



# Oppimäärien muutokset ja niiden vaikutukset matematiikan osaamiseen Suomessa

*Olli Martio*

Professori

Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Helsingin yliopisto

[olli.martio@helsinki.fi](mailto:olli.martio@helsinki.fi)

Koulujen matematiikan opetusohjelmat Suomessa ovat kokeneet muutoksia 8–10 vuoden välein. Viralliset oppimäärät löytyvät Opetushallituksen arkistoista, mutta kokonaiskuvan saaminen muutoksista on vaikeaa. Syy tähän on, että oppimäärät on kirjoitettu varsin yleisin termein ja koulut voivat lisäksi valita vapaasti oppikirjansa. Suomessa ei ole käytössä oppikirjojen virallista hyväksymisjärjestelmää kuten useissa muissa maissa. Systemi perustuu markkina-talouden lakeihin, jotka näyttävät kuitenkin toimivan tyydyttävästi. Siten matematiikan kouluopetuksen muutosten ymmärtäminen edellyttää opetusohjelmien lisäksi oppikirjojen ja koulujen opetuskäytännön tuntemusta. Opettajien aineenhallinnassa tapahtuneet muutokset eivät myöskään ole olleet merkityksellisiä.

Ylioppilastutkinto on suomalaisen koulusysteemin päätepysäkki ja se tarjoaa mahdollisuuden koulutuksen tehokkuuden arviointiin. Lukion suorittaneista melkein jokainen osallistuu ylioppilastutkintoon 18 vuoden ikäisenä. Matematiikan koe ylioppilastutkinnossa ei ole pakollinen. Matematiikan tutkinto on säilynyt samankaltaisena yli sadan vuoden ajan. Oppilaat voivat valita

joko lyhyen tai pitkän matematiikan riippumatta siitä, kumpaa oppimäärää he ovat lukiossa opiskelleet. Lyhyt matematiikka on suositumpi kuin pitkä matematiikka. Nykyisin molemmat kokeet käsittävät 15 kysymystä kirjoitettuna kaksipuolisesti A4-arkille. Tehtävistä kokelas valitsee enintään kymmenen. Ratkaisemalla kaksi tehtävää oikein, tai vähän vähemmän, kokelas suorittaa kokeen hyväksyttävästi. Käytännössä kahdeksan tehtävän oikea suoritus riittää korkeimpaan arvosanaan. Arvosanoja on yhteensä seitsemän. Arvosanojen prosenttiosuudet ovat vuosittain samat. Matematiikassa on kuitenkin perinteisesti suurempi hylkäysprosentti kuin muissa aineissa. Koska arvosanojen jakauma on käytännössä muuttumaton vuodesta toiseen, ei matematiikan kokeen arvosanoja voida käyttää matematiikan osaamisen tason arviointiin. Matematiikan kokeiden tehtävät noudattavat virallisia oppisuunnitelmia.

Suomalaisen ylioppilastutkinnon rakennetta on kuvailtu viitteessä [L] yksityiskohtaisesti.

Matematiikan oppisisällöt ovat kokeneet useita muutoksia 1970-luvulta lähtien. Ensimmäinen niistä tuli

”uuden matematiikan” mukana. Muutos herätti runsaasti keskustelua, mutta sen vaikutukset eivät olleet merkittäviä. Seuraavilla oppisisältöihin kohdistuneilla muutoksilla oli huomattavasti suurempi merkitys. Päämoottorina näissä oli matematiikan sovellusten korostaminen – matematiikalla katsottiin olevan vain välinearvo. Laskimien tulo opetukseen muutti myös opetuskäytäntöjä. Useissa Euroopan maissa kehitys oli samansuuntainen.

Suomessa oppisuunnitelmien muutokset johtivat seuraavaan:

- Koulumatematiikka kehittyi kuvailevaan suuntaan – tarkat määritelmät ja todistukset ohitettiin.
- Geometrian osuus supistui.
- Laskut suoritettiin laskimilla ja luvuilla. Algebraalisten kirjainlaskujen harjoittelu väheni huomattavasti.

Matemaattisen koulutuksen sauma lukioon siirryttäessä on myös osoittautunut hankalaksi. Tätä ei ole pystytty riittävästi tasoittamaan oppimääriä uudistettaessa. Kuvaava on syksyn ylioppilaskirjoitusten lyhyen matematiikan kysymys: Miksi kolmion kulmain summa on 180 astetta? Käytännössä kukaan kokeeseen osallistunut ei pystynyt tarjoamaan mitään selitystä. Opettajat ovat tyytyneet opettamaan tämän tosiasian saksien ja paperin avulla.

L. Näveri [N] on äskettäin tutkinut matematiikan osaamistason muutoksia. Tutkimus perustuu kahteen identtiseen testiin, jotka on tehty vuosina 1981/87 ja 2003. Testin osallistujat kuuluivat ikäluokkaan 15–16 (9. luokka); tämä vastaa PISA-tutkimuksen ikäluokkaa, sillä koulunkäynti aloitetaan Suomessa vuotta myöhemmin kuin Euroopassa nykyisin on tavallista. Kumpaankin testiin osallistui yli 350 oppilasta. Testikysymykset oli tarkoitettu ratkaistaviksi ilman laskimia. Seuraavassa esitellään joitakin tuloksia L. Näverin tutkimuksesta.

Ensimmäisessä taulukossa on esitetty kertolaskua koskevia väitteitä ja niiden oikeiden vastausten prosenttiosuuksia.

Kertolasku/väite	1981	2003
$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^4$	95,2 %	90,1 %
$(-3)^2 = 9$	67,8 %	47,5 %
$18 \cdot 4 \cdot 32 \cdot 15 = 15 \cdot 32 \cdot 4 \cdot 18$	93,2 %	85,9 %
$0,015 \cdot 248 = 0,15 \cdot 24,8$	66,8 %	62,3 %
$0 \cdot 8436 = 0 \cdot 0,536$	79,0 %	65,6 %

Oikeiden vastausten prosenttiosuuden pudotus oli suurin, noin 20 %, murtolukulaskuja koskevissa kysymyksissä.

Rationaaliluvut	1981	2003
$26 + 17 =$	98,5 %	89,8 %
$\frac{1}{5} \cdot \frac{2}{3} =$	56,4 %	36,9 %
$\frac{4}{5} \cdot 5 =$	66,3 %	44,4 %
$\frac{1}{6} : \frac{1}{2} =$	56,5 %	28,3 %
$\frac{1}{5} : 3 =$	49,2 %	27,5 %
$\frac{1278}{2} =$	55,1 %	36,8 %

Alkeisalgebran osaaminen ei myöskään antanut hyvää kuvaa nykyisestä osaamisesta. On ilmeistä, että tähän osioon oppisuunnitelmien muutoksilla on ollut varsin suuri vaikutus.

Algebra	1981	2003
$10^3 \cdot 10^2 =$	72,5 %	43,3 %
$x^4 x^5 =$	71,7 %	47,3 %
$(59^2)^3 = (59^3)^2$	61,1 %	31,7 %

Jos laskimet olisivat olleet sallittuja testissä, niin ainakin numerolaskut olisivat todennäköisesti antaneet parempia tuloksia vuonna 2003 kuin mitä yllä olevista taulukoista ilmenee.

Vuoden 2003 tutkimuksessa kysyttiin lisäksi: Selitä omin sanoin, mitä tarkoitetaan lausekkeella  $\frac{4}{5} \cdot 5$ . Tulokset olivat seuraavat:

Oikea selitys	6,5 %
Melkein oikea selitys	5,4 %
Tulos oikein, mutta selitys väärin	8,8 %
Tulos oikein, ei selitystä	31,5 %
Tulos väärin, ei selitystä	31,0 %
Ei vastausta	16,8 %

Varsin harvoja luotettavia tutkimuksia on tehty ikäluokkien 7–15 oppilaiden matematiikan osaamisesta tapahtuneista muutoksista 10–30 vuoden aikaskaalassa. Tämän takia on vaikeaa eristää tekijöitä, jotka johtuvat oppisisältöjen muutoksista. L. Näverin tutkimus kuitenkin osoittaa, että oppimäärien muutoksilla on ollut tietyillä osaamisalueilla varsin suuria vaikutuksia. Suomen ja muiden maiden oppimäärien, oppikirjojen ja osaamistason vertailu antaisi varmasti lisävalaistusta asiaan.

## Viitteet

- [L] Lahtinen, A., The Finnish Matriculation Examination in Mathematics. In: Nordic Presentations (eds. E. Pehkonen, G. Brandell & C. Winsløw), 2005, 64–68. University of Helsinki. Department of Applied Sciences of Education. Research Report 262.
- [N] Näveri, L., Lasketun ymmärtäminen, *Dimensio* 3/2005, 49–52.