

MATTI LEHTINEN

Helsingin yliopisto, Matematiikan laitos

KAIKILLE MATEMATIIKKA, MUTTA MITÄ JA MITEN ?

ICMI:n symposiumi Varsovassa

Kansainvälisen matemaattisen unionin IMU:n alainen Kansainvälinen matematiikan opetuksen komissio ICMi järjestää joka neljäs vuosi suuren kansainvälisen matematiikan opetuksen maailmankongressin ICME:n. ICME pidettiin viimeksi 1980 Berkeleesä, ja seuraava tapaaminen on ensi vuonna Adelaidessa. Emäjärjestön IMU:n organisoimat matematiikan tutkijoiden maailmankongressit ICM:t ajoittuvat kahden vuoden päähän ICME-kokouksista, joten on luontevaa, että ICMI on pyrkinyt järjestämään ICM:n yhteyteen laajahkon matematiikan opetuksellisia teemoja käsittelevän tilaisuuden. Matemaatikoista ja matematiikan opettajista riippumattomat syyt aiheuttivat sen, että vuoden 1982 ICM ei voinut toteutua Varsovassa alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Siten myös ICMI:n otsikolla "What should be the goals and content of general mathematical education?" varustetun symposiumin pitoajaksi tuli 17.–22. elokuuta 1983.

Symposiumin aihe asettuu varsin etäälle matematiikan tutkijoiden normaalin kiinnostuksen kohteista. Myös ICM:n monipuolinen esitelmärjonta sai aikaan, että symposiumin osanottajat olivat voittopuolisesti nimenomaan matematiikan opetuksen tutkimuksen piirissä työskenteleviä. Symposiumin esitelmät, joita pidettiin kaikkiaan 15, olivat koonneet krakovalainen A. Z. K r y g o w s k a ja

bielefeldtiläinen H. G. S t e i n e r. Selkeätä vastausta otsikon kysymykseen kaikille tarkoitettun matematiikanopetuksen tavoitteista ja sisällöstä ei saatu, mutta ongelmia ja uusia näkökulmia tuli esiin runsaasti.

Matematiikan opetuksessa viime vuosikymmeninä koetut mullistukset, uuden matematiikan nousu ja taantuma, sävyttivät monia puheenvuoroja. Ankarimmin uutta matematiikkaa, jonka oli ollut määrä olla nimenomaan matematiikkaa kaikille, kritikoï G. B r o u s s e a u Bordeaux'sta. Hän oli laatinut varsin yksityiskohtaisen syntilistan matematiikan opetuksen uudistuksessa tehdyistä virheistä. Krakovalainen S. T u r n a u esiintyi myös kärkevästi sanoen ääneen varmaan monien matematiikan parissa työskentelevien ajatuksen: useimmat oppilaat useimmilla matematiikan oppijakoilla koulusta yliopistoon oppivat ällistyttävän vähän matematiikkaa. Tilanteen korjaamiseksi Turnau suositteli joukkoa toimenpiteitä, joihin kuuluivat oppimäärien supistaminen ja arvostelun kiristäminen. ICMI:n sihteeri A.G. H o w s o n (Southampton) otti esimerkiksi tutkimuksissa paljastuneen Englannin teini-ikäisten yllättävän huonon suoriutumisen alkeellisista aritmeettisistä tehtävistä. Howson näki yhtenä syypanä tilanteeseen oppilaiden alhaisen motivoitumisen: "opettajan motivoituneisuus opettamiseen ei välttämättä muunnu oppilaiden motivoitu-

neisuudeksi oppimaan”.

Unescon edustaja E. J a c o b - s e n käsitteli yhteiskunnan matematiikan opetukselle asettamia vaatimuksia, jotka eivät läheskään aina tule täytetyiksi: ”maailma ei tätä nykyä yleisesti ottaen ole tyytyväinen matematiikan opetukseen”. Jacobsen näki arkipäivän tarpeiden ja jatko-opintokelpoisuuden vaatimusten välillä valitsevan vaikeasti selvitetävän perusristiriidan. Unescon toiminnassa on tärkeällä sijalla kehitysmaiden tukeminen. Mutta miten järjestää matematiikan opetus, kun suuri osa lapsista viipyy koulussa vain pari – kolme vuotta? Kehitysmaiden ongelmat tulivat voimakkaasti esiin myös Sekou Traoren (Brazzaville) ja E. Luisin (Meksiko) esityksissä: Afrikasta puuttuu niin äidinkielen oppimateriaali kuin opettajia koulutamaan kykenevät tohtorit ja professorit; myös Meksikossa valtaosa oppilaista viipyy koulussa vain muutaman vuoden, ja heidänkin tulisi saada elämänsä eväksi käyttökelpoinen annos matematiikkaa.

Toisella tapaa ajankohtaista matematiikan opetuksen aspektia valottivat B. Cornu (Grenoble) ja Anthony Ralston (Buffalo, N.Y.). Kummankin aiheet sivusivat tietokoneita: Cornu ennusteli tietokoneiden aiheuttamia muutoksia matematiikan oppisisältöihin ja Ralston pohdiskeli monissa yhteyksissä propagoimiensa uusien matemaattisen analyysin sijasta diskreetin matematiikan ympärille rakentuvien yliopistokurssien vaikutuksia koulun tasolla.

W. Walsch (Halle) oli perinteellisemmällä linjoilla esitellessään todistamisen asemaa yleisessä matematiikan oppikurssissa DDR:ssä. Todistukset, nimenomaan geometriset, kuuluvat ohjelmaan kuudennesta kouluvuodesta lähtien. Perusteluna niiden mukaan ottamiselle on mm. todistamisen olennainen merkitys matematiikalle tieteenä: koulukurssin yksi

tavoite on matematiikka-tieteestä tiedottaminen. Matematiikka ilman todistuksia antaisi väärän todistuksen matematiikasta. Peräti toisenlaista geometrian opetusta kuvaili J. de Lange (Utrecht). Hollannissa hylättiin uuden matematiikan myötä kaikki geometria, ja kun geometrian arvo on nyt uudelleen havaittu, sitä on ryhdytty opettamaan aivan konkreettisten, havaintopohjaisten metodien avulla.

Symposiumin otsikon kysymyksiin pyrkivät yleisemmin vastaamaan P. Damerov (Länsi-Berliini) ja D. Wheeler (Montreal). Edellisen mielestä on pakko tehdä valinta yleisen ja elitistisen opetuksen välillä; ja epävarmaa, kumpi valinta on oikea. Wheeler ei pitänyt oikeana etsiä kaikille sopivaa vähimmäisannosta matemaattisia trivialeetteja. Matematiikkaa kaikille tulee merkitä sitä, että matematiikka on kaikkien saavutettavissa. Tärkeintä on prosessi eikä tuote, oppilaan kyky matematisoida eikä matemaattinen tieto.

Esitelmien yleisestä ”miten asioiden tulee olla” -asenteesta poikkesi A.I. Weinzweig, joka kuvasi toisen kansainvälisen matematiikkatutkimuksen nykyvaihetta. Laajan kansainvälisen vertailun avulla tutkimus pyrkii selvittämään matematiikan opetuksen todellista nykytilaa, yhteiskunnan todella asettamia tavoitteita ja niiden saavuttamista.

Symposiumin päätti paneelikeskustelu, joka oli ennalta tuomittu epäonnistumaan: päivien aikana esiin tulleet teemat eivät olleet koottavissa kauniiksi synteeksiksi keskustelun vetäjän, tanskalaisen B. Christiansenin hyvistä yrityksistä huolimatta.

.....

Myös itse ICM-kongressin ohjelmaan kuuluu muutama matematiikan opetusta sivuva estelmä. Niistä vaikuttavin oli neuvostoliittolaisen A.V. Pogorelovin esitys geomet-

rian opettamisesta koulussa. Neuvostoliitossa on muutaman vuoden uuden matematiikan kokeilun jälkeen havaittu viisaaksi palata klassillisille linjoille geometrian opetuksessa. Pogorelovin tehtäväksi oli annettu kirjoittaa uusi vanhan geometrian oppikirja; siitä tuli ankaran aksiomaattisdeduktiivinen, Eukleideen hengessä, vaikkakin havainnon ja kokemusperäisen tiedon kannalta mielekkäistä perusolettamuksista lähtevä. Kurssi käydään läpi kuudennesta kymmenen-

teen kouluvuoteen. – Kun kuulijoiden joukosta nousi epäilijä, joka ei ollut vakuuttunut siitä, että geometriaa voitaisiin opettaa aksiomaattisesti koko ikäluokalle, saattoi Pogorelov viitata teoksensa takasivulle. Kokeilukäytössä toistaiseksi olleen kirjan painos oli 3,5 miljoonaa kappaletta; näin moni poika ja tyttö on joka tapauksessa käytännössä opiskellut matematiikkaa Pogorelovin metodilla. Millä menestyksellä, sitä ei painosmäärä kerro.