

Dimensio

Matemaattis-
luonnontieteellinen
aikakauslehti
71. vuosikerta
6/07



Irtonumero 10 €

- 5** Pääkirjoitus
Irma Iho
- 6** Hattulan silloilta
Jukka O. Mattila
- 7** Helena Kalmi in memoriam
- 8** Syyspäivillä Kumpulan tiedekampuksella
Päivi Forsström, Hanna Hankaniemi ja Kirsti Österman
- 10** Matematiikan valtakunnallinen koe 5. - 6. luokilla
Arja Nokelainen
- 12** Matematiikan valtakunnallinen koe 9. luokalla
Pirkko Ekdahl
- 17** Matematiikan ylioppilaskirjoitus keväällä 2007
Aatos Lahtinen
- 40** Fysiikan ylioppilaskirjoitus keväällä 2007
Jukka Valjakka
- 45** Kemian ylioppilaskirjoitus keväällä 2007
Marja Montonen
- 54** AMK-insinööriopintoihin yhteishaun ja valintakokeiden kautta
Vili Virkkunen ja Maija Rukajärvi-Saarela
- 56** Tietokoneet ja matematiikan opetus
Antti Rasila
- 58** Muutoksen tuulet teknologiateollisuudessa
Risto Alanko
- 62** Vuoden opettaja: Uusi reaalikoe on jo vanha juttu
Lea karkela
- 63** Demonstraatio/oppilastyö kemian kertauskurssille
Lea karkela
- 64** Kirjallisuutta: Stoikheia – Elementa – Alkeet
- 65** Pulmasivu

JULKAISIJA:
Matemaattisten Aineiden
Opettajien Liitto MAOL ry
Rautatieäisenkatu 6, 00520 Helsinki

PÄÄTOIMITTAJA
Leena Mannila
Puh. 050 367 3421

VASTAAVA PÄÄTOIMITTAJA
Irma Iho
Puh. 050 302 1589

TOIMITUSSIHTEERI:
Jarkko Narvanne
Puh. 050 523 2768
dimensio@maol.fi

PAINO:
Forssan Kirjapaino Oy
ISSN 0782-6648
ISO 9002

TILAUKSET JA
OSOITTEENMUUTOKSET:
MAOL:n toimisto
Puh. (09) 150 2338

TILAUSHINTA:
Vuosikerta 40 €, irtonumero 10 €, ilmestyy 6 numeroa vuodessa

TOIMITUSKUNTA:
Leena Mannila, pj.,
Kalle Juuti, Pasi Ketolainen,
Jari Koivisto, Hannu Korhonen,
Marika Nieminen, Juha Oikkonen,
Marjut Ojala, Maija Rukajärvi-Saarela,
Kaisa Vähähyppä, Maria Vänskä,
Jarkko Narvanne, siht.

NEUVOTTELUKUNTA:
prof. Maija Ahtee
FT Maija Aksela
op.neuvos Marja Montonen
prof. Kaarle Kurki-Suonio
prof. Aatos Lahtinen
prof. Ilpo Laine
prof. Tapio Markkanen
rehtori Jukka O. Mattila
prof. Esko Valtaoja
prof. Erkki Pehkonen
joht. Kari Purhonen
prof. Pekka Pyykkö
prof. Jorma Merikoski
toim.joht. Hannu Vornamo

Kansikuva: Timo Suwanto. Valon ja värin fysiikkaa ja fysiologiaa: hämärässä kaikki kissat ovat harmaita - paitsi valkoiset.

Tämä Dimensio sisältää MAOL:in ja MFKA:n tuottamien peruskoulun viidensille, kuudensille ja yhdeksänsille luokille tarkoitettujen matematiikan tasokokeiden sekä viime kevään ylioppilaskirjoitusten arviot. Kaikki nämä kokeet liittyvät nivelvaiheisiin. Ylioppilaskoe siirtää opiskelijat lukioista jatko-opintoihin, yhdeksännen luokan matematiikan koe yläkoulusta lukioon tai ammattikouluihin ja alaja yläkoulun nivel on opetussuunnitelmassa matematiikan osalta viidennen luokan jälkeen. Kuudennen ja seitsemännen luokan välillä on perinteinen muutosvaihe, jolloin pääsääntöisesti siirrytään aineopetukseen. Päätökokeiden ja lähtötasokokeiden merkitys korostuu juuri nivelvaiheissa.

Kun arvioinnista puhutaan, puhutaan hyvin tärkeästä ja arastakin asiasta. Lukion jälkeen kuuluu korkeakoululta ja muilta jatko-oppilaitoksilta viestejä, että lukiossa ei ole opittu mitään. Lukion opettajat valittavat lukion tulleiden olemattomia taitoja ja peruskoulun yläluokkien opettajat sysäävät vastuun alakouluun. Tämän takia on erinomaisen tärkeää, että edes lukion jälkeen on valtakunnallinen koe, joka osoittaa, että jotain on opittu. Pitäisikö peruskoulun päättyessä olla vastaavanlainen koe? Tällainenkin ehdotus on heitetty julkisuudessa keskusteluun.

Ylioppilaskirjoitusten tapainen koe ei sovi yläkouluun, mutta olisi erinomaisen tärkeää, että myös yhdeksänsien luokkien opettajat testaisivat vapaaehtoisesti oppilaiden taidot matematiikan, fysiikan ja kemian tasokokeiden avulla ihan oman opetuksensa ja arviointinsa tueksi. Opetussuunnitelman perusteiden mukaan päättöarvioinnin pitää olla valtakunnallisella tasolla vertailukelpoista ja kohdella oppilasta tasapuolisesti. Tämän tavoitteen saavuttamista auttavat hyvän osaamisen kriteerit, mutta eivät tasokokeet ainakaan heikennä mahdollisuuksia päästä tasapuolisuuteen ja vertailtavuuteen. Lisäksi opettaja saisi mielenrauhan tietäessään, että keväällä osataan jotain, jos kesä vähän ruostuttaakin tietoja ja taitoja eivätkä lähtötasotestit seuraavassa opinahjossa syksyllä oikein suju.

MAOL:n matematiikan tasokokeet yläkoulussa ovat jollain tavalla löytäneetkin paikkansa, mutta fysiikan ja kemian kokeita järjestetään varsin vähän, vaikka nekin ovat saatavissa yhdeksännelle luokalle.

On harmillista, jos nivelvaiheen testaus tässä kohtaa jää lähtötasotestien tai lukiossa ensimmäisten kurssien epäonnistumistenkin varaan. Lukion opettajalle tulee herkästi mieleen ajatus, että mitenkähän se puolikas, joka ei ole tullut lukioon, pärjää. Oppimista on kuitenkin koko ajan tapahtunut ja tämän oppimisen kevään tasokokeet näyttäsivät paremmin kuin syksyn lähtötasokokeet. Asiat unohdetaan nopeasti. Syvälyiseen oppimiseen vaaditaan, että sama asia on sisäistetty useampaan kertaan. Oppiaineemme ovat vaativia. Osaamisen taso pitäisi kuitenkin tietää jatko-oppilaitokseen tultaessa mahdollisimman hyvin, ettei tuotettaisi turhia pettymyksiä ja kolauksia itsetunnolle. Myös valinnaisten kurssien valitsijoiden määrään vaikuttaa varmasti se, miten siirtyminen oppilaitoksesta toiseen on onnistunut.

Alakoulusta yläkouluun siirryttäessä vaihtuu monesti luokanopettaja aineenopettajaan ja muutos on senkin takia merkittävä. Todistukseen ei ole ihan niin eksakti kuin matematiikan, fysiikan ja kemian opettaja yläkoulun puolella ehkä toivoisi. Viidensien ja kuudensien luokkien jälkeen moni koulu testaa opiskelijoiden taidot MAOL:in kokeilla, mutta kasvun varaa on vielä. MAOL:ille olisi iso haaste siinä, että myös fysiikkaan ja kemiaan saataisiin vastaavat kokeet ja tieto niiden olemassaolosta alakoulujen opettajille. MAOL:illa on asiantuntemusta laatia arviointimateriaalia ja hyvin laadittuina ne palvelisivat koulutuksellisiakin tavoitteita. Kaikki me toivomme, että matematiikkaa, fysiikkaa ja kemiaa opettaa oppiaineista innostuneet ja pätevät opettajat ja heitä pyritään auttamaan tärkeiden oppiaineiden oppimisessa.

Hyvät tasokokeet antavat opettajille muutakin tukea kuin tietoa oppilaiden/opiskelijoiden osaamisesta. Oppikirjat ovat monesti liian kunnianhimoisia ja soveltavat opetussuunnitelmaa yläkanttiin. Tasokokeen pitäisi antaa tietoa siitä, mikä on keskeistä ja mitkä ovat olleet opetussuunnitelman tavoitteet, kun oppijan ikä otetaan huomioon. Kokeiden laatijoilla on vastuullinen tehtävä myös arvioinnin monipuolistamisessa.

Valoisaa pimeintä aikaa.



Hattulan silloilta

JUKKA O. MATTILA

jukka.o.mattila@armas.fi



Yhteinen suru

Opettajan ja rehtorin työssä saa monesti toimia sijaisena. En tarkoita sijaista viransijaisen merkityksessä, vaan sijaisolentoa niin monille sellaisille ihmisille ja asioille, joita ei ole olemassa. Vaikka pitäisi.

Peruskoulussa päivätyötään tekevien ihmisten silmien editse ja käsien läpi käy koko Suomen kansa, lukiossa työskentelevienkin lomitse noin puolet ikäluokasta.

Opettaja ja rehtori joutuu olemaan monelle nuorelle sijais-isänä tai -äitinä, oppitunneilla kymmenien oppilaiden edessä, monille samanaikaisesti. Isän tai äidin sijaisuus ei välttämättä oppilasta kohden kestä kuin muutaman hetken päivässä: rohkaiseva hymy, sana tai teko, joita vaille nuori on kotona jäänyt. Nämä hetkelliset kontaktit voivat olla nuoren kehitykselle arvaamattoman tärkeitä.

Kasvattajan roolin suurin haaste on, kuinka osata, ehtiä ja jaksaa jakaa tällaisia hetkiä mahdollisimman monen nuoren kanssa silmäkkinä. Emmehän opeta matematiikkaa ja fysiikkaa, vaan opetamme oppilaita. Opettajan ja kasvattajan töitä ei voi erottaa. Jos opetat, niin kasvatat, jos kasvatat, niin opetat. Jälkimmäinen – kasvattaminen esimerkkinä olemalla – on vaativampaa.

Rehtori on koulunsa hierarkian huipulla. Toteuttaessaan koulunsa yhteiskunnalta saamaa kasvatus-tehtävää rehtori edustaa yhdeltä puolelta – tahtoi tai ei – kasvatonta julkista valtaa. Toisaalta rehtori on myös usein se viimeinen apu, johon koulussa työtä tekevä voi vedota ja johon hän voi turvautua.

Rehtorin tehtävään valitulla on samanaikaisesti poikkeuksellisen monta roolia: julkisen vallan edustajan, kasvattajan, opettajan, henkilökohtaisen ymmärtäjän ja lohduttajan. Koko koulu henkilöityy rehtoriinsa. Koulut ovat pitkälti rehtorinsa näköisiä.

Rehtorin tehtäviin yksikkönsä johtajana kuuluu erityisesti hankalien asioiden ratkaiseminen. Niitä ei voi väistää, niitä ei voi delegoida. Ne vain pitää pyrkiä ratkaisemaan yksi toisensa jälkeen. Erityisesti koulun kriisitilanteissa rehtori on se henkilö, joka johtaa toimintaa. Ääritapauksessa rehtori kantaa suurimman mahdollisen vastuun joutuessaan

puolustamaan läheistensä ja työtovereidensa, opiskelijoiden, opettajien ja koulun muiden työntekijöiden henkeä.

Jokelan koulukeskuksen rehtori Helena Kalmi joutui ennalta arvaamatta tällaiseen tilanteeseen Suomen koululaitoksen mustana päivänä 7.11.2007. Kukaan ei voi koskaan sanoa, kuinka paljon opiskelijoidensa ja alaistensa henkiä hän pelasti käskiesään kaikkia siirtymään ampujalta turvaan luokkiin ja lukitsemaan luokkien ovet. Hänelle tapahtui kuten johtajille usein vastaavissa tilanteissa on käynyt. Kapteenien osana on saada tuhon hetkellä yksinään samaistua laivaansa ja sen kohtaloon.

Jokelan koulusurmalla Suomi liittyy tähänastiseen kouluväkivallan ketjuun yhdessä mm. USA:n, Saudi-Arabian, Brasilian, Ruotsin ja Saksan kanssa. Tutkinta selvittänee aikanaan, millainen rooli Jokelan kullakin uhrilla oli suhteessa ampujaan ja mitä tulisi tehdä, jotta vastaavilta inhimillisiltä tragedioilta maassamme tulevaisuudessa vältyttäisiin. Jos Jokelan koulusurma on ulkopuolisellekin mittasuhteiltaan ja seurauksiltaan käsittämätön, mitä se onkaan asianosaisille ja heidän tuhansille läheisilleen.

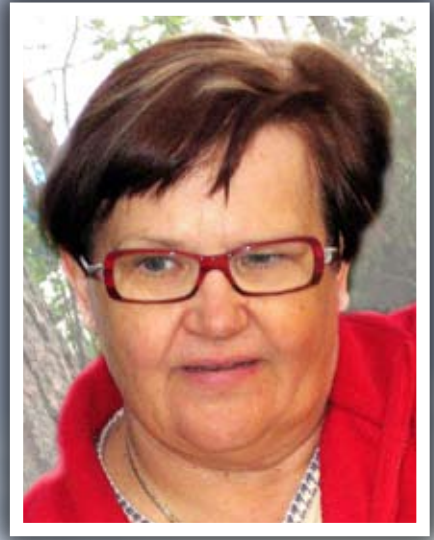
Tapahtunut on yhteinen suru kaikille meille, jotka olemme yhdessä ylpeinä kehittäneet suomalaista koulujärjestelmää. Olemmeko opettaneet liian paljon oppiainetta ja liian vähän oppilasta?

Monia on kaiken muun rinnalla askarruttanut erityisesti rehtorin osa juuri eläkkeelle lähdön kynnyksellä, kymmenien vuosien ansiokkaan palveluksen jälkeen. Tunsin Helena Kalmin yli 30 vuoden ajalta. Hän oli tasapainoinen, iloinen, rauhallinen, huumorintajuinen ja organisoitukykyinen ihminen. Helena osallistui mm. Unkariin 1979 ja Kiinaan 1989 johtamiini opintomatkoihin matemaattisten aineiden opettajille.

Jälkimmäisellä matkalla 94 hengen ryhmämme oli Beijingin keskustassa juuri 4.6.1989, jolloin läheisellä aukiolla tapahtui maailman aikakirjoihin jäänyt traaginen Tiananmenin verilöyly.

Tuona samana päivänä syntyi Suomessa eräs Pekka-Eric Auvinen.

Helena Kalmi in memoriam



Yksi ystävä on joukostamme poissa. Seitsemän vuotta Jokelan koulukeskuksen rehtorina ja kemian sekä matematiikan opettajana toiminut Helena Kalmi menehtyi 7.11.2007 kahdeksan muun Jokelan uhrin joukossa.

Jokelan synkän keskiviikon tapahtumat eivät unohdu mielestämme koskaan. Suru kosketti koko kansaa, mutta erityisesti Suomen koululaitosta, jonka opiskelijoita ja työntekijöitä uhrit olivat. Helena Kalmi antoi tapahtumille kasvot. Hänet tullaan aina muistamaan Jokelan rehtorina, joka viimeiseen saakka teki velvollisuutensa niin kuin kapteeni, joka on valmis vaikka hukkumaan laivansa mukana.

Ennen rehtoriksi tuloaan Helena Kalmi toimi vuodesta 1976 lähtien kemian lehtorina Hyvinkäällä, missä hänet muistetaan vaativana, innostavana ja oikeudenmukaisena opettajana. Helena oli aktiivinen, monipuolinen ja tarmokas persoona, joka ehti leipätyön ohella tehdä lukion kemian Kide-kirjasarjaa ja vaikuttaa monissa yhdistyksissä ja järjestöissä, muun muassa SKS:n kemian opetuksen jaoksen hallituksessa, MAOL-Keski-Uusimaa-kerhon hallituksessa ja Järvenpään syyspäivien projektiryhmässä.

Helena jatkoi kouluttautumistaan koko uransa ajan. Hän osallistui vuosina 1995–1997 amerikkalais-suomalaiseen CASES-ympäristökasvatusprojektiin ja työskenteli sen puitteissa useita viikkoja Oregonissa. Kielitaitoaan kansainvälistä verkottumista varten hän paransi esim. Melton Collegessa Yorkissa ja Comenius-ohjelman vaihto-opettajana Saksassa.

Kuluvana vuonna hän suoritti johtamistaidon erityisammattitutkinnon (JET).

Me muistamme parhaiten Helenan, joka oli aktiivinen MAOL-kerholainen ja kemistien Milla-joukon jäsen. Ne muistot ovat iloisia ja lämpimiä: kerhomatka Dubliniin, Millojen kesäiset saunaillat ja luontovaellukset sekä monet muut yhteiset tapaamiset. Me muistamme vauhdikkaan, temperamenttisen ja iloisen Helenan, joka iloitsi perheestään ja erityisesti ensimmäisestä lapsenlapsestaan ja oli jo alkanut haaveilla vapaammasta elämästä rehtorivuosien vastuun jälkeen. Sitä hänelle ei koskaan suotu.

Meillä on nyt päällimmäisenä mielessä suru, mutta ajan myötä voitolle nousevat vahvat, elämänmyönteiset ja iloiset muistot. Ne kasvavat ja kantavat parempaan huomiseen.

*"Hyvän Ihmisen valoisa muisto
elää kauniina sydämissämme."*

Helenan muistoa kunnioittaen ja häntä kaivaten Millat: Kaarina Kanerva, Lea Karkela, Marja Leskinen, Marja Montonen, Irma Aroluoma, Marja-Leena Mäkelä ja Maija Aksela.

Omaisten toivomuksesta mahdolliset Helena Kalmi muistamiset pyydetään ohjaamaan pankkitilille 506217-232723, Kalmi, jolle kertyneillä varoilla tullaan kannustamaan Jokelan koulukeskuksen luonnontieteissä menestyviä oppilaita mm. stipendeillä.

Opiskelijana opettajien kesellä

Syyspäivillä Kumpulan tiedekampuksella

PÄIVI FORSTRÖM, HANNA HANKANIEMI JA KIRSTI ÖSTERMAN

Kemian opettajankoulutusyksikkö, Kemian laitos, Helsingin yliopisto, www.helsinki.fi/kemia/opettaja, Kuvat: Veli-Matti Vesterinen



MAOL ry järjesti jäsenilleen syyspäivät Helsingissä 6.-7.10.2007. Olemme liittyneet MAOL ry:hyn tänä syksynä ja päätimme lähteä tutustumaan järjestön antiin mielenkiinnosta. Kävimme lauantaina tutustumassa syyspäivien tapahtumiin Helsingin yliopiston Kumpulan tiedekampuksella. Päivät antoivat lisäintoa opiskella matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opettajaksi.

Artikkelin kirjoittajat Hanna Hankaniemi, Päivi Forsström ja Kirsti Österman.

Näyttelystä ideoita

Kampusalueella järjestetystä näyttelystä sai runsaasti ideoita omaan opetukseen. Näyttely oli monipuolinen ja nähtävillä oli pelejä, tekniikkaa, oppikirjoja ja kaikkea opetukseen liittyvää materiaalia. Olo oli kuin pikkulapsella karkkikaupassa; tarjolla oli vaikka mitä, mutta kaikkea ei voinut kuitenkaan ostaa. Oli kuitenkin mukava selailta näyttelyssä

eri kirjantekijöiden versioita kemian oppikirjoista ja vertailla niitä. Näyttillä olivat myös hiljattain ilmestyneet lukion viimeisten kurssien kirjat, joita emme vielä olleet nähneet. Lisäksi näyttillä oli kokeellisuuteen liittyvää kirjallista materiaalia, jota olisi helppo hyödyntää omassa opetuksessa. Uutena loistavana ideana oli tytöille suunnattu kemian, fysiikan ja matematiikan opettajan opas,

jossa aineita tuotiin lähemmäs tyttöjä töillä, jotka liittyivät tekstiilityöhön ja kotitalouteen. Saimme tutustua myös opetuksen uusiin apuvälineisiin kuten Smartboard sekä keskustella Heurekaständillä sen tarjoamista mahdollisuuksista opettajille ja koululuokille. Olimme myös seuraamassa vuoden opettajan julkistamista. On hienoa, että järjestö muistaa aktiivisia ja ansioituneita jäseniään.

Luentoja laidasta laitaan

Päivä oli täynnä luentoja ja valinnanvaraa riitti. Osa luennoista keskittyi vain tiettyyn matemaattis-luonnontieteelliseen aineeseen, mutta tarjolla oli myös aineita integroivia luentoja. Työpajat ja luennot pyörivät päällekkäin, mutta valinta työpajojen ja luentojen välillä oli meille helppo, sillä työpajat olivat jo täynnä silloin, kun ilmoittauduimme. Työpajojen aiheet vaikuttivat mielenkiintoisilta ja hyödyllisiltä, mutta valitettavasti emme niihin mahtuneet. Eipä ihme, että opettajia kiinnosti. Vahingosta viisastuneena ilmoittaudumme niihin jatkossa hyvissä ajoin ennen päivien alkua.

Luentojen aiheet olivat monipuolisia. Niissä käsiteltiin esimerkiksi yo-kokeita, uusiutuvia luonnonvaroja, ilmaston muutosta, nanotieteitä, erityisopetusta ja kaikkia ajankohtaisia aiheita. Derivaatan käyttäytymistä koskevalla luennolla sai oikean tietoryöpyä niskaansa, mutta se oli selvästi sitä, mitä täynnä olevan salin kuulijat halusivatkin. Mielenkiintoista oli kuunnella lapsille ja nuorille suunnattuun uuteen Luova-verkkokohteen liittyvää esittelyluentoa. Sivut olivat todella hyvän näköiset ja kohderyhmän huomioon ottavat. Toivottavasti ne kannustavat nuoria itsenäiseen luonnontieteiden harrastamiseen. Olisi erittäin hyvä, jos opettajat koulussa tutustuisivat sivuihin ja hyödyntäisivät niitä opetuksessa. Ylioppilaskoetta käsittelevä luento valotti ylioppilaskirjoitusten historiaa ja sen kehittymistä vuosien varrella. Luennolta sai hyödyllistä tietoa muun muassa arvosanojen jakaantumisesta. Olisi ollut mukava päästä useammalle luennolle, mutta päällekkäisyyksien vuoksi se ei ollut mahdollista.



Syyspäivillä oli mahdollisuus saada vinkejä kokeellisuuden toteutukseen kemian opetuksessa.

Päivän anti opiskelijalle

Päivä oli kokonaisuutena mukava ja toimiva. Meistä opiskelijoista on mukava nähdä, että matemaattis-luonnontieteelliset opettajat pitävät yhtä ja ovat aktiivisia. Opettaja oli liikkeellä paljon ja tunnelma oli leppoisa. Luentojen ja virallisen ohjelman lisäksi kävijöiden viihtyvyys oli otettu huomioon. Opettajilla oli mahdollisuus osallistua myös iltajuhlaan ja seuraavana päivänä kävelyretkeen. Nämä osaltaan mahdollistavat uusien kontaktien luomisen. Tulevaisuudessa tuttuun tapaaminen ja uusien kontaktien luonti varmasti vielä korostuu,

kun olemme itse työelämässä. Päiville on kiva tulla tapaamaan esimerkiksi vanhoja opiskelukavereita, jotka ovat päätyneet eri puolille Suomea.

Olimme tyytyväisiä siihen, että lähdimme käymään päivillä. Vaikka luentojen täyteiset päivät ovat tuttua kauraa tällä hetkellä arkipäivässämme, oli mukava nähdä, että koulutusta tarjotaan myös tulevaisuudessa valmistumisen jälkeen. Päivät ovat mahtava tilaisuus ylläpitää omaa ammattitaitoa, saada tietoa ajankohtaisista opetusta koskevista asioista ja kehittää itseään yhdessä muiden samanhenkisten ihmisten kanssa ■