



4/2010

Dimensio

Irttonumero 10 €

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



- 5** Pääkirjoitus
Irma Iho
- 6** MAOL-juharisteily
Jarkko Narvanne
- 8** Julkaisuja eri vuosikymmeniltä
- 16** Hattulan silloilta
Jukka O. Mattila
- 17** Matemaattis-luonnontieteellinen VESO
Hanna Saarinen
- 18** Miksi matematiikassa kilpaillaan?
Irma Iho ja Hannu Korhonen
- 21** Suomen toivot maailmalla – antimateriaa ja hiukkaskiihdyttimiä
Olli Hirviniemi, Ilmari Kangasniemi ja Janne Eskola
- 23** Vuorovaikutteisuuutta oppitunnille
Jarkko Sievi
- 26** Älytaulun uudet opetusvälineet
Anne Tolonen
- 30** Mainetta ja mammonaa opettajille
Hannu Korhonen
- 34** **Demo-kisa:** Yhteistoiminnallinen opiskelu – Osa 1: Kurssikoe ryhmätyönä
Irma Aroluoma
- 38** **Demo-kisa:** Som i en liten ask – repetition i matematik åk 7-9
Siv Hartikainen
- 42** **Demo-kisa:** Perusmatikka – matematiikan perusteita YouTubessa
Juha Pietiläinen
- 46** Tämä toimii! -teknologiakilpailu
Birgitta Ruuti
- 49** Viidennen valtakunnalliset kemian opetuksen päivät Kokkolassa
Teemu Mäkinen ja Maija Rukajärvi-Saarela
- 50** Kansainväliset matematiikkaolympialaiset Keski-Aasiassa
Matti Lehtinen
- 54** Fysiikan ja kemian opetuksen vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi
Eeva Toppari
- 59** Heureka tiedesirkusvierailu
Titta Helin
- 62** Pääkaupunkiseudun yhteysopettajat koolla
Asta Holopainen ja Katri Halkka
- 64** Vuoden opettaja
Elina Näsäkkälä
- 66** Kirjallisuutta: Murtolukuja välineillä luokille 3–9
- 67** Pulmasivu

JULKAISIJA

Matemaattisten Aineiden
Opettajien Liitto MAOL ry
Rautatiealäisenkatu 6, 00520 Helsinki

PÄÄTOIMITTAJA

Leena Mannila, Puh. 050 367 3421
leena.mannila@maol.fi

VASTAAVA PÄÄTOIMITTAJA

Irma Iho, Puh. 050 302 1589
irma.iho@maol.fi

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 48 €, irtonumero 10 €, ilmestyy 6 numeroa vuodessa

TOIMITUSKUNTA

Leena Mannila, pj., Tomi Alakoski,
Marja Happonen, Irma Iho, Kalle Juuti,
Pasi Ketolainen, Jari Koivisto,
Hannu Korhonen, Marita Kukkola,
Juha Oikonen, Heidi Ronkainen,
Maija Rukajärvi-Saarela,
Marika Suutarinen, Timo Tapiainen,
Kaisa Vähähyyppä,
Jarkko Narvanne, siht.

NEUVOTTELUKUNTA

prof. Maija Ahtee
prof. 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 Valtaja
prof. Erkki Pehkonen
joht. Kari Purhonen
prof. Pekka Pyykkö
dos. Jorma Merikoski
toim.joht. Hannu Vornamo

Kansikuva: Somijakoinen vaahteranlehti muistuttaa ihmisen kättä silloin, kun se on tarpeeksi epäsymmetrinen. Kanadan lipussa lehti on täysin symmetrinen 22-kulmio. Millaisella monikulmiolla mallintaisit kansikuvan alemmpaa lehteä? Kuinka symmetrisen vaahteranlehden voit löytää luonnosta? –HK

Kuva: © <http://www.facebook.com/pages/TouToukes-Photography/108316957790>



Perusopetuksen tavoitteet ja tuntijako

Kesäkuun alussa julkaistiin esitys perusopetuksen tavoitteista ja tuntijaosta. Julkisuudessa esitys on ehtinyt saada moitetta eri tahoilta; tyytyväiset ovat olleet hiljaa. Läpinäkyvimpänä piirteenä on rohkea, ehkä uhkarohkeakin, valinnaisuus. MAOL:n kannalta katsottuna esitys sisältää sekä uhkia että mahdollisuuksia. Hyviä tavoitteita on kirjattu, mutta tavoitteiden saavuttaminen määräytyy pitkälti opetus-tuntien määrän mukaan, ja tuntijako onkin muistion mielenkiintoisin osa. Esitys on lausuntokierroksella, ja hallitus tekee tuntijaosta päätöksen keväällä 2011. Mitään ei ole vielä menetetty eikä voitettu.

Matematiikan kannalta ehdotus ei ole huono, jos opetussuunnitelmatyö onnistuu ja koulutuksen järjestäjien resurssit suunnataan oikein. Pakollisten opetus-tuntien määrän kanssa voi elää, ja valinnaiset kurssit antavat edellytyksiä kykyjen mukaiselle oppimiselle. Tosin valinnaisia kursseja on vain kaksi ja ne kuluvat pitkälti perusopetukseen, koska pakollisten kurs-sien määrä kuitenkin väheni. Valinnaisuus parhaim-millaan tarjoaa mahdollisuuden suuntautua oppilaan oman kiinnostuksen mukaan eri matematiikan aluille. Myös painotetulle opetukselle muistion ehdotus antaa hyvät mahdollisuudet. Kuntaliiton eriävä mielipi-de viittaa kuitenkin toteuttamisvaikeuksiin.

Kokonaisuuden kannalta katsottuna herää kysy-mys siitä, missä on tietoyhteiskunta. Tietotekniikkaa tarvitsee jokainen arkipäivässään, tietoteknisiä val-miuksia ja korkeaa teknologiaa täytyy ylläpitää ja kehittää. Jo nyt monet mittarit osoittavat, et-tä Suomi on jäänyt kansainvälisessä vertailussa jäl-keen, ja tämän tuntijaon myötä tullaan olemaan py-syvästi jäljessä. Miten Suomi tulee toimeen jatkossa? Tietotekniikka on tämän päivän ja tulevaisuuden tai-toaine. Tuntijakotyöryhmän esitys näkee tietotekni-sen osaamisen pinnallisesti, MAOL:n toivomalla op-piaineella on eri syvyksiä. Ehdotettujen uusien oppi-aineiden luettelo pitäisi vielä tarkistaa.

Suuria uhkia on myös fysiikan ja kemian kohdal-la. Pakollisten vuosiviikkotuntien määrän vähenemi-nen kahdella johtaa teoreettisempaan opiskeluun tai sisältöjen karsimiseen. Kokeellisuudelle ei jää tilaa. Valinnaisuutta on jakamassa neljä oppiainetta ja tek-nologiaopetus. Uhkana on erityisesti tyttöjen vierok-suva suhtautuminen fysiikkaan ja kemiaan, ja se tulee näkymään valinnoissa. Vaativat oppiaineet joutuvat

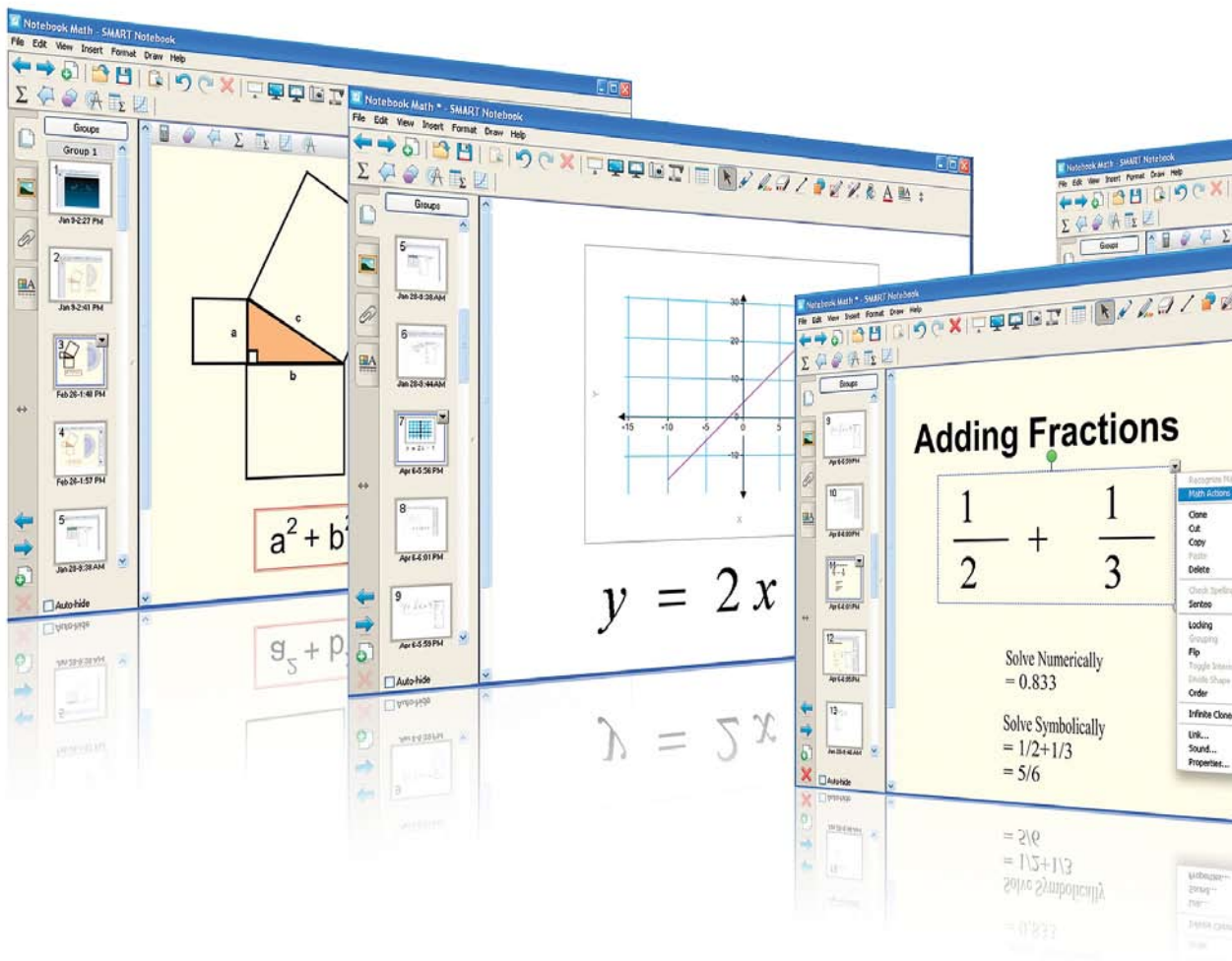
koetukselle myös poikien keskuudessa. Lukiossa va-linnaisuus on fysiikassa ja kemiassa tuttua ja seurauk-set ovat näkyvissä. Erityisesti fysiikan opiskelijoiden määrä on vähentynyt rajusti. Jos peruskoulussa tytöt ja mahdollisesti pojatkin valikoituvat pois, mistä saadaan jatko-opiskelijat? Millainen on tulevaisuudessa luon-nontieteellinen yleissivistys? Yliopistoudistuksesta on keskusteltu paljon, mutta hyvien opiskelijoiden saami-nen on jäänyt vähälle huomiolle. Voiko hallitus, joka on hyväksyttänyt eduskunnalla energiaratkaisut, eri-tyisesti vahvan sitoutumisen ydinvoimaan, viedä edel-lytykset ratkaisujen toteuttamiselta suomalaisin voi-min? Voiko hallitus, joka on vahvasti korostanut suku-puolten välistä tasa-arvoa, tehdä tasa-arvon kannalta huonoimman ratkaisun vuosikymmeniin?

Valinnaisuus on monessa mielessä hyvä asia. Valinnaisille kurseille saadaan ehkä kiinnostuneem-pia oppilaita kuin pakollisille. Myös opettajien moti-vaatio kurssien suunnittelussa ja toteuttamisessa voi parantua. Kaikki ei kuitenkaan voi olla valinnaista kuten luku- kirjoitus-, tai laskutaito. Nykyinen luku-taito sisältää lukemisen myös vierailta kielillä ja tieto-kone korvaa lyijykynää kirjoitusvälineenä. Laskutaito ja matemaattiset valmiudet ovat keskeisiä arkipäivän toiminnoissa. Matemaattista osaamista vaaditaan kai-killa elämän alueilla, ei ainoastaan perinteisillä mate-maattisilla aloilla. Luonnontieteitä tarvitaan korkean teknologian ja elinkeinoelämän toimintaedellytysten säilyttämiseen ja kehittämiseen sekä kestävien ympä-ristöratkaisujen hakemiseen ja toteuttamiseen.

Valinnaisuuden toteuttamisessa tuntijakoehdotuk-sen mukaisesti voi olla myös käytännön hankaluuksia koulun tasolla. Miten työjärjestys laaditaan siten, että koulupäivät eivät pitene eikä ratkaisut maksa kohtuut-tomasti? Myös vähien pakollisten kurssien sijoittaminen eri vuosiluokille voi tuottaa vaikeuksia. Näihin käytän-nön kysymyksiin olisi hyvä saada kannanottoja perus-koulun rehtoreilta tai muuten hallintoa tuntevilta, joilla lisäksi on näkemystä matematiikan, fysiikan, kemian ja tietotekniikan opetuksesta ja merkityksestä.

MAOL jättää lausuntonsa opetusministeriöön syyskuun alussa. Asioihin yritetään vaikuttaa syksyn aikana, ja kaikenlaisen kannanotot ovat tervetulleita. MAOL-aktiivisuutta tarvitaan taas.

Hyvää työvuoden alkua aurinkoisen kesän jäl-keen!



Älytaulun uudet opetusvälineet

ANNE TOLONEN, viestintäkonsultti, Frank Communications

Toimituksen muokkaama

Kuvat: Aronet, SMART Technologies ja opettajat

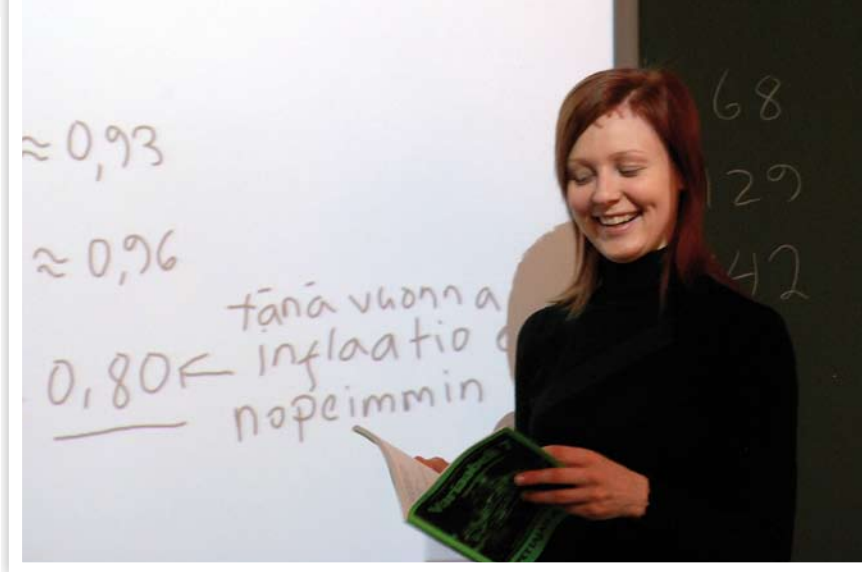
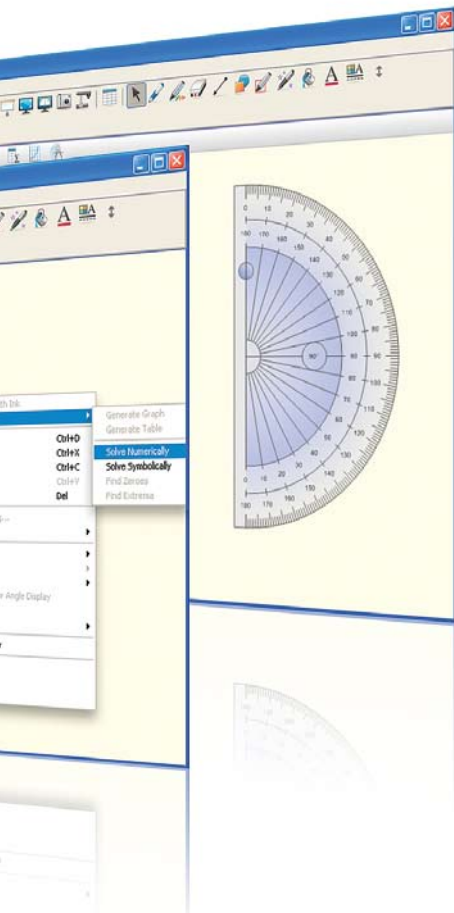
Dimensiossa 3/2009 kerrottiin älytaulusta. Se on nykyajan liitutaulu, joka toimii tietokoneeseen liitetynä suurena kosketusnäyttönä. Interaktiivisia tauluja käytetään nykyään miljoonien oppilaiden opetukseen lähes 200 maassa. SMART Board -älytauluun on nyt suunniteltu suomenkieliset opetusvälineet matematiikan opetukseen. Selvitimme matematiikan opettajilta, mitä niillä voi tehdä.

Dynaamiset koordinaattistot

Matematiikan ja fysiikan lehtori **Anne-Marika Siponen** opettaa Etu-Töölön lukiossa Helsingissä pitkää ja lyhyttä matematiikkaa. Opiskelijoita on 630 ja Anne-Marika opettaa kaikkien vuositasojen lukiolaisia. Hän on käyttänyt älytaulua vuodesta 2008 joka tunnilla.

”Opiskelijoille matematiikka on nyt helpommin ymmärrettävää,

koska tehtävien ja teorian päättelyn vaiheet tulevat älytaululla läpinäkyviksi. Ohjelmiston parhaat ominaisuudet ovat mielestäni matemaattisten merkintöjen käsi-alantunnistus, monipuoliset työvälineet ja oikeiden ratkaisujen varmistaminen nopeasti”, Anne-Marika kertoo. ”Valtaosa matematiikan tunnilla tarvittavista työvälineistä löytyy saman sovelluksen sisältä: kirjoitus- ja piirustusväli-



Toinen haastatelluista opettajista Anne-Marika Sipilä.

neet, kaavaeditori, taulukot ja dynaamiset koordinaatitot.”

”Yhdenmuotoisuuden havainnollistaminen vaikkapa kartan mittakaavalla on helppoa: venytetään tai kutistetaan viivaimen skaalaus annettuun mittakaavaan sopivaksi. Kaavaeditori on kätevä, esimerkiksi toisen asteen yhtälön ratkaisukaava löytyy yhdellä painalluksella valmiina editorista. Minulla on käytössä älytaululla samannäköinen astelevy kuin opiskelijoilla. Sillä on helppo näyttää mallia kulman mittaamisessa.”

”Murtolukujen laskutoimituksia havainnollistavat interaktiiviset murtokakut. Niissä on muodon jako-ominaisuuskin. Eniten käytän

koordinaatistoja, ne ovat aivan ehdoton ominaisuus! Missään muualla ei ole yhtä helposti luotavissa näin hyvän näköisiä, dynaamisia koordinaatistoja”, Anne-Marika innostuu.

Luokka hiljentyy ja aktivoituu

”Harpin ja viivaimen käyttö on ollut monella opiskelijalla yllättävän heikolla tasolla. Kun olen käyttänyt opetuksessa älytaulun työvälineitä, opiskelijat ovat jaksaneet seurata paremmin kulman mittaamisen ohjeita ja kulman puolittamisen tai keskinormaalini piirtämisen vaiheita. Esimerkin ajaksi on koko luokka hiljentynyt täydellisesti, mikä on monille opiskelijoille usein vaikeaa”, Anne-Marika kertoo.

”Tärkeät määritelmät, lauseet, todistukset ja tyyppiesimerkit kirjoitetaan yhä vihkoon, mutta se ei ole pakollista, sillä kaikki älytaululla tehdyt asiat löytyvät pdf-tiedostoina netistä kurssin kotisivuilta. Näin opiskelijoiden on helppo kerrata kurssin asioita kokeeseen, tai katsoa mitä on tehty, jos on ollut poissa tunneilta.”

”Joihinkin teoriaosuuksiin keskustelevalle ja kokeilevalle tiimityö sopii mitä parhaiten. Esimerkkinä

lukujoukot ykköskurssilta: älytaululla oli valmis lukusuora ja lukujoukkolaatikot, joihin opiskelijoiden piti siirtää sormella annettuja lukuja. Ensin annoin miettimisaikaa. Sitten opiskelijat kävivät pareittain vuorolleen siirtämässä lukuja mielestään oikeille paikoille lukusuoralle ja laatikoihin. Muutamien lukujen paikoista syntyi kiihkeää väittelyä opiskelijoiden kesken. Lopuksi kävimme yhteisesti läpi oikeat vastaukset, jolloin kyselin vielä perusteluja. Tässä harjoituksessa toteutuivat yhteistöiminnällisen oppimisen ja osallistavan kasvatuksen periaatteet”, Anne-Marika kertoo.

”Monen opiskelijan aktiivisuus on lisääntynyt, kun matematiikan pelko ja epätoivo osaamattomuuden edessä on hävennyt. Samalla myös opiskelijoiden laiskuus on vähentynyt. Älytaululla saan kaikki oppimistyylytkin mukaan: visuaalinen, verbaalinen, symbolinen, auditiivinen ja kinesteettinen”, Anne-Marika listaa.

”Sinun ei tarvitse itse osata käyttää älytaulua täydellisesti. Sinullahan on aineenhallinta ja opiskelijoilla laitehallinta, joten ei

muuta, kuin uskalla ottaa riski, ja päästä diginatiivit opiskelijat taululle. Epäonnistumiset sallitaan ja niistä opitaan!”, Anne-Marika innostaa.

”Opettajien keskinäinen verkostoituminen ja oman ammatillisen kehittymisen halu on ratkaisevaa. Lähde jakamaan ja vastaanottamaan tietoa ja taitoa älytaulun käytössä kollegoilta, niin säästät aikaa. Ilmainen Aronetin KouluOn-palvelu (www.kouluon.fi) on helpokäyttöinen virtuaalinen paikka tiedon jakoon ja hakuun. Yritys järjestää myös ilmaisia käyttäjä-tapaamisia.” KouluOn-palvelusta löytyy Anne-Marikankin tekemiä opituntimateriaaleja.

Tarkkaavaisuus lisääntyy

Matematiikan ja tietotekniikan lehtori **Kimmo Sivula** opettaa Helsingin Haagan peruskoulussa, jossa on 600 oppilasta. Kimmo opettaa molempia erikoistumisaineitaan luokille 7–9. Älytaulua Kimmo on käyttänyt kaksi vuotta, kaikilla tunneillaan.

”Kun sain älytaulun luokkani, eräässä ryhmässäni oli 8-luokkalainen poika, jolla oli tummat vaatteet ja pitkä tumma tukka aina silmillä. Tunneilla hän makasi pulpetilla käsiensä päällä. Kun aloitin opetuksen älytaululla, hän heitti tukan taakse ja rupesi viittaamaan”, Kimmo kertoo.

”Oppilaat haluavat tulla taululle tekemään asioita. He ovat hirveän tarkkoja siitä, mitä taululla tapahtuu. Kaikkiin virheisiin, sekä minun että muiden oppilaiden, puututaan todella nopeasti. Tarkkaavaisuus on lisääntynyt huomattavasti.”

”Abstraktien asioiden havainnollistamisessa ja konkretisoinnissa älytaulu on aivan ehdoton. Esimerkiksi luokittelutehtävät on helppo havainnollistaa, kun voin liikuttaa älytaululla objekteja ja tehdä merkintöjä.”

”Älytaulusta on oltava hyötyä sekä oppilaille että opettajalle. Tämä kannattaa huomioida jo tuntia suunnitellessa. Niin kiire

Grade 3_Measurement * - SMART Notebook Math Tools

File Edit View Insert Format Math Draw Help

Use the ruler to measure the lengths/heights of the following objects.

length height



Kimmo Sivula.

ei saa olla, ettei välillä olisi aikaa pienelle leikkimielisellekin hetkel-le. Älytaulun ohjelmiston mukana

tulee vuorovaikutteisia toimintoja, jolla saan helposti tehtyä pientä pirstystä esimerkiksi kokeenkertauksen tunneille”, Kimmo vinkkaa.

”Tunneilla minulla on enemmän aikaa perustella asioita oppilaille, koska älytaululla havainnollistaminen käy nopeammin. Aikaa on enemmän myös käydä esimerkkejä läpi, koska voin tallentaa ja avata aikaisempia harjoitteita. Opettamiseni on älytaulun avulla tehostunut 10–15 %.”

”Oppilaiden oppimistulokset ovat parantuneet jopa 15 %. Tietenkin oppilaiden mielenkiinto vaikuttaa erittäin paljon oppimistuloksiin. Älytaulun avulla

saan oppilaat kiinnostumaan matematiikasta paremmin”, Kimmo summaa.

Anne-Marika on samoilla linjoilla. ”Opettamiseni on tehostunut ja tehostuu edelleen. Opiskelijoiden oppimistulokset ovat parantuneet, ei tule enää nelosia kuin muutama per kurssi. Aiemmin niitä tuli helposti nelinkertainen määrä!”

”Haluaisin sanoa kaikille lukijoille, että rohkeasti vaan kokeilemaan uusia opetusvälineitä. Ei kaikkea tarvitse kerralla ottaa käyttöön, vaan pienissä erissä – sitä mukaa kun taidot, uskallus ja itseluottamus kasvavat”, Kimmo sanoo. ■