



6/2010

Dimensio

Irtonumero 10 €

Matemaattis-luonnontieteellinen aikakauslehti < 74. vuosikerta > MAOL 75 vuotta



MAOL
75-VUOTISJUHLANUMERO

- 5 Pääkirjoitus**
Leena Mannila
- 6 MAOLin 75-vuotisjuhlat**
Hannu Korhonen
- 12 MAOLin syntyhistoriasta ja perustaminen 1935**
Lasse Paajanen
- 14 Julkaisuja eri vuosikymmeniltä**
- 18 Hattulan silloilta**
Jukka O. Mattila
- 19 Kevään 2010 matematiikan
valtakunnallinen koe 5. - 6. luokilla**
Arja Nokelainen, Anne Pennanen ja Mari Aho
- 22 Kevään 2010 matematiikan
valtakunnallinen koe 9. luokalla**
Heidi Kivioja, Anne Pennanen ja Ari-Pekka Vallenius
- 28 Matematiikan koe ylioppilastutkinnossa keväällä 2010**
Aatos Lahtinen
- 52 Fysiikan koe ylioppilastutkinnossa keväällä 2010**
Jukka Valjakka
- 58 Kemian koe ylioppilastutkinnossa keväällä 2010**
Marja Montonen
- 68 Miten käy kansanedustajalta matematiikka?**
Jarkko Narvanne
- 70 Lisää luovuutta matematiikkaan**
Antti Viholainen
- 72 Matematiikan opetuksen tärkein tehtävä**
Juha Kinnunen
- 73 Pietosähköisestä ilmiöstä on moneksi**
Jari Juuti
- 77 Lukujen $\sqrt{2}$ ja π irrationaalisuudesta**
Hannu Korhonen
- 80 Vuoden opettaja**
Elina Näsäkkälä
- 83 Pulmasivu**



Kansi: Vastasatanut tiivistymätön puuterilumi odottaa muovaajaansa, olipa jälki sitten latu tai lumienkeli. Valo loistaa ylimalleisesti, sillä tällainen lumi heijastaa lähes 90 prosenttia auringon valosta ja siis kaksinkertaistaa valon määrän. Lumi sopii hyvin MAOLin tunnusaineeksi, sillä kaikkia oppiaineitamme tarvitaan sen ominaisuuksien tutkimisessa. –HK

Kuva: Melanie Kuipers

Onko oppikirja opetussuunnitelma?

Opetussuunnitelmassa määrätään opetuksen tavoitteet ja käsiteltävät asiasisällöt. Perusasteen ja keskiasteen opiskelun tulee perustua hyväksytyyn opetussuunnitelmaan. Käytännössä kuitenkin opettajan opetussuunnitelmana on oppikirja. Tämä vaarantaa oppimisen tavoitteiden saavuttamisen. Suomalainen opetuskulttuuri on liian oppikirjakeskeinen.

Opetussuunnitelman perusteet määrittelevät oppikirjan pääsisällön. Suomessa oppikirjojen tarkastamisella on pitkä perinne. Kouluhallitus tarkasti käytetyt oppikirjat aina 1990-luvun alkuun asti. Silloin oppikirjoina sai käyttää vain tarkastettuja ja hyväksytyjä kirjoja. Tämä johdatti oppikirjasidonnaiseen opetukseen. Tällöin opettaja ei tarvinnut aloittaa opetuksen suunnittelua tavoitteista käsin, vaan oppituntien sisältö perustui suoraan kirjan aineistoon. On hyvä, että tällaisesta oppikirjasidonnaisuudesta on haluttu päästä eroon. Oppikirja on vain yksi oppimateriaaleista, joita opetuksessa tulee käyttää. Opetuksen tulee olla monipuolista, niin että oppimisympäristö ei ole välttämättä aina paikkaan ja aikaan sidottu. Esimerkiksi tieto- ja viestintäteknologia on tuonut uusia ulottuvuuksia opetukseen.

Opetushallituksen laatimat opetussuunnitelmien perusteet eivät velvoita oppikirjan käyttöön vaan kannustaa opetuksen monipuolisuuteen. Matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa oppikirja on kuitenkin usein tärkeä tukiranka opetukselle. Osa oppilaista tarvitsee turvallisen tuttua kontekstia. Toisaalta suurissa opetusryhmissä oppikirja luo opettajalle hyvän pohjan opettavalle aineelle.

Opettajien tulisi silti muistaa, että oppikirjat ovat tulkintoja valtakunnallisesta opetussuunnitelmien perusteista. Niitä ei tällä hetkellä tarkista kukaan viranomainen. On muistettava, että kukaan ei velvoita opettajaa etenemään oppikirjan sisältöjen mukaisesti. Pääinvastoin opettajan tulisi rakentaa opetuksensa koulun opetussuunnitelman pohjalle, jolloin yhtenä opetusvälineenä on oppikirja.

Suomessa käytössä olevat oppikirjat ovat kansainvälisesti korkeaa tasoa ja vastaavat hyvin opetussuunnitelmissa esitettyjä tavoitteita. Uudeksi ongelmaksi onkin muodostunut se, että oppikirjojen sisällöt ylittävät reilusti opetussuunnitelmien perusteiden vaatimat tavoitteet eri ikäluokille. Toisaalta opettajat ovat tottuneet noudattamaan oppikirjaa opetussuunnitelmana. Tämä on johtanut siihen, että oppilaille opetetaan orjallisesti oppikirjan sisältöjä miettimättä, onko oppilaiden taso tämän mukainen. Opettajan tulisi osata karsia tarvittaessa oppikirjan sisältöjä. Myös oppikirjailijoiden tulisi tarkastella kriittisemmin oppikirjoihin sisällyttämiään asioita.

Tulevissa opetussuunnitelmissa onkin tarkkaan mietittävä eri ikäluokkien tavoitteet ja asiasisällöt. On vaarallista sisällyttää opetukseen vaativia sisältöjä liian varhaisessa vaiheessa. Opetuksen tavoitteena on rakentaa vankka kestävä tukiranka uudelle oppilaa ymmärrys ja mielenkiinto pystytään säilyttämään läpi elämän.

LEENA MANNILA

päätoimittaja

leena.mannila@maol.fi



Virkeä vanhus haasteiden edessä MAOLin 75-vuotisjuhlat

HANNU KORHONEN, lehtori emeritus, Orimattila, email: korhonen.h@gmail.com



◀ 75-juhlavuosi ▶

Kuva Jarkko Narvanne

Matemaattisten aineiden opettajien liitto syntyi opettajien yhteistoiminnan tarpeesta. Nykyinen MAOL on säilyttänyt alkupe räisen funktionsa, mutta sillä on yhä enemmän aktiivisen toimijan roolia opetuksen kehittäjänä, koulutuspoliittisena vaikuttajana ja koulun ulkopuolelta tulevien opetusta tukevien voimien kanavoijana koulutuksen kenttään. Liiton ja paikalliskerhojen aktiivitoimijat juhlivat yhdessä yhteistyökumppanien kanssa 75 vuotta täyttävää liittoa Säätytalossa marraskuun alkupuolella.

”Seitsemänkymmentäviisi vuotta sitten matemaattisten aineiden opettajat näkivät kauas”, aloitti liiton puheenjohtaja Irma Iho tervetuloitovotuksensa Säätytalon luentosalissa, entisessä talonpoikais-säädyn istuntosalissa. Juhlapaikan valinta kuvaa hyvin MAOLin roolin laajenemista opettajien keskinäisestä keskustelulerhosta yhteiskunnalliseksi vaikuttajaksi. Toimiihan alunperin säätyvaltiopäivien käyttöön rakennettu ja parikymmentä vuotta sitten hienosti entistetty rakennus nykyään valtion edustus- ja kokoustilana.

Opettajien akuutit tarpeet ovat muuttuneet kolmen neljännesvuosisadan aikana näennäisesti hämmästyttävän vähän. Ensimmäisillä koulutuspäivillä vuonna 1935 puhuttiin matematiikan opettamisesta, ylioppilaskirjoitusten matematiikan kokeesta, koulukokeiden tehtävistä ja niiden arvostelusta ja käytiin vierailulla Ilmatieteen laitoksella. Tapaaminen päättyi toveri-iltaan. Nykyisten koulutuspäivien runko-ohjelma voisi olla samanlainen lukuunottamatta sitä, että matematiikan asemesta puhutaan nyt matemaattis-luonnontieteellisistä aineista, koska luonnontieteiden opetuksella on nykyään aivan toisenlainen paino kuin liiton syntyvuosina. Ehkä tilanne on sama kuin vanhassa tenttikaskussa: kysymykset ovat samat, mutta vastaukset on muutettu.

Opettaja ja MAOL

Opettajuuden kuva on vuosien kuluessa muuttunut olennaisesti, samoin se missä määrin ammatikunnan sisäistä yhteistoimintaa arvostetaan. Vaikka nykyään vannotaan yhteistoiminnallisuuden ja vertaistuen nimiin, niin lähtökohta on muuttunut. Moni nuori opettaja kysyy usein, mitä minä saan



Juhlapuheita kuunneltiin talonpoikais-säädyn istuntosalissa. [Kuva Pasi Konttinen]



Yhteistyökumppanit onnittelivat. Oikealla Taloudellisen tiedustustoimiston johtaja Liisa Tenhunen-Ruotsalainen ja hänen takanaan Kemianteollisuus ry:n apulaisjohtaja Riitta Juwonen. [Kuva Pasi Konttinen]

MAOLilta ja muulta yhteiskunnalta, eikä niinkään ajattele, mitä voisin itse tehdä yhteiskuntani ja yhteisöni hyväksi ja oman työni kehittämiseksi. Opetettaviin asioihin suhtautuminen on myös muuttumassa olennaisesti. Samalla, kun

opetetaan vanhaan tapaan sääntöjä ja niiden noudattamista, pitää luovuuden nimissä opettaa myös niiden tietoista rikkomista.

Opettajan perusongelmaan, miten saisin oppilaani oppimaan paremmin, MAOL tarjoaa tukea



Walter Runebergin Lex koristaa pääportaikon yläpäättä. [Kuva: http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:House_of_the_Estates.jpg]

Dimensio-lehden, verkkosivujen, koepalvelun, oppimateriaalimyynnin, koulutuspäivien ja paikalliskerhojen kautta. Parhaat asiantuntijat välittävät uusinta tietoa opettajien käyttöön. Samoin on mahdollista tutustua uusiin oppimateriaaleihin ja opetusvälineisiin niitä keskenään vertaillen, mitä mahdollisuutta kaupallisessa suoramarkkinoinnissa ei ole. Joskus asiantuntijoilta saadaan myös palautetta matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen merkityksestä, niin kuin viimeksi pidetyillä syyspäivillä Vantaalla, jossa MAOLin väkeä luonnehdittiin – ympäristö-, energia- ja luonnonvarakysymyksiin viitaten – siksi joukoksi, "joka pelastaa maailman".

Yleiset kauniitkaan puheet eivät kuitenkaan aina riitä vakuuttamaan opettajaa yhteistoi-

minnan tarpeesta ja hyödyistä. Lähiyhteistyö omassa koulussa ja oman paikalliskerhon alueella on järjestötyön avain. Siellä rakentuvat ne henkilökohtaiset tunnesiteet, joiden pohjalta syntyy samaan joukkoon kuulumisen kokemus ja mahdollisuus sen laajentamiseen koskemaan tuhansien samojen työtehtävien parissa painiskelevien työtovereiden joukkoa. Iltapalakeskusteluissa tuli esille, että osallistumisen antoisuus avautuu vasta oman kokemuksen kautta. Kaksi ensimmäistä kertaa aloittelijaa on houkuteltava mukaan kerhon tapahtumiin, mutta jos hänet saadaan tulemaan vielä kolmannen kerran, niin koukussa MAOLiin ollaan.

Juhlissa palkittiin pitkäaikaisia yhteistyökumppaneita ja aktiivisia MAOLlaisia kultaisin mi-

talein ja ansiomerkein. Tunnustus tehdystä työstä on tärkeää yhteishengen lisäämisen kannalta. Tässä mielessä liitto tarvitsee tällaisia juhlia. MAOL ei ole vain liitto, vaan MAOL olemme me opettajat. Liittoa ei edes olisi olemassa ilman yhteisten päämäärien eteen puurtavia opettajia. Yhdessä vietetyt hetket ovat siksi tärkeitä. Yhteistyökumppanien mukana olo ja heihin tutustuminen on myös tärkeää. Mistäpä muustakaan opettajat keskenään tai vieraidensa kanssa keskustelisivat kuin opetuksen kehittämisestä.

Hyvä esimerkki yhdessä toimimisen luomasta mahdollisuudesta omien vahvuuksien esiintuomiseen on MAOL-orkesteri. Se on soittanut pitkään yhdessä ja vastasi nytkin juhlaohjelman musiikista. Yhdeksänhenkinen orkesteri sopii

erityisesti kamarimusiikin tulkitsemiseen. Ohjelmistosta saa hyvän kuvan jo kahdesta ensimmäisestä kappaleesta: Oskar Merikannon Kansanlaulu ja Edith Sohlströmin Elegia. Jälkimmäinenkin on mielenkiintoinen ja alan piirissä arvostettu teos, vaikka tekijä on tavalliselle yleisölle tuntematon. Useimmiten kappaleen yhteydessä puhutaan vain säveltäjä Sohlströmistä ja jätetään mainitsematta hänen varsinainen voimiste-
luopettajan ammattinsa.

Opetushallituksen tervehdys

Liiton hyvistä yhteiskuntasuhteista todistuksena olivat liittoa onnitel-
leiden yhteistyökumppanien lukui-
suus ja se, että Opetushallituksen
tervehdyksen juhlaan toi itse pää-
johtaja Timo Lankinen. Puheessaan
hän lähti liikkeelle – hallinnol-
le tyypillisesti kyllä – uhista:
Suomen riippuvuus ulkomaankaup-
pasta, maailmanlaajuiset talouskrii-
sit ja teollisuutemme keskittymi-
nen teknologia- ja metsäsektoreil-
le. Kilpailukyvyyn perusta rakenne-
taan koulutuksella ja tutkimuksella.
Keskiössä ovat hänen mielestään
matemaattis-luonnontieteelliset ai-



Kuva Jarkko Narvanne

neet. Yhtenä syynä siihen, että näi-
den aineiden opetuksen merkitystä
ei nähdä, on että tuotto syntyy use-
an vuoden viipeellä.

Lankisen mielestä hyvätkin
PISA-tulokset ovat vain negatiivi-
nen kannustin. Niiden pitäisi olla
kehittämisen lähtökohta eikä ny-
kyisen tilanteen säilyttämisen pe-

rusta. Hyvätkään tiedot ja tiedon
käyttötaidot eivät riitä, vaan tarvi-
taan ajattelun, vuorovaikutuksen,
ilmaisun, vaikuttamisen sekä itse-
tuntemuksen ja vastuullisuuden
taitoja. Innostuksen herättäminen
on keskeisiä oppimisen päämääriä
peruskoulussa. Fysiikassa ja kemias-
sa keinona on hänen mielestään

75-vuotisjuhlassa palkitut

Kultainen ansiomitali

Erkki Arminen
Olli Martio
Johannes Paasonen
Heikki Saarinen

Kultainen ansiomerkki

Erna Arrenius
Eeva Heikkilä
Tarja Huhtelin
Marita Kukkola
Reijo Kytölä
Lasse Paajanen
Antti Voipio



Kultaisen ansiomerkin saajat.

Kuva Pasi Kontinen

toiminnallinen kokeellisuus ja matematiikassa ajattelun kehittäminen. MAOLilla on tärkeä tehtävä sekä kehittämässä että opettajien kouluttamisessa.

Uudessa opetussuunnitelmatyössä oppiaineet ryhmitellään oppiainekokonaisuuksiksi, vain matematiikka pidetään erillään. Pidetäänkö siis matematiikan opettamista ja oppimista edelleen poikkeavana salatiiteenä? Tavallisen opettajan mielestä myös matematiikan oppiminen – ajattelun kehittäminen mukaan lukien – on konkreettisesti ajattelevalle peruskoululaiselle parhaimmillaan toiminnallista kokeellisuutta. Siihen olisi nykyään hyvät keinot ja välineet. Ne vain pitäisi sisällyttää opetussuunnitelmallisiin ohjeisiin eikä jättää pois didaktisen vapauden säilyttämisen verukkeella.

Kouluopetuksen päämääristä

Korkeakoulut ovat teollisuusjärjestöjen ohella liiton keskeinen yhteistyökumppani. Juhlapuhujaksi olikin saatu Teknillisen korkeakoulun, nykyisin Aalto-yliopiston, matematiikan professori ja Teknillisten Tieteiden Akatemian esimies **Olavi Nevanlinna***. Hänen huolensa ei suinkaan ollut opetuksen tai sen tulosten yksityiskohdissa, vaan yleisellä tasolla. Hän ei kaipaa edes lahjakkailla kovin laajoja kouluopinnoja. Tärkeää sen sijaan on, että ”opiskelija on innostunut, utelias, itseensä luottava, uskaltaa unelmoida ja kurkottaa kohti unelmaa”. Nämä ominaisuudet koulu voi hänen mielestään sammuttaa. Tietysti voi kysyä, onko tämä läh- tőkohtaisesti erityisesti koulun vika, vai tuleeeko vaikutus yleisemmin yhteiskunnastamme ja tavasta kuvailla kouluoppimisen tavoitteet yksittäisten tiedollisten tosiasioiden

luetteloina emotionaalisten ja sosiaalisten päämäärien asemesta. Siis hänen sanojensa mukaan ”kukkikoot luovuuden villit kukat” koulussakin.

Juhlapuhujan suhtautumista luonnehti myös hänen valitsemansa otsikko ”Miten käy PISA-kansalta leikinlasku?”. Leikilliseksi voidaan mieltää jo hänen käyttämänsä PISA-menestyksen selitys: lämmin ruoka. Sen tarjoaminen kuvaa hänen mielestään hyvin koulun asemaa suomalaisessa yhteiskunnassa. Taustalla ovat tietysti perusmyönteinen suhtautuminen kouluun, koulutuksen tarjoaminen kaikille ja syrjäytymisen ehkäisy. Parannettavaakin on. PISA-tuloksissa olemme kärjessä, mutta kouluviilthyvydessä ollaan jälkipäässä. Koulusurmat ovat niin huolestuttava oire, että tiedeakatemia on valinnut ne seuraavan raporttinsa kohteeksi. Merkittävä siirtymä, sillä edellinen käsitteli turpeen energiakäyttöä.

Medialukutaito on tulevaisuuden suuria haasteita, mutta jo tavallinen suomen kieli saattaa antaa yllättäviä mahdollisuuksia. Nevanlinna lainasi Kevätpörräisen tekstiltä kuulostavaa lausetta: kaksi mummoa lähti mustikkaan – vain toinen mahtui. Näkökulmaa vähän muuttaen molemmat mahtuisivat hyvin, mustikkaan voi lähteä ja mahtua hyvinkin suuri osa väestöstä. Hulluttelu on suotavaa, mutta siinä on ongelmansa. Ei voi hullutella, jos ei sitä hullutteluksi tunnista. Totuuden rajojen tietoinen ylittäminen on välttämätöntä luovuudessa. Siksi koulutuksessa sosiaalisiin sopimuksiin sisältyvien rajojen opettaminen on tärkeää. Sen jälkeen voidaan ja pitää opettaa myös rajojen rikkomista. Tottumus ja sääntöjen alituksen noudattamisen vaatiminen kangistavat ajatte-



Olavi Nevanlinna

[Kuva: <http://tinyurl.com/ttk2009>]

lua. Koulussa rikkomista voitaisiin opettaa tietoisesti ja hallitusti.

Kaikessa tässä MAOLilla on tehtävää ja haasteita. Yliopistojen matematiikan laitokset ja tiedeakatemit päättivät tuntijakoehdotukseen antamansa yhteisen lausunnon näin:

”Matemaattisten aineiden opettajien aineenhallinta on avainasemassa. Opettajapula on uhka Suomessakin suurten ikäluokkien siirtyessä eläkkeelle.

Vaarallisinta olisi opettajien aineenhallinnan tason lasku.”

Nevanlinna vakuutti luottavansa MAOLin kykyyn hoitaa asia. Vastuu on suuri, mutta tästä on hyvä lähteä seuraavalle neljännesvuosisadan taipaleelle. ”Docere necesse est, vivere non” niin kuin muinaiset roomalaiset olisivat sanoneet, jos olisivat ymmärtäneet kaikille tarjottavan kouluopetuksen tarpeellisuuden. ■

* Nevanlinnan puhe kokonaisuudessaan eDimensiossa: <http://www.maol.fi/julkaisu/edimensio/dimensiossa-julkaisematonta>



Kari Kärkkäinen (krist.),
Markku Pakkanen (kesk.),
Ville Niinistö (vihr.),
Erkki Virtanen (vas.),
Eero Lehti (kok.) ja
Johannes Koskinen (SDP).

Miten käy kansanedustajalta matematiikka?

Teksti ja kuvat: **JARKKO NARVANNE**, Dimension toimitussihteeri

Viime marraskuussa MAOL mittasi kansanedustajien päässälas-kutaidot. Matematiikalle tarvittiin medianäkyvyyttä ja mikä olisikaan toiminut paremmin kuin kansanedustajien päässälas-kilpailu.

Kilpailun primus motor MAOL-Vantaa ry:n hallituksen jäsen **Petri Pihkala** ehdotti kilpailun pitopaikaksi Eduskuntataloa. Kun **Sami Sirviö** lupautui kilpailun tuomariksi ja MAOL:n hallituksen puheenjohtaja **Irma Iho** antoi kilpailulle siunauksensa, Petri ryhtyi toimeen. Hän pommitti puolueiden ryhmänjohtajia ja mediaa lukuisilla sähköposteilla ja puhelinsoitoilla.

Välillä kilpailun toteutuminen näytti toivottamalta. Vastauksia ei kuulunut ja aikaa H-hetkeen oli enää yksi viikko. Lopulta kansanedustajien hektinen aikataulu antoi periksi ja puolueet alkoivat ilmoittamaan edustajiaan mukaan kisaan.

Vaatii suurta rohkeutta osallistua päässälas-kilpailuun median ja kaiken kansan edessä. Toisaalta jokainen oli sen verran taitava päässälas-kilpailuun, ettei ainakaan kansanedustajan luottamuksen menettämisestä ollut pelkoa. Näin äänestäjänä oli huojentavaa nähdä, että kaikilla edustajilla oli ainakin prosentit ja yksiköt hallussa.



Petri Pihkala, MAOL-Vantaa ry.



*Rauhallista Joulua
ja Onnellista Uutta Vuotta 2011*

*Toivottavat
MAOL ry
MFKA-Kustannus Oy
ja Dimensio-lehti*