetada matemaatikat teistmoodi, teha see õpilastele arusaadavamaks ja atraktiivsemaks. On olnud põnev aeg, täis avastamis- ja loomisrõõmu. Kuigi palju on juba tehtud, pole koolide varustatus õppematerjalide ja -tehnikaga veel selline, nagu ta võiks olla. Et selgitada, kuidas hindavad olukorda õpetajad, korraldati 2008/2009. õppeaasta algul matemaatikaõpetajate küsitlus.

## Metoodika

Kõigile Eesti matemaatikaõpetajatele saadeti maakondade ainesektsioonide esimeeste kaudu e-kiri, milles paluti täita anonüümne e-formulari ankeet ([www.eformular.com/sirjih/matemaatika.html](http://www.eformular.com/sirjih/matemaatika.html)). Ankeedi täitis 140 õpetajat, kellest 37 (26,4%) töötas maakoolis, 25 (17,9%) väikelinnakoolis ja 78 (55,7%) suure linna koolis. Vastanutest oli 22,9% töötanud matemaatikaõpetajana 1–10 aastat, 29,3% 11–20 aastat, 27,1% 21–30 aastat, 18,5% 31–40 aastat ja 3 õpetajat (2,1%) üle 40 aasta.

Ankeedis olid valikvastustega küsimused, mis puudutasid arvuti kasutamise sagedust, kasutatavaid programme, klasside tehnilist varustatust. Viiepallilisel Likert-skaalal tuli vastata seitsmele küsimusele, mis puudutasid suhtumist arvutite abil õpetamise.

## Tulemused ja analüüs

Õpetajatel paluti hinnata, kui sageli korraldavad nad tunde arvutiklassis ja kui sageli kasutavad arvutit demonstratsiooniks. Joonisel 1 (pöördel) on näha, et 24% ankeedile vastanust ei ole teinud matemaatikatunde arvutiklassis ja 22% ei ole arvutit ka demonstratsiooniks kasutanud. Tehnika kasutamine sõltub olemasolevatest võimalustest ning sellest, kas õpetaja peab seda vajalikuks.

Matemaatikaklasside varustatuse kohta arvutite, projektorite ja puutetahvlitega selgus, et klassiruumis ei ole arvutit, projektorit või puutetahvlit 30% maakoolidest, 20% väikelinna- ja 21% suure linna koolidest (joonis 2 pöördel). Nii arvuti kui ka projektor oli 22% maakoolidest, 4% väikelinnakoolidest ja 17% suure linna koolidest ning puutetahvel 5% maakoolidest, 16% väikelinna- ja 17% suure linna koolide matemaatika-klassidest. Tavaliselt kasutatakse arvutit demonstratsioonivahendina tunni jooksul küllalt lühikest aega, et visualiseerida õpitavat. Näiteks õpiku staatiliste joo-

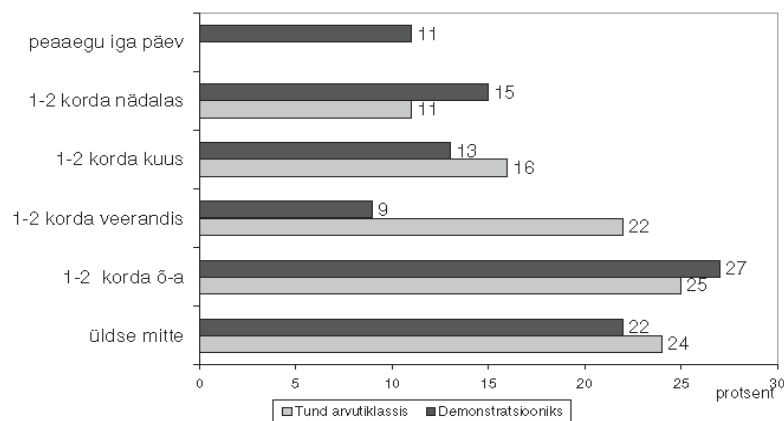
niste asemel näidatakse dünaamilisi jooniseid, mis võimaldavad õpitavast oluliselt paremini aru saada. On selge, et kui klassis ei ole vajalikke tehnilisi vahendeid, ei hakka õpetaja mõneminutilise demonstratsiooni pärast kooli pealt arvutit ega projektorit kohale vedama. Igas ruumis, kus õpetatakse matemaatikat, peaksid õpetajal olema käepärast nüüdisaegsed tehnilised vahendid.

Õpetajatelt küsiti, kuidas mõjutab arvutite kasutamine matemaatikatundides nende arvates õpitulemusi ja õpimotivatsiooni ning kas nad peavad arvuti kasutamist tõsiseks tööks või hoopis mänguks.

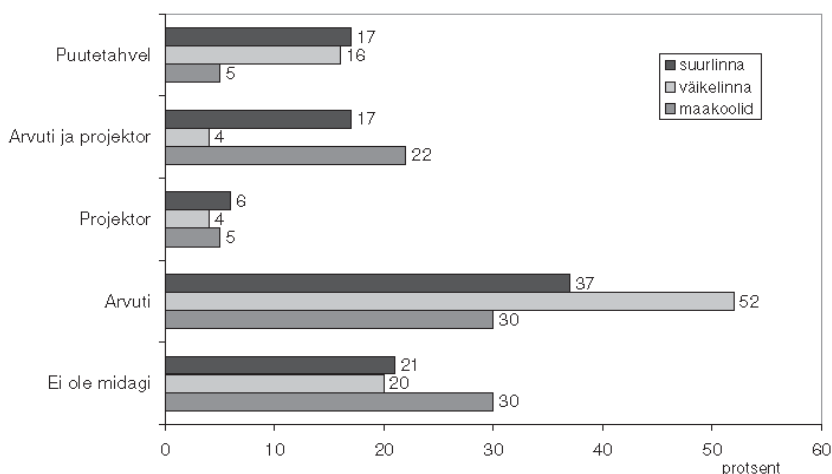
66,4% vastanutest on nõus või täiesti nõus väitega, et arvutite kasutamine matemaatika õpetamisel aitab õpitulemusi parandada ja kõigest 7,8% vastanutest ei nõustunud selle väitega (vt tabel pöördel). 82,8% õpetajatest arvas, et arvutite kasutamine matemaatikatundides tõstab õpimotivatsiooni, ning 4% õpetajatest ei nõustunud sellega. Arvutite kasutamist pidas pigem mänguks kui tõsiseks töötegemiseks 24,2% vastanutest, 62,1% polnud selle väitega nõus. Õpetajate vastustest on näha, et suurem osa peab arvutite kasutamist matemaatika õpetamisel ühel või teisel viisil õppimist toetavaks. Kahjuks pole aga kahel kolmandikul õpetajatest võimalik kasutada arvutit klassiruumis, kus ta matemaatikat õpetab.

Matemaatika õpetamiseks on päris häid õpiprogramme. Ankeetidest selgus, et 79,2% õpetajatest teab, missuguseid programme on võimalik matemaatika õpetamisel kasutada, ja 52,2% vastanutest arvab, et häid programme on piisavalt (vt tabel). Samas arvab 83,6% vastanutest, et arvuti kasutamine nõuab õpetajalt palju lisa-aega tundide ettevalmistamisel. Seda ajakulu aitaksid leevendada valmismaterjalid. Kuid ainult 30% vastanutest arvab, et arvutite abil õpetamiseks on olemas piisavalt häid õppematerjale. Mõeldud aasta algul loodud matemaatikaõpetajate veebikodu arendajad on seadnud eesmärgiks varustada kogu matemaatika õppekava e-õppe materjalidega (<http://mott.edu.ee/mottwiki>). Kui palju on aga õpetajaid, kes seitsme kuu jooksul (selline oli veebikodu vanus küsitluse hetkel) on veebikoduga tutvunud või selle lausa omaks võtnud? Selgus, et 15,7% ei olnud veebikodust kuulnudki, 21,4% oli kuulnud, aga ei olnud küllastanud, 41,4% oli mõned korrad vaadanud ja 21,4% vastas, et on küllastanud veebikodu tihti.

Õpetajatel oli võimalik vabas vormis kirjutada teemakohastest ettepanekutest ja unistustest. 23 õpetajat soovisid, et klassis, kus nad matemaatikat õpetavad, oleks demonstreerimisvõimalus, viis nendest tahtsid ka puuetahvli. 13 õpetajat soovisid, et koolis oleks korralik arvutiklass, kus saaks ka matemaatikatundi anda. Heade süstematiseeritud õppematerjalide vajalikkust nimetas 12 õpetajat ning 13 õpetajat soovis end täiendada kas kursustel või ise õppides. Seitse õpetajat unistas sellest, et aega oleks rohkem. Erilist tähelepanu väärrib ühe õpetaja arvamus: ta kirjutas, et „tunni tegemine arvutiklassis ja arvuti kasutamine matemaatika õpetamisel on kaks eri asja. Arvuti kasutamiseks matemaatika õpetamisel peavad arvutid olema aineklassis”. Tõepoolest, arvutit tuleb kasutada õigel hetkel. Tavaliselt ei olekski vaja arvutiklassis veeta tervet tundi, vaid 10–20 minutit. Harilik olukord koolides on selline, et arvutiklass tuleb broneerida varakult ja seda ei pruugi saada just kõige sobivamaks ajaks. Kuigi võib tunduda, et selle õpetaja soov on paljudele kättesaamatu, võib loota, et aeg, mil kõigil õpilastel on sülearvutid ja neid võib kasutada just siis, kui seda vaja on, pole väga kaugel.



Joonis 1. Matemaatikatunnid arvutiklassis ja arvuti kasutamine demonstratsiooniks.



Joonis 2. Matemaatikaklasside varustatus tehnikaga eri koolitüüpides.

	Ei ole üldse nõus (%)	Ei ole nõus (%)	Ei oska öelda (%)	Nõus (%)	Täiesti nõus (%)
Arvutite kasutamine matemaatika õpetamisel aitab kaasa õpitulemuste parandamisele	0,7	7,1	25,7	60,0	6,4
Arvutite kasutamine matemaatikatundides tõstab õpilaste õpimotivatsiooni	0	4,3	12,9	66,4	16,4
Arvutite kasutamine on rohkem mäng kui tõsine töötegemine	7,1	55,0	13,6	22,1	2,1
Tean, missuguseid programme on võimalik kasutada matemaatika õpetamisel	0,7	5,7	14,3	72,1	7,1
Matemaatika õpetamiseks on piisavalt häid programme	0,7	18,6	28,6	49,3	2,9
Arvuti kasutamine nõuab õpetajalt palju lisa-aega tundide ettevalmistamiseks	0,7	7,9	7,9	52,9	30,7
On olemas piisavalt häid õppematerjale, mis on mõeldud arvutite abil õpetamiseks	2,1	30,7	37,1	27,9	2,1

Tabel. Õpetajate hinnangud arvutite kasutamist puudutavatele väidetele.

**Kokkuvõte.** Arvutite kasutamise vajalikkuses ja efektiivsuses on veendunud suurem osa küsitluses osalenutest. Paljudele õpetajatele on probleemiks vajalike tehniliste vahendite puudumine, olgu nendeks siis demonstreerimisvahendid või juurdepääs arvutiklassile.

Puudust tuntakse ka süstematiseeritud õppematerjalidest, mis aitaksid õpetajatel tundideks valmistumisel aega kokku hoida.