

XXXIV matemaatikaõpetajate päevad Võrumaal

ELTS ABEL
Tartu Ülikool

Sügiseseel koolivaheajal 02.–03. novembril aastal 2007, kogunes umbes poolteistsada huvilist üle kogu Eesti Võrumaale, et arutleda matemaatikaõpetuse probleemide üle. Taolised iga-aastased kogunemised on tuntud kui üle-eestilised matemaatikaõpetajate päevad, mis said alguse 1974. aastal.

Võrumaal on kas sündinud, elanud ja/või töötanud mitmeid silmapaistvaid kultuuri- ja haridustegelasi. Nimetagem siinkohal näiteks esimese eestikeelse kooliõpiku koostajat GEORG GOTTFRIED MARPURGI, kes oli Rõuge ja Vastseliina kirikuõpetaja. Oma tööga olid Rõugega seotud ka esimeste aritmeetika ja algebra õpikute autorid RUDOLF GOTTFRIED KALLAS ja JUHAN KURRIK. Unustada ei tohiks esimese Eesti vabariigi ajal silmapaistva panuse emakeelse haridussüsteemi loomisele andnud JOHANNES KÄISI ja GERHARD RÄGO ([1–2]). Võrumaa on olnud viljakas pinnas, ent sealt sirgub tänapäevalgi tublisid inimesi, kes on oma erialaks valinud matemaatika ja töötavad õpetajate, õppejõudude, teadurite või haridustegelastena.

Seekordsete matemaatikaõpetajate päevade eelüritused algasid juba novembrikuu esimese päeva õhtul Põlva Kammerkoori kontserdiga Rõuge Rahvamajas. Südamlikud palad ja hingestatud esitus aitasid unustada igapäevamured ja häälestada end kaheks järgnevaks mõttetihedaks tööpäevaks.

Päevade avamine toimus reede hommikul Varstu Kultuurikeskuses. Pärast kohalike omavalitsuste esindajate, Varstu vallavanema REIN ANSIPI ja Võru Maavalitsuse haridus- ja kultuuriosakonna juhataja PILLE LIBLIKU poolt antud ülevaadet regioonist, selle koolivõrgustikust ja arengusuundadest, asuti kuulama erialaseid

ettekandeid. Töö oli korraldatud nii, et reedese päeva esimesel poolel ja laupäeval kuulati ühiselt ettekandeid Varstu Kultuuri-keskuses, reede õhtupoolikul aga toimusid nn töötoad eraldi Varstu Keskkoolis, Mõniste Koolis ja Krabi Põhikoolis.

Esimeses ettekandes tutvustas MADIS LEPIK (TLÜ) Tallinna Ülikooli matemaatika didaktika õppetoolis koostatud Euroopa Sotsiaalfondi projekti nimega *Meile Meeldib Matemaatika* (MMM-projekt). Projekti raames moodustati ca 30 matemaatikaõpetajast praktikakogukond, kes didaktikaõppejõudude toel püüdis kahe aasta jooksul ühistes aruteludes ja seminarides ühendada matemaatika didaktika alase rahvusvahelise teoreetilise teadmise õpetajate praktiliste kogemustega. Üheskoos reflekteeriti koolipraktikat, analüüsiti teooriat ja kavandati uuendusi. Projekti käigus valmis näiteks viis omanäolist ja originaalset meetodilist käsitlust protsentarvutuse õpetusest. Õhtupoolsetes töötubades võisime nautida särasilmsete õpetajate tunnipikkuseid esitlusi oma käsitlusest ja selle rakendamise kogemusest omas koolis. Tundub, et neile õpetajaile tõesti meeldib aine ja selle õpetamine ning projekti nimi MMM-projekt on igati õigustatud.

Arvutite mõistliku kasutamise üle õppeprotsessis on arutletud ja vaieldud juba aastaid. ANTI TEEPERE (REKK) ja ENO TÕNISSON (TÜ) tutvustasid peatselt kooli jõudva kahe emakeelse õpiprogrammi T-algebra ja WIRIS loomisega seotud probleeme. Nende programmide kättesaadavaks tegemisel on oluline roll olnud Tiigrihüppe Sihtasutusel. Õpiprogramm T-algebra valmib Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi töörühmas REIN PRANKI (TÜ) juhendamisel ja on mõeldud 4.–8. klassi algebraülesannete lahendamise õppimiseks. Arvutialgebra süsteem WIRIS on pärit Barcelonast ning on tõlgitud paljudesse keeltesse. See võimaldab sooritada aritmeetilisi tehteid, lahendada võrrandeid, lihtsustada avaldusi jpm. Kasutajasõbralikuks teeb selle programmi see, et kogu rakendus on veebipõhine ja eeldab ainult interneti ühendust ja Java toega internetibrauseri olemasolu. Ettekandes selgitati, kuidas on õnnestunud ületada programmi eestindamisel üles kerkinud terminite tõlkeprobleeme. Tartu Ülikoolis on välja töötatud ka

kaheastmeline koolitussüsteem. Esmalt koolitatakse välja need õpetajad (koolitajate koolitajad), kes hakkavad koolitama õpetajaid regionoides. Esimeste koolitajate asjatundlikkuses said päevadest osavõtjad veenduda õhtupoolsetes töötubades koolide arvutiklassides. Tunni aja jooksul oli võimalik teha esmatutvus mõlema ülnimetatud arvutiprogrammiga. Teemat jätkas oma laupäevases ettekandes ALLAR-REINHOLD VEELMAA (Loo Keskkool), kes demonstreeris enda koostatud materjale võrrandite ja võrratuste lahendamiseks ning avaldiste lihtsustamiseks programmi WIRIS abil.

Väikese ärevusega oodati uudiseid matemaatika riigieksami korralduse kohta (ettekandja HELGI UDELEPP, REKK). Saadud teadmine matemaatikaõpetajatele paraku täit rahuldust ei pakkunud.

Eestis on viimastel aastatel olnud arutluse all koolikatsete korraldamise otstarbekus 1. klassi astujatele. On olnud nii katsete pooldajaid kui ka vastaseid. ANU PALU (TÜ) tutvustas koos JÜRI AFANASJEVI (TÜ) ja KADI VOJEVODOVAGA (TÜ) aastatel 2002–2005 tehtud rahvusvahelist uuringut IPMA (*International Project on Mathematical Attainment*) testide põhjal, mille käigus jälgiti ja hinnati õpilaste teadmiste taset ja nende edenemist esimesest kuni kolmanda klassini. Rahvusvahelise uurimisprojektiga IPMA alustati 1999. aastal Suurbritannias Exeteri Ülikooli juures, kus jälgiti õpilaste arengut koguni kuue aasta vältel. Selles projektis on osalenud 17 riiki. Eestis tehti õpilastele kolme aasta jooksul 4 testi. Ettekandes näitena toodud 3. testi puhul olid Eesti õpilaste tulemused parimad kõigi osalenud riikide seas. Esimese kooliaasta alguses tehtud 1. testi tulemuste järgi jaotati õpilased nelja staatusrühma (nõrk, nõrgapoolne, tugevpoolne, tugev). Iga järgmise testi tulemuste põhjal jaotati uuesti nelja staatusrühma. Põhilist huvi pakkus küsimus, kas õpilane säilitab oma esialgse rühma või kuhu ta liigub. Siin saadi üpris huvitavaid tulemusi. Nimetagem siinkohal mõned: esimesel õppeaastal vahetab rühma ligi 2/3 õpilastest, seejuures ligi 1/5 nõrga rühma õpilastest jõudis aasta lõpuks tugevasse rühma. Kõige stabiilsemad on äärmusrühmad (ligikaudu

6 % jääb oma rühma püsima). Kas pole tõsist mõtlemisainet pakkuvad tulemused?

ANU PALU oli koos TIINA LIEBERTiga (TÜ) osaline ka teises uurimuses, kus taheti teada saada, millist tüüpi ühe- ja kahetehtelisi võrdlusülesandeid esineb kirjastuste Avita ja Koolibri esimesele kooliastmele mõeldud õpikutes ja töövihikutes kõige sagedamini. Analüüs näitas, et võrdlusülesannete liikide esinemissagedus on ebaühtlane. Need ülesannete alaliigid, mida varasemate uuringute põhjal teise kooliastme õpilased lahendasid halvasti, kas puuduvad või on vähe esindatud vaadeldud õppevahendeis. Seda tulemust peaksid arvestama nii õpetajad harjutusülesannete valikul kui ka õppematerjalide koostajad.

Matemaatikaõpetajate päevade üheks traditsiooniks on kujunenud kohalike juurtega matemaatikute ja õpetajate esinemised. Tänavu astusid üles Tallinna Ülikooli dotsent ELLEN REDI ja Tartu Ülikooli teadur RAINIS HALLER. E. REDI on varemgi tutvustanud naturaalarvude valla huvitavaid omadusi. Seekord rääkis ta naturaalarvude *alikkvootjadadest*, s.o. jadadest, mille iga element (alates teisest) on eelneva arvu pärisjagajate summa. Näiteks, arvu 10 pärisjagajate summa on $1 + 2 + 5 = 8$, arvu 8 pärisjagajate summa on $1 + 2 + 4 = 7$, arvul 7 on ainult üks pärisjagaja 1. Seega saame lõpliku alikkvootjada 10, 8, 7, 1. Ettekandest saime ka teada, millist liiki alikkvootjadasid on uuritud ja millised on näiteks *sõbralikud* ning millised *seltskondlikud* arvud. R. HALLER oma emotsionaalses esinemises tutvustas kuulajaile Poola matemaatiku STEFAN KACZMARZ'i iteratsioonimeetodit ühese lahendiga lineaarse võrrandisüsteemi ligikaudseks lahendamiseks. Ta näitas, kuidas on funktsionaalanalüüsi vahendite abil võimalik tõestada lähendite koonduvust lahendiks.

AAVO LIND on Võrumaa mees, kes matemaatikaõpetajate seltskonnas ei vaja tutvustamist. Seekordseks esinemiseks oli ta leidnud inspiratsiooni ühest 2003. aasta riigieksami ülesandest. Ta oli eksamiülesande tingimustest lähtuvalt püstitanud mitu uut probleemi, mille lahendamine on väljakutseks tugevamatele õpilastele. Moodsamalt väljendudes: ühest ülesandest oli saanud probleemide

väli. Avatud ülesannete ja probleemide väljadega viis osalejaid kurssi Tallinna Ülikooli külalisprofessor MARKKU S. HANNULA.

Matemaatikat ei õpetata mitte ainult üldhariduskoolis, vaid ka kutsekoolides ja erivajadustega lastele. Paraku räägitakse selles vallas tekkinud probleemidest meil veel väga vähe. Tartu Hiie Kooli õpetaja MARI TÕNISSON andis ülevaate erivajadustega õpilastele mõeldud matemaatika õppevara (üsna nukrast) hetkeseisust. Olukorra paranemisele annavad lootust käivitunud projektid õppevara koostajate koolitamiseks ja esmaste materjalide üllitamiseks. Kutsekoolides minnakse lähiajal järkjärgult üle uutele õppekavadele, kus asetatakse pearõhk üld- ja eriainete integratsioonile. Sellega seoses vähendatakse nn üldmatemaatika mahtu, kuid juurde tuleb kutseala toetav matemaatikakursus. IRJA KÄNGSEPP Valgamaa Kutseõppekeskusest tutvustas enda koostatud matemaatikaülesannete kogu, mis on mõeldud koka eriala jaoks. Kogu valmis TÜ õpetajakoolituse magistriõppe raames. See sisaldab pea 300 ülesannet, millega koka erialal töötaja võib oma praktikas kokku puutuda. Ettekandes esitatud huvitavad näiteülesanded tekitasid kuulajais elevust. Hilisemates vestlustes leidsid matemaatikaõpetajad, et suur osa neist praktilise sisuga ülesannetest sobiks ka üldhariduskooli matemaatikatunni elavdamiseks. ENE MÜRSEPP (Valga Põhikool) andis oma ettekandes ülevaate mõistete kognitiivse kaardistamise võimalustest põhikooli matemaatikas. LAINE ALUOJA (Türi Gümnaasium) aga jagas õpetamise kogemusi teemal: „*Kuidas mappõpe annab võimaluse matemaatikat õppida vastavalt oma võimetele ja tagab õpiedu kogemuse*”.

Tartu Ülikooli noored magistrid JANE ALBRE, INDREK ZOLK ja EVELY LEETMA selgitasid, kuidas töötada koolitarkvaraprogrammiga GeoGebra, kuidas lahendada matemaatilisi probleeme, mis võivad tekkida arvutiõpetuses seoses näiteks teksti- või helitöötusega või programmeerimisega ning milliseid põnevaid võimalusi pakuvad matemaatikaga seotud mängud ja õpiprogrammid DVD-lt Knoppix.

Traditsiooniliselt on õpetajate päevade kavas olnud ka ettekan-

deid ainevõistlustest ja täiendavast koolivälisest õppest. Seekord astus üles informaatikavõistluste üks peakorraldajaid AHTO TRUU (WW-data AS), kes tutvustas uusi võistlusi ja ärgitas õpetajaid julgustama oma õpilasi osalemiseks nendes informaatikavõistlustes. HILJA AFANASJEVA TÜ Teaduskoolist analüüsis kooli õpilaste anketeerimise tulemusi. Selgus, et valdav enamus õpilastest on Teaduskooli õppima asunud õpetaja soovitusel (78%) ja/või huvist matemaatika vastu (61%). Samuti on küllalt olulisel kohal ka soov jätkata õpinguid kõrgkoolis mõnel reaallalal, katse ennast proovile panna ja saada lisateadmisi matemaatikast. Uuriti ka õppijate arvamusi koolis pakutavate kursuste raskusest ja meeldivusest.

Täiesti omanäoline ja huvitavaid arvamusi sisaldav oli Hansapanga (Swedpank) esindaja HANNO HUSSARI ettekanne infotehnoloogia progressist ja tulevikusuundadest Eestis.

Päevade viimases ettekandes saime ülevaate Võrumaa matemaatikaõpetajate ainesektsiooni tööst (koostaja PIRET VIIL, ettekandja ANNE REILJAN). Tegevussuunad võiks kokku võtta järgmiste märksõnadega: koolitus, kogemuste vahetamine, õpilasüritused ja õpetajate ühistegevus. Üheks omanäoliseks õpilasürituseks on sügisenene matemaatikalaager, mida korraldatakse koos Põlvamaa õpetajate ja lastega.

Enamik ettekandeid on vormistatud lühiartiklina päevade kogumikus [3].

Loengud ja töötoad lõppenud, istuti reedel koolides ühisesse vestlusringi, mille keskseteks küsimusteks olid: „Kuidas minust sai matemaatikaõpetaja/matemaatik? Kuidas motiveerida õpilasi tegelema matemaatikaga?” KATRIN KOKK (TÜ) ja ELTS ABEL (TÜ poolne päevade korraldaja) olid koostanud ankeedi ja küsitlenud juba TÜ matemaatika-informaatikateaduskonna 94 õppurit ja õppejõudu, kellest peaaegu kõik olid küsitluse andmeil matemaatikast kas huvitatud või pigem huvitatud juba gümnaasiumi õpilasena ja kelle huvi pigem ei vähenenud ülikooli õpingute ajal. Kui enamus esimese aasta tudengeid („rebased”) arvasid, et noorte huvi matemaatika vastu on jäänud endiseks, siis enamus kõigist ülejäänud vastajatest arvasid, et huvi on pigem vähenenud või

vähenenud. Mis või kes on küsitletute huvi matemaatika vastu kõige enam mõjutanud? Kõikidel vastajate rühmadel oli selleks mõjuriks ülekaalukalt õpetaja. Sellele järgnes bakalaureuse ja magistriõppe tudengeil vajadus õpitunnustuse järele ja tehniliste vahendite (arvuti) kasutamine, vanematel aga tähtsustus tunniväline tegevus ja kõrgkooli õpingud. Tulemuste täpsem analüüs koos õpetajate poolt täidetud ankeeti analüüsiga seisab veel ees. Vestlusringis rõhutasid aga ka õpetajad enda suurt rolli huvi äratamisel ja selle elushoidmisel.

Loengud kuulatud, arutelud arutatud, koguneti Varstu Keskkooli, et vaadata soovi korral õppevideosid või osaleda TÜ vanemteaduri VALDIS LAANE poolt juhitud mõttetalgutel võrukeelse matemaatilise terminoloogia küsimustes. V. LAAN on hobi korras seda terminoloogiat korrastanud ja täiendanud. Kogu tegevus toimus ainult võru keeles. Kuna eesti igapäevakeeles kiputakse sageli kasutama mõistet number ka arvu tähenduses, sündis ettepanek võtta võru keelest eeskuju ja hakata senise numbri tähenduses kasutama ka mõistet *arvutäht*. Kui sõnad koosnevad tähtedest, siis miks ei või arvud koosneda arvutähedest?

Pikk ja sündmusterohke päev jätkus ühise õhtusöögi ja koosviibimisega, mida aitasid sisustada Antsla meesansambli „Hauka vägevad” mõnusad laulud ja Nursi küla naiste Maali ja Tilde vaimukad naljalood Eesti elu-olust. Üheskoos, Rõuge Põhikooli muusikaõpetaja ENDLA PIIRITALO juhendamisel, õpiti selgeks ka Aavo Linnu poolt loodud kaks matemaatikateemalist laulu. Huviline võib viisid koos sõnadega leida EMS Aastaraamatust 2004.

Kokkuvõttes võib öelda, et olid tihedad, sisukad ja omanäolised päevad, mis andsid uusi teadmisi ja oskusi ning palju mõtlemisainet. Korraldajatel, eesotsas väsimatu ja energiast pakatava SIRJE HUSSARiga (Rõuge Põhikool), oli õnnestunud luua mõnusad ja kodused töötingimused. Meile näidati armsaid ja hästihooldatud väikekoole, kus töötavad innukad ja asjatundlikud õpetajad. Tänu teile SIRJE HUSSAR, ANNE REILJAN, MAIDO MÄNDMETS, JUTA KOEMETS, KRISTO HAINSOO, EDA TUVIKENE, IGOR RAJU, ALE SPRENK, LINDA KINDER ja AIVAR HALAPUU. Matemaatikaõpe-

tajate päevade kordaminekule Võrumaal aitasid kaasa Võru maavalitsus, Võrumaa Omavalitsuste Liit, Mõniste, Varstu ja Rõuge vallad, Varstu Keskkool ja Kultuurikeskus, Mõniste Kool, Krabi ja Rõuge Põhikoolid. Olulisi toetajaid oli kaugemaltki: Euroopa Liidu Struktuurifond, Tallinna Ülikool, Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus, Hansapank, Tartu Ülikooli matemaatika-informaatikateaduskond ja Eesti Matemaatika Selts. Edu Teile kõigile!

Kirjandus

1. Prints, O. *Eesti koolimatemaatika ajalugu*, I osa. Tartu Ülikool, Tartu, 1992.
2. Prints, O. *Võrumaal sündinud ja töötanud silmapaistvaid pedagooge-koolimatemaatikuid*. Koolimatemaatika XIX. Tartu Ülikool, Tartu, 1992, 46-53.
3. Koolimatemaatika XXXIV. EMS, TÜ Kirjastus, Tartu, 2007.