

# Didaktinen matematiikka II

Olli Martio

**Timo Tossavainen on palannut didaktiseen matematiikkaan edellisessä *Tieteessä tapahtuu* -lehdessä 3/2004. Tossavainen kuvailee suomalaisen matematiikan aineenopettajakoulutuksen huonoa tasoa ja oppilaiden heikkoja oppimistuloksia. Sitten hän toteaa ”Kaiken edellä sanotun perusteella lienee ilmeistä, että matematiikan aineenopettajakoulutukseen tarvitaan uusia näkökulmia”. Oman artikkelini (TT 2/2004) implisiittisesti lausuttu kysymys kuului: Mitä ne ovat?**

Tossavaisen ja Sorvalin kirjoituksessa (TT 8/2003) näiksi uusiksi näkökulmiksi esitettiin seuraavia konkreettisia ehdotuksia:

- mekaanisesta laskemisesta luopumista
- yhtälöopin uudistamista
- uutta tekniikkaa lukujonojen opettamiseen

Kuten omassa kirjoituksessani ja Matti Seppälän vastineessa (TT 1/2004) osoitettiin, ei mekaanisen laskutaidon hallinnan tarve ole oleellisesti muuttunut ja opetus on nykyisin kouluissa liikaakin laskimiin nojautuvaa. Yhtälöopin uudistamisella ei esitettyjen esimerkkien valossa ole nykyisessä matematiikan korkeakoulu- ja kouluopetuksessa mitään todellisuuspohjaa. Jonojen käsittely noudattaa jo suomalaisessa aineenopettajakoulutuksessa artikkelissa (TT 8/2003) esitettyä linjaa.

## *Differentiaaliyhtälöiden opettaminen?*

Uudessa kirjoituksessaan (TT 3/2004) Tossavainen nostaa esille kolme uutta asiaa:

- matematiikan kielen
- differentiaaliyhtälöiden ja monen muuttujan funktioiden analyysin turhan opettamisen matematiikan aineenopettajille
- todellisen laskutaidon

On totta, että matemaattinen kieli on täsmällisempää kuin tavallinen puhekieli. Sen harjoittelu on osa matematiikan opintoja kaikilla matematiikan tasoilla. Sillä ei kuitenkaan ole erillistä asemaa, joka voitaisiin erottaa matematiikan opinnoista. Sama pätee siihen uskomukseen, että matematiikassa käytetään jotain elämälle vierasta loogista päättelyä. Matematiikka perustuu tavalliseen talonpoikaisjärkeen.

Lukion nykyisiin oppisuunnitelmiin kuuluu mahdollisina syventävinä kursseina differentiaaliyhtälöt ja syventävän analyysin kurssin sisällä monen muuttujan funktiot. Jos aineenopettajakoulutuksesta ei näitä asioita opeteta, niin jossakin on syvällistä vikaa. Tämä ei voi olla sitä didaktista matematiikkaa, jonka tehtävänä on Tossavaisen mukaan seurata kriittisesti matematiikan opetusta. Lisäksi näitä kursseja ei suinkaan syötetä pakollisina (kuten Tossavainen esittää), vaan esimerkiksi Helsingin yliopistossa kumpikin kurssi on vapaaehtoinen matematiikassa aineopinnot suorittavalle opettajaksi aikovalle. Näihin kuuluvat monet matematiikkaa peruskoulussa opettavat.

Differentiaaliyhtälöt ovat välttämättömiä fysiikassa mm. dynamiikan ymmärtämisessä. Fysiikan opetuksessa on tärkeää tietää, milloin fysiikka loppuu ja matemaattinen deduktio alkaa. Matemaattinen deduktio ei ole sitä, että kopioidaan MAOL:in taulukoista sopiva kaava. Valitettavasti tähän sortuvat monet fysiikan oppikirjat. Matematiikan ja fysiikan kouluopintojen synkronointia on vaikea ratkaista lukio-opetuksessa. Asiaan ei ole löydetty tyydyttävää ratkaisua korkeakouluissakaan, mutta ainakin korkeakoulut tarjoavat mahdollisuuden tämän puutteen korjaamiseen aineenopettajan opinnoissa. Vaikka opettaja ei välttämättä opeta differentiaaliyhtälöitä lukiossa, on nämä asiat osattava.

Ihmettelen edelleen, missä on didaktisen matematiikan villakoiran ydin. Matematiikan didaktiikan tarkoituksena on parantaa matematiikan opetusta ja opetuksen parantamisessa on Suomessa tehty vakavaa työtä. Useimmat matemaatikot ovat kiinnostuneita matematiikan opetuksesta kaikilla tasoilla. Heidän ääntään on varsin nihkeästi kuunneltu matematiikan kouluopetuksesta päätettäessä. Opetuksen parantamisen idea lienee vallitseva myös didaktisessa matematiikassa. Opetuksen parantaminen ei kuitenkaan tapahdu niin, että julistetaan didaktinen matematiikka syntyneeksi. Missä ovat konkreettiset parannukset ja kritiikkiä kestävä parannusehdotukset?

*Kirjoittaja on matematiikan professori Helsingin yliopistossa.*