



# TIEDONJYVÄ

Jyväskylän yliopiston lehti No 2/2016

**Matematiikka**  
– tutkimus huippua,  
kouluosaaminen  
puhuttaa





## Tulokulmia matematiikkaan

- 8 EVVK-aineesta lemppariksi
- 14 Kevyttä huolta tulevista hakijoista
- 20 Muusikot mallintavat aivosi

### Ja vielä lisäksi

- 24..... Rakenne ryskyy hallitusti
- 28..... CHILDCARE jäljittää varhaiskasvatuksen tasa-arvoa
- 30..... Opettajuus periytyy?
- 32..... Miten liikuntaa mitataan?
- 35.. Osuma tohtori teollisuudesta

Seuraa meitä somessa:



Kansi: Matematiikan professori Mikko Salo  
Kuva: Petteri Kivimäki

JYVÄSKYLÄN  
YLIOPISTON LEHTI  
NRO 2 • 2016

LEHTI VERKOSSA  
[jyu.fi/tiedonjyva](http://jyu.fi/tiedonjyva)

51. VUOSIKERTA  
Painos 3 000 kpl

VASTAAVA TOIMITTAJA  
Miikka Kimari  
puh. 050 522 2015  
[miikka.kimari@jyu.fi](mailto:miikka.kimari@jyu.fi)

TOIMITUSSIHTEERI  
JA JUTTUVAIKIT  
Anitta Kananen  
puh. 040 805 4142  
[anitta.kananen@jyu.fi](mailto:anitta.kananen@jyu.fi)

ILMOITUSMYNTI  
Anne Saarikoski  
puh. 040 805 4840  
[anne.m.saarikoski@jyu.fi](mailto:anne.m.saarikoski@jyu.fi)

TOIMITUS  
Jyväskylän yliopisto  
Viestintäpalvelut  
PL 35  
40014 Jyväskylän yliopisto

KUSTANTAJA  
Jyväskylän yliopisto

PAINOPAIKKA  
Forssa Print

SISÄINEN JAKELU  
Vahtimestarit

TIEDONJYVÄN TILAUKSET  
[jyu.fi/tiedonjyva](http://jyu.fi/tiedonjyva)

TAPAHTUMAKALENTERI  
julkaistaan vain verkossa.  
Kaikki tapahtumat aikataulu-  
ja paikkatietoineen löytyvät  
[jyu.fi/kalenteri](http://jyu.fi/kalenteri)

ISSN-L 0789-4805  
ISSN 1798-6877 (verkkojulkaisu)

[jyu.fi/tiedonjyva](http://jyu.fi/tiedonjyva)

## Matemaattisia ja laskennallisia ajatuksia

Elokuussa Jyväskylässä järjestettiin Bridges-konferenssi, johon liittyneissä näyttelyissä oli myös suurelle yleisölle tarjolla erinomainen mahdollisuus nähdä, miten matematiikkaa ja taidetta yhdistetään. Toivottavasti samalla avartui myös valitettavan stereotyyppinen ja suppea näkemys siitä, mitä matematiikka on tai mihin sitä tarvitaan (tai ei tarvita). Klassisten luonnontieteiden ja tekniikan lisäksi esimerkiksi musiikin kirjoittaminen, symmetria ja navigointi ovat matematiikkaa.

Rajoittunut mielikuva matematiikasta voi ehkä osin selittää sitä, miksi lukioissa pitkän matematiikan opiskelijoita on liian vähän. Heitä haluttaisiin enemmän, sillä matematiikka ja muut luonnontieteet ovat tärkeä pohja lähes kaikille tieteenoiltoille, kuten muun muassa Yle keväällä uutisoi.

**YKSI YLIOPISTOMME PAINOALOISTA** on matemaattinen ajattelu, ja laskennallinen ajattelu on nouseva ala. Niitä yhdistää looginen ja analyttinen ajattelu, joita tarvitaan lukuisilla elämän aloilla esimerkiksi päätelyssä ja isoja kokonaisuuksia tai ongelmia jäsenettäessä. Ongelmanratkaisutaitojahan tarvitsevat ihan kaikki, ja on tärkeää, että käytössä on työkaluja. Laskennallinen ajattelu auttaa ymmärtämään syy-seuraussuhteita ja sitä, mitkä tekijät vaikuttavat lopputulokseen.

Digitaalisuus tuo suuria määriä monenlaisia tietoa uudella tavalla saataville. Laskennallinen ajattelu on arvoissaan, kun suurista tietomääristä tulee kyettä jäsentämään ja poimimaan olen-

nainen, kun tulee tehdä päätöksiä ja valintoja, ja erityisesti, kun niitä tulee osata perustella. Uusia työpaikkoja ja työnkuvia syntyy analysointiin ja analyysiin perustuvia päätöksiä tukemaan. Tärkeää on eri tieteenalojen osaamisen yhdistäminen. Tämä näkyy hyvin myös nousevissa aloissamme. Tästäkin näkökulmasta matemaattisen ja laskennallisen ajattelun tutkimus ja opetus ovat meillä tärkeitä.

*Kaikenlaista antoisaa ajattelua uuteen lukuvuoteen!*

*Kaisa*



## KUTSU JUHLALUENNOILLE

# UUDET PROFESSORIT ESITTÄYTYVÄT

keskiviikkona 7.12. toukokuuta klo 12  
Agora, auditoriot 1 ja 2



Kasvatustieteen  
professori  
**Raija Hämäläinen**



Journalistiikan  
professori  
**Mikko Villi**



Puheviestinnän  
professori  
**Anu Sivunen**



Fysiikan  
professori  
**Tero Heikkilä**



Matematiikan  
professori  
**Mikko Salo**

## Jukka Nissinen kuvasi aiheensa parhaiten

Henkilökunnalle ja apurahatutkijoille suunnatun Kuvaa omaa tutkimusalaasi -kilpailun voitti historian jatko-opiskelija **Jukka Nissinen**. Hän tutkii Suomen ulkopolitiikkaa kylmän sodan aikana.

Voittajan valitsi Tiedeviestinnän taustaryhmä vararehtori **Kaisa Miettisen** johdolla. Arviointikriteerejä olivat kiinnostavuus ja se, miten hyvin tutkimusala ja -aihe ilmenevät kilpailutyöstä. ■



Lukuvuosi 2016  
– 2017 avattiin  
juhlavasti 7.9.

# Työille teknologia tutuksi jo alakoulussa

Suomessa käsityön opetukseen ja teknologiakasvatukseen liittyy sukupuolittuneita käytänteitä. Käsitöissä on toteutettu kahtiajakoa, jossa tytöt ovat opiskelleet pääosin tekstiili- ja pojat teknistä työtä. Valitessaan tekstiilityön tytöt sulkevat tietämättään pois merkittävän osan perusopetuksen teknologian opetuksesta. Myös teknologian ammatit mielletään vahvasti miehiseksi, jolloin naiset jäävät lahjakkuusreserviin.

**Sonja Niiranen** selvitti väitöstudiumuksessaan, miten tyttöjen mahdollisuuksia ja kiinnostusta teknologian opiskeluun voitaisiin lisätä perusopetuksessa.

Tutkimuksen mukaan ei riitä, että



ANTTI PIIRONEN

työille annetaan tasavertaisesti mahdollisuuksia opiskella teknologiaa, vaan käsityön opetusta tulisi kehittää niin, että tytöt voisivat huomata nykyistä paremmin teknologian merkityksen niin arki- kuin myöhemmin työelämässä.

– Jos halutaan että naiset hakeutuisivat nykyistä useammin teknologia-aloille, tytöille tulisi tarjota mahdollisuuksia tutustua teknologiaan ja kehittää itseluottamustaan aihealueella jo alakoulussa, Niiranen toteaa.

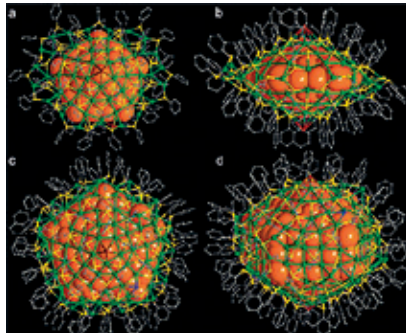
KM Sonja Niirasan kasvatustieteen väitöskirja ”Increasing girls’ interest in technology education as a way to advance women in technology” tarkastettiin 23.9.2016. ■

## Timantin muotoisia hopeananohiukkasia

Kansainvälinen tutkijaryhmä löysi timantin muotoisia hopeananohiukkasia. Niistä pienemmässä on 136 ja isommassa 374 hopea-atomia.

Hiukkasten metalliytimien koko on kahdesta kolmeen nanometriä. Niiden muoto muistuttaa timanttia ja pinnalla on hopea-atomeista ja orgaanisista tiolimolekyyleistä koostuva suoja-kerros. Nämä ovat suurimmat koskaan löydetty jalometalliset nanohiukkaset, joiden tarkka atomirakenne on pystytty määrittämään.

Hiukkaset valmistettiin kemiallisilla menetelmillä Xiamenin yliopistossa Kiinassa ja niiden rakenne karakterisoiittiin röntgendiffraktion ja elektronimikroskopian avulla Kiinassa, Australiassa ja Saksassa. Jyväskylän yliopiston Nanotiedekeskuksessa NSC:ssä klustereiden elektronirakennetta ja optisia ominaisuuksia tutkittiin suurteholaskennan



avulla akatemiaprofessori Hannu Häkkinen tutkimusryhmässä.

Vastaavanlaisia kultananahiukkasia on tutkittu jo useita vuosikymmeniä, mutta hopeahiukkasten tutkimus on saanut vauhtia vasta muutaman viimeisen vuoden aikana. Hopea olisi kultaa edullisempää ja jopa mielenkiintoisempaa materiaalia nanohiukkasten sovellusten kannalta, mutta alan tutkimusta on jarruttanut sopivien kemiallisten synteesismenetelmien puute. ■

## Kari Jukarainen on Vuoden alumni 2016

Jyväskylän yliopiston vuoden alumniksi 2016 on valittu Riihimäen lukion rehtori ja ruotsin ja saksan lehtori **Kari Jukarainen**.

Työuransa Jukarainen on tehnyt ruotsin ja saksan opettajana. Hän on toiminut opettajan tehtävien lisäksi Riihimäen lukion apulaisrehtorina ja rehtorina viimeiset 16 vuotta. Vuodesta 2008 hän on ollut Suomen kielten opettajien liitto SUKOL ry:n puheenjohtajana.

Jyväskylän yliopiston alumnit JYKYS ry palkitsee Vuoden alumnin. Tällä kertaa valinnan teki Jyväskylän yliopiston kielten laitos ja se julkistettiin Yliopistopäivillä 23.9.2016. ■



## Recenart tarjoaa taidealan liiketoimintaa

RECENART Oy tarjoaa ainutlaatuisia analyysipalveluja taidemaailmalle. Tuore yritys yhdistää taidehistorian, kemian, fysiikan ja tietotekniikan huippuosaamista ja -teknologiaa taideteostutkimukseen.

Yritys aloitti toimintansa kesäkuun alussa. Se tutkii taideteosten aitoutta, mutta pyrkii myös antamaan vastauksia moniin muihin taideteoksia koskeviin erityiskysymyksiin. Tutkittavat esineet ovat pääasiassa maalauksia, mutta myös veistoksia, keramiikkaa ja arkeologista esineistöä.

Asiakaskunta koostuu yrityksistä, museoista, säätiöistä ja yksityisistä kerääjistä. Kysyntää on eri puolilla maailmaa. Myös kumppaniverkostoa rakennetaan globaalisti.

Yrityksen taustalla on Tekesin rahoittama projekti Tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa. Jyväskylän yliopisto on mukana RECENART Oy:ssä Unifund Oy:n kautta. ■



**nyti** 15 404 hakijaa  
 • kevään 2016 yhteishaussa  
 • hyväksytyjä 2017  
 • paikan vastaanottaneita 1901



## Perinteet ja nykykulttuuri yhdistyivät promootiossa

”Kuluvaa polvea seuraa kuluva polvi.  
 Yhä uudestaan koittaa loppuun kuluva aika...”

Näin alkoi Jyväskylän yliopiston vuoden 2016 promootion juhlaruno.

Runoilija **Suvi Vallin** teksti yhdistettynä **Helena Ratisen** tanssiin oli yksi juhlan kulttuuriohjelman kohokohdita. Promootiokantaatin sävelsi **Olli Moilanen** ja sen esitti Musica-kuoro.

Miekanhiojaisten ja seppeleensitojaisten ohjelma- ja akrobatiaa ja tulishow

sekä Marian Petrescu Quartetin jazz-musiikkia.

Noin 200 promovoitavaa, seuralaiset ja vieraat sekä yliopistoväki kokoontuivat Jyväskylän yliopiston yhdeksänteen promootioon elokuussa. Jyväskylä on ainoa yliopisto Suomessa, joka järjestää kaikkien tiedekuntien tohtoreiden ja maistereiden promooti- on yhtä aikaa. MK ■

## Tekes tukee viestinnän hankkeita

Tekesin MediaRemake-hausta tuli Jyväskylään kaksi rahoitusta. Yhteisöviestinnän professori **Vilma Luoma-aho** johtaa Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulun vetämää konsortiota, jossa Tampereen yliopiston kanssa selvitetään sisältömarkkinoinnin toimintalogiikkaa kuluttajan näkökulmasta. Hankkeen kokonaisbudjetti

on 880 000 euroa.

Toinen rahoituksen saanut hanke on Jyväskylän, Tampereen teknillisen ja Tampereen yliopistojen VIRJOX – Elämyksellisiä palveluita virtuaalitetodellisuudessa. Sen Jyväskylän osuudesta vastaa viestintätieteen laitoksen yliopistotutkija **Turo Uskali**. Koko hankkeen budjetti on yhteensä 600 000 euroa. ■

## Musiikkikäsine jalostetaan myyntiin

SANNA VATTANEN



Musiikin laitoksella ollaan käynnistämässä yritystoimintaa. Tavoitteena on luoda helppokäyttöisiä ja ilmaisuvoimaisia soittimia. Tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa -hankkeessa kehitettyä kosketukseen perustuvaa teknologiaa voi soveltaa monilla liiketoiminnan alueilla.

Professori **Jukka Louhivuori** kertoo, että hankkeen aikana kehitettiin päällepuettavaa musiikkitekniologiaa. Ensimmäisenä tuotteena tulee olemaan musiikkikäsine, joka soveltuu musiikista kiinnostuneiden asiakkaiden viihdekäytön lisäksi esimerkiksi ope-

tukseen ja jopa ammattilaisten käyttöön.

Rahoitusta haetaan lähinnä kansainvälisiltä markkinoilta. Tämän takia yrityksen emoyhtiö Taction Enterprises

Inc on rekisteröity Yhdysvaltoihin. Tuotekehitystä varten perustetaan tytäryhtiö Jyväskylään. Se toimii kiinteässä yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa. ■

## Bridges – silta matematiikasta taiteeseen

HENRY SEGERMAN



Matematiikka liittyy monella tapaa taiteeseen: arkkitehtuuriin, kuvanveistoon, musiikkiin ja jopa runouteen. Jyväskylässä järjestettiin elokuussa Bridges-tapahtuma, joka on maailman suurin matematiikka, taidetta, arkkitehtuuria, musiikkia, kasvatusta ja kulttuuria yhdistävä konferenssi.

Bridges Finland 2016 -konferenssin tieteelliseen ohjelmaan osallistui reilut 350 rekisteröitynyttä osanottajaa. Lisäksi noin 1 500 vierasta saapui tapahtumaan liitettyyn oheisohjelmaan, näyttelyihin, konsertteihin, työpajoihin, elokuviin ja muihin aktiviteetteihin. Myös perheille ja lapsille järjestettiin ohjelmaa.

Bridges-konferenssin järjestivät informaatioteknologian tiedekunta, hu-

Konferenssin osanottajia kuvattiin Agoran aulassa.

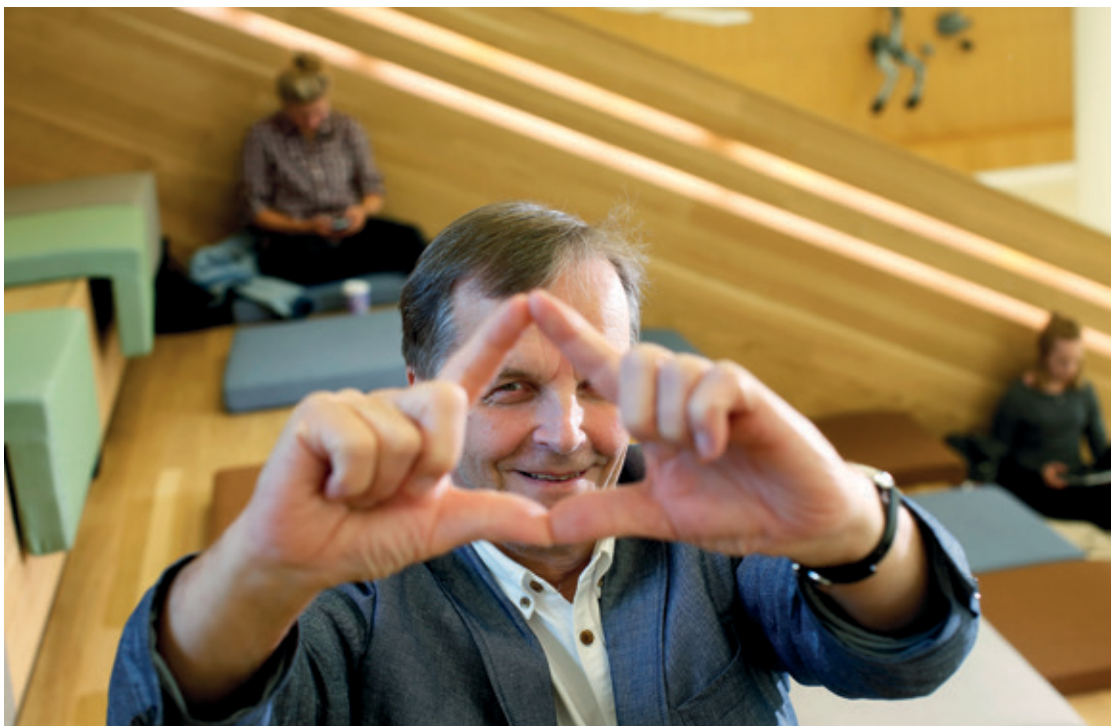
manistinen tiedekunta ja matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta sekä Yhdysvalloissa päämajaansa pitävä

Bridges-organisaatio. Nimensä mukaisesti se "rakentaa siltoja" tieteeseen ja taiteen välille. ■

■ teksti Anitta Kananen, kuva Petteri Kivimäki

# Nuorten laskutaito huonolla tolalla

Opetushallituksen 2010-luvulla teettämät arvioinnit osoittivat matematiikan oppimistulosten heikkenemistä. Viime keväänä Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen, Karvin, tutkimuksen perusteella käyrä oli taittumassa, mutta merkkejä paremmastakaan ei ollut näkyvissä. Samaa viestiä kertovat myös niin PISA- kuin vahvemmin osallistujamaiden opetussuunnitelmiin pohjautuvat Timss-tutkimuksetkin. Kaikissa viimeisimmissä arvioinneissa näkyi tuloksissa selvää laskua.



Jouni Välijärvi näyttää, kuinka kolmion voi havainnollistaa kätevästi.



Viimeisin PISA-tutkimus matematiikkaosaamisesta on julkaistu 2012. Siinä suomalaisten 15-vuotiaiden koululaisten osaaminen oli taantunut keskimäärin puoli vuotta verrattuna aiempaan mittaukseen, joka tehtiin vuonna 2003.

Aiemmissa mittauksissa tytöt ovat olleet heikompia matematiikan taidoiltaan, mutta he ovat kirineet pojat käytännössä kiinni. Nyt kävi niin, että kaikkien tulokset romahtivat. Mittaus on tehty neljä vuotta sitten, mutta PISA-tutkimuksesta vastaava Koulutuksen tutkimuslaitoksen johtaja **Jouni Välijärvi** arvioi, etteivät tulokset ole muutamassa vuodessa muuttuneet.

Huolestuttavia tuloksia saatiin myös osiosta, jossa koululaisilta kyseltiin asenteita ja uskoa omaan osaamiseensa. Siinä sukupuolten välille repesi selvä ero. Tyttöillä oli huomattavasti poikia kielteisempi käsitys omasta matematiikkaosaamisestaan.

– Matematiikka on sellainen oppiaine, että siinä itsetunto ja käsitys oman osaamisen tasosta heijastuvat tuloksiin suoraan oppitunnilla, Jouni Välijärvi tiivistää.

## Osaamattomuus haittaa tulevia valintoja

Mikä tässä nyt sitten on niin huonoa? Toiset osaavat kieliiä, toiset jotain muuta.

– Matematiikka on kansalaistaito siinä missä lukeminenkin. Sitä tarvitaan myös jatko-opinnoissa ja nykyaikaisessa työelämässä. Toinen puoli asiaa on se, että koululaisten usko omiin kykyihinsä ohjaa heidän valintojaan toisella asteella. Tämä taas vaikuttaa mahdollisuuksiin hakeutua esimerkiksi lääke- tai luonnontieteelliselle alalle, Välijärvi luettelee.

Peruskoulun jälkeen tytöt karttavat pitkän matematiikan ohella myös laajan fysiikan valintaa. Asenne-erot alkavat näkyä jo neljännellä luokalla ja vahvistuvat ylempillä luokilla.

– Matematiikan osaaminen on myös uskon asia, professori kiteyttää. Välijärven mukaan tarvitaan pikaista asennemuokkausta, jossa opettajien ja koulujen lisäksi ovat vanhemmatkin mukana.

” Huolestuttavia tuloksia saatiin osiosta, jossa koululaisilta kyseltiin asenteita ja uskoa omaan osaamiseensa.

Kouluopetusta pitäisi lisäksi tuoda lähemmäksi arjen matematiikkaa. – Tiedän, että jotkut alan professorit ovat eri mieltä tästä, mutta samaa matematiikkaahan se on. Myös opetusmenetelmiä pitää kehittää, ei ole olemassa yhtä ainoaa tapaa opettaa. Jos oppilas ei opi, pitää keksiä uusi tapa opettaa.

Jouni Välijärvi kyseenalaistaa käsityksen, että suomalainen koulujärjestelmä tasapäästä oppilaat. Jos toivotaan joukkoon huippuja, se toteutuu myös suomalaisessa systeemissä. Hänen mielestään peruskoulujärjestelmän laatua mittaa kuitenkin, kuinka hyvin se pystyy ottamaan huomioon heikoimmat.

Syrjäytyminen matematiikassa kumuloituu monessa asiassa, erityisesti oppiaine- ja jatko-opintojen valinnassa. Lahjakkuuden kehittymistä tukee parhaiten opettajan kannustus ja haastavien oppimistehtävien tarjoaminen. Lahjakkaat oppilaat ovat yleensä kykeneviä työskentelemään itsenäisesti. Heitä voidaan myös ohjata opiskelemaan esimerkiksi netti- tai muissa kerhoissa, joissa matematiikasta kiinnostuneet ”sparraavat” toisiaan ja saavat halutessaan ohjausta virtuaaliselta mentorilta.

## Pahin skenaario on syrjäytyminen

Koulu ei ole muusta yhteiskunnasta erillinen saareke. Kun työmarkkinat kehittyvät yhä enemmän asiantuntijuutta vaativiksi, ei näin pienellä maalla ole varaa menettää osaa nuorista koulutuksen ulkopuolelle.

– Enää ei ole sellaisia sekatyöammatteja, joihin voisi työllistyä ilman koulutusta. Syrjäytyminen koskettaa vahvasti myös ammattiopetusta, Välijärvi toteaa.

Parhaiten matematiikan testeissä menestyvät Itä-Aasian maat. Siellä on motivaatiota ja opetus toimii. Oppilaat saadaan omaksumaan perusasiat ja jatkamaan johdonmukaisesti. Kilpailu on kovaa ja siihen asennoidutaan pienestä pitäen. – Kuinka innovatiivista sikäläinen koulutus on, sitä ei PISA kerro, Välijärvi miettii. ■



# Mistä potkua koulumatematiikkaan?



■ teksti Anitta Kananen,  
kuva Petteri Kivimäki

## Innostavat opettajat avainasemassa

Matematiikka ei ole kouluissa erityisen suosittu oppiaine. Pitkän matematiikan valitsee entistä harvempi nuori. Yliopistoissa on jo huolta siitä, löytykö tulevaisuudessa opiskelijoiksi lukion pitkän matematiikan suorittaneita.

Suomessa on hyvä peruskoulun- ja aineenopettajankoulutus, mutta miten saadaan valmistuvien maistereiden innostus välittymään koulutyön arkeen? Miten viedään innostus luokkiin ja saadaan se kestämään siellä läpi ehkä noin 30-vuotisen työuran?

Tutkimusten mukaan saattaa käydä niin, että opettajankoulutuksessa saadut ideat jäävät taka-alalle käytännön koulutyössä. Arki vie mukanaan ja on helppo urautua koulun kulttuuriin tai palata siihen, mitä itse muistaa omasta kouluajastaan.

– Yliopiston pitää huolehtia siitä, että innostus aineeseen siirtyy tulevaan työhönkin. Jos opiskelija kokee vain suorittavansa opintopisteet eikä kiinnostus ainetta kohtaan tule eläväksi, oppi ei kannata kouluun asti, yliopistonlehtori **Markus Hähkiöniemi** arvioi.

Täydennys- ja jatkokoulutus ovat avainasemassa koulutyön kehittämisessä. Ne tulisi saada systemaattisesti toistuviksi tapahtumiksi. Niiden ei pidä olla erillinen aikaavievä lisätehtävä, vaan osa normaalia rytmiä. Opettajankoulutus on vain alkusysäys, paljon riippuu jatkosta, miten opettaja soveltaa oppiaan työssä. Vastuu on paitsi opettajankoulutuksella myös kunnilla. Koulutukseen on vaikea lähteä, ellei sijaisia pystytä järjestämään.

Sinikka Kaartinen ja Markus Hähkiöniemi painottavat elämyksellisyyttä opetuksessa. Apuvälineet auttavat ymmärtämään abstrakteja asioita.

## Oppijan aktiivisuus ainoa tie

Luokanopettajiksi valmistuville tarjotaan viiden opintopisteen verran matematiikkaa. – Siinä opetuksessa me OKL:ssä mielestäni onnistumme oikein hyvin, Hähkiöniemi arvioi.

– Mielestäni pystymme avaamaan oppimisen omistajuuden käsitteen opiskelijoille, mutta miten pitkään innostus säilyy, siihen emme pysty vaikuttamaan, hän aprikoi.

Matematiikan kiinnostuksen lisäämiseen ei ole yhtä oikotietä.

– Pelillisuus tai muukaan pintapuolinen kosmeettinen muutos ei yksin riitä. Pitkään tiedetty tosiasia on, että ainoa tapa saada tehokkuutta oppimiseen on se, että oppilaat ovat aktiivisia luokassa, Hähkiöniemi painottaa.

Jos yliopistomatematiikka koetaan ikäväksi ja se suoritetaan opintopisteiden toivossa, kovin innostuneina ei koululuokassakaan oppia edelleen siirretä. Tärkeä asia oppimisessa on myös elämyksellisyys. – Oppimisen pitää tuntua mukavalta, Hähkiöniemi tiivistää.

Lehtori **Sinikka Kaartinen** muistuttaa, että lapset on saatava jo päiväkotikäisinä kiinnostumaan matematiikasta ja kiinnostus on vietävä kaikkien koulusteiden läpi. Oppiminen ei ole tiedon vastaanottamista, vaan oppijan pitää olla se varsinainen subjekti. – Kaikki toimijat pitää saada mukaan muutokseen. Tarvitaan yhteiset talkoot, hän ehdottaa.

## Kirjoista ongelmanratkaisuun

Oppimateriaalilla on merkittävä rooli suomalaisessa koulussa ja tietenkin myös matematiikan opetuksessa. Kun käytössä on valmiita aineistoa, niin tekeminen luiskahattaa helposti tehtävien suorittamiseksi ja vastausten tarkistamiseksi.

Vaikka suomalaiset oppikirjat ovat hyviä, niitä ei tarvitse kuitenkaan noudattaa orjallisesti.

– Tekijäkulttuuri on saatava sellaiseksi, että oppilaat ovat tekijöitä ja opetus voi tarvittaessa irtautua materiaalista. Oppilaiden oma oivallus on tärkeä. Tehtävät voi laittaa niin, että jokainen saa jonkinlaisen ratkaisun, mutta niihin voidaan paneutua myös syvällisemmin.



Pitkään tiedetty tosiasia on, että ainoa tapa saada tehokkuutta oppimiseen on se, että oppilaat ovat aktiivisia luokassa.

Vaikka koululaiset ovat tottuneet käyttämään laskimia, matematiikkaa tarvitaan päättelyyn. Pitää tietää, mitä laskimeen syötetään.

– Algebrallista ajattelua voisi soveltaa jo alakoulussa. Se madaltaisi kuilua ala- ja yläkoulun välillä, Kaartinen ehdottaa. Algebrallisella ajattelulla hän tarkoittaa yleisämpää matematiikkaa, jossa voi olla jo muuttujan käsite mukana. ■

## Luvut ja laskut tutuiksi leikin avulla

Sinikka Kaartinen on vetänyt kolme vuotta Tehdään yhdessä matematiikkaa -kokeilua päiväkotilapsille.

Lukuleikkiä kehitettiin yhdessä lasten kanssa.

– Siinä liikutaan lapsen arjen ja matematiikan välissä. Lelujen avulla havainnollistettiin sitä, mitä kaikkia esimerkkejä esimerkiksi luku viisi voi saada. Mit-tanauhalla tai köyden solmujen väleillä etsittiin täyttä kymmentä, Kaartinen kertoo.

Lapset olivat kokeiluun hyvin innostuneita. Matematiikka voi olla väline, jonka avulla lapsi järjestää omaa elinympäristöään. Tutkijat kuvaavat asiaa käsitteellä spontaani keskittyminen lukumääriin. Sen voi löytää jo ihan pienten lasten kanssa. ■

■ teksti Anitta Kananen, kuva Petteri Kivimäki

# Puhtaasti pelkkää perustutkimusta

Matematiikan professori **Pekka Koskela** vastaa Analyysin ja dynamiikan huippuyksikössä Jyväskylän osuudesta, jossa pääpaino on teoreettisessa matematiikassa. Hän on myös koko yksikön varajohtaja.

Epälineaarisen elastiikan alueelle asettuva tutkimus selvittää, millä parametreillä kappaleelle tapahtuu tietty muutos, jonka lopputulos tiedetään.

Huippuyksikön jyväskyläläinen ryhmä tekee selkeää perustutkimusta, jolla ei ole suoraa sovellustilausta – ainakaan lähitulevaisuudessa.

– Tiedetään, että jokainen kappale, mikä tahansa, venyy jonkin aikaa. Mitä tapahtuu, kun kappale ei enää veny? Yleensä syntyy reikä, kappale katkeaa tai jotkut aineet venyvät monesta paikasta hajoten pulveriksi. Kaikille näille on matemaattisia malleja. Me tutkimme malleja, emme ainetta, hän selittää.

Pitkän uran matematiikan yksikössä tehnyt Koskela on työskennellyt myös akatemiaprofessorina. Hän ei ole huolissaan oman ainelaitoksensa pääaineopiskelijoiden matematiikan osaamisesta, mutta yleisestä osaamisen tasosta kylläkin sekä vähenevästä kiinnostuksesta matemaattisiin aineisiin.

– Esimerkiksi insinööriopiskelutuksessa ammattikorkeakoulujen puolella matematiikan vaatimukset on pudotettu hyvin alas, Koskela arvioi. Insinööriosaamisen taso on hänen mukaansa ongelma koko maan elinkeinoelämän kannalta. Teknisillä ja muillakin teollisuuden aloilla kun tarvitaan sekä insinöörejä että matemaatikkoja.

Parhaimmillaan matematiikka on vuorovaikutusta eri ryhmien välillä. On tietty ongelma tai kysymys, joka siirtyy insinööreiltä matemaatikoille. Jos insinöörien kanssa ei löydy yhteistä teoreettista kieltä ja ongelman muotoilu ei ole kohdillaan, matemaatikot tekevät turhaa työtä.



– Lahjakkuus auttaa, mutta ilman työtä ei matemaatikkona pärjää, Pekka Koskela sanoo.

– Insinöörit näkevät nykyisen tekniikan rajat, mutta eivät ehkä osaa muotoilla kysymystä siitä, mikä on teoreettisesti mahdollista.

Perustutkimuksen ja siitä mahdollisesti syntyvän sovelluksen välissä voi olla parikymmentä vuotta. Innovaatio ei synny hetkessä, vaikka nykyisin usein niin kuvitellaan.

## Työtä ja puurtamista

– Yliopisto ei voi olla ammattikoulu. Täällä pitää kouluttaa ihmisiä ratkaisemaan ongelmia, Koskela muistuttaa.

Jos kaikki valmistuvat ihan neajassa eli neljässä vuodessa, niin siinäkin ajassa työelämä ehtii muuttua. Tulevaisuuden työelämän tarpeiden arviointi viidenkin vuoden päähän on vaikeaa. – Täsmäkouluttami-

nen tietynlaisiin tehtäviin on aina ongelmallista, hän lisää.

– Matematiikan opiskelijan ja tutkijaksi aikovan on vaurauduttava työskentelemään tosissaan. Jotkut ovat toisia lahjakkaampia, mutta ilman puurtamista ei kukaan pärjää. Lahjakkuus saattaa auttaa siinä, kuinka pitkälle tehdyllä työllä päästään.

## Pitkä perinne taustalla

Huippuyksikön taustalla on pitkä traditio klassista suomalaista matematiikkaa. Se jatkuu aina **Lars Ahlforsin** ja **Rolf Nevanlinna** saakka. Yksikössä on viisi sellaista profesoria, jotka ovat olleet takavuosina Jyväskylän yliopistossa töissä. Neljä heistä on nyt Helsingissä ja yksi Oulussa.

Jyväskylässä on Koskelan mielestä erinomainen tutkimusympäristö. Tutkijan kannalta kaupungin isoin ongelma on kuitenkin sen pienen. Perheellisten professoreiden puolisoille ei löydy täältä töitä. Huippuyksikön kollegatkin ovat aikoinaan jättäneet paikkakunnan perhesyistä. ■

■ teksti Anitta Kananen, kuva Petteri Kivimäki

# Ongelmanratkaisua omalla kielellä



Jani Onninen ja Anni Laitinen pyörittävät osaltaan matematiikan opetusta. Laitos on hyvässä tutkimusvauhdissa ja sen opetusta uudistetaan kurssitarjontaa monipuolistamalla.

Pitkän matematiikan suosion ja osaamisen lasku kouluisa koskettaa myös matematiikan ja tilastotieteen laitosta. – Matematiikan yksikössä opetuksen lähtökohta on luki- on pitkän matematiikan hyvä osaaminen. Meillehän tulee pääaineeseen vain pitkän oppimäärän kirjoittaneita ylioppilaita, yliopistonopettaja **Anni Laitinen** täsmentää.

Sivuaineena matematiikkaa voi toki opiskella myös lukion lyhyen matematiikan pohjalta. Silloin ensimmäiseksi kurssiksi suositellaan matematiikan propedeuttista kurssia, jonka jälkeen voi jatkaa niin pää- kuin sivuaineopiske-

lijoille tarkoitetuille upouusille Calculus-kursseille. Näiden tuominen opetusohjelmaan on yksi vastaus kouluisa tapahtuviin muutoksiin. Lisäksi ajatuksena on poistaa kuilu lukiomatematiikan ja yliopisto-opintojen välillä.

– Ongelmanratkaisu ja matemaattinen päättelytaito ovat pitkän työn tuloksia ja vaativat monenlaista osaamista, professori **Jani Onninen** kertoo.

– Matemaattisten perustaitojen harjoittaminen on aloitettava kullekin opiskelijalle sopivalta tasolta. Siksi meillä on myös mahdollisuus oikaista suoraan abstraktimpaa

päättelyä harjoittaville kursseille, hän lisää.

Matematiikan opinnot on rakennettu niin joustaviksi, että matematiikkaa enemmän harrastaneet voidaan viädä nopeammin eteenpäin. Kaikkien ei tarvitse edetä samaa tahtia. Maisterivaiheessa voi erikoistua yleisen matematiikan eri aloille tai valita erityisen stokastiikkaan ja todennäköisyysteoriaan keskittyvän koulutusohjelman.

– Lähes kaikki jatko-opiskelijamme ovat valmistuneet maistereiksi täältä. Saamme lahjakkaita opiskelijoita, joista monet kiinnostuvat opintojensa myötä myös tutkimuksesta, professori **Petri Juutinen** sanoo.

– Aiempina vuosina tulijoita on ollut runsaasti, tosin osa on karannut ensimmäisen tai toisen vuoden jälkeen muihin oppiaineisiin. Tulevaisuus näyttää, miten uudet valtakunnalliset linjaukset opiskelijavalinnoissa vaikuttavat. Uskomme myös, että opetuksen uudistusten myötä pois siirtyvien määrä vähenee, Onninen arvioi.

– Nykyisin opiskelijat ovat sosiaalisempia ja halukkaampia ryhmätöihin. Takavuosina tuli ehkä valmiimpia tutkijoita, Juutinen luonnehtii. Hän vastaa matematiikan aineenopettajakoulutuksesta.

Matematiikan tutkijat ja opettajat korostavat aineenhalintaitojen merkitystä. – Opettajalle tärkeintä on vankka aineen osaaminen sekä se, että hän on innostunut ja tykkää siitä mitä tekee, Anni Laitinen tiivistää.

## Päätelyllä käyttöä arjen tilanteissa

– Matematiikka on oma kielensä. Se ei ole laskentaa vaan lähempänä abstraktia ongelmanratkaisua. Opiskelijan on tärkeää oppia erottamaan olennainen epäolennaisesta sekä pystyä syy- ja seuraussuhteiden hahmottamiseen, Anni Laitinen selittää.

– Vaaditaan kykyä mallintaa ja arvioida suuruusluokkia. Arkielämässä matemaattista päätelykykyä voi käyttää päivittäin. Esimerkiksi puhelinliittymän valinta, asunnon ostaminen tai auton hankkiminen ovat asioita, joissa sitä tarvitaan, Onninen luettelee.

Laitinen ei pidä siitä, että laskimia käytetään jo varhaisesta iästä lähtien. – Se hidastaa matemaattisten taitojen kehitystä. Samaa kuin liikunnan harrastaminen liian yksipuolisesti, kaikki lihakset eivät kehity.

## Toimivat yhteydet koulumaailmaan

Koulun muutoksiin on reagoitava myös yliopistojen ainelaitoksilla. Esimerkiksi sähköisten välineiden käytön yleistyminen on asia, jota seurataan. Ainelaitoksen on oltava

mukana kouluttamassa tulevia opettajia käyttämään niitä.

Petri Juutinen kirjoittaa lukion pitkän matematiikan kirjasarjaa OKL:n yliopistonlehtori **Markus Hähkiönien** ja lukion opettajien kanssa. Oppiaineen yhteydet koulumaailmaan pidetään toimivina.

Jani Onninen kertoo, että laitoksella toivotaan matematiikan aineenopettajaksi opiskeleville mahdollisuutta hankkia opintojensa aikana myös luokanopettajan pätevyys, eli POM-opinnot. Joissakin muissa suomalaisissa yliopistoissa tällainen mahdollisuus jo on.

Matemaattisen minäkuvan rakentuminen alkaa jo varhain, ja olisi tärkeää saada alkuopetukseen siitä kiinnostuneita luokanopettajia. Tällä tavalla oppilaita voitaisiin innostaa nykyistä tehokkaammin matematiikan pariin.

– Esimerkiksi musiikissa ja kielissä on omia opettajia, miksei sitten matematiikassa, joka on äidinkielen ohella ainoa aine, jota opetetaan koulun alusta loppuun, Onninen kysyy. Luokanopettajia on myös kannustettu hankkimaan matematiikan aineenopettajan pätevyys. ■

## Valmistuneet työllistyvät hyvin

Matematiikan ja tilastotieteen laitoksesta valmistuneilla on vahvaa vetoa työmarkkinoilla. Paitsi opettajiksi, matemaatikot ja tilastotieteilijät työllistyvät hyvin it-alalle, vakuutuslaitoksiin ja pankkeihin sekä tutkimuslaitoksiin.

Valmistuneiden työllistymisprosentti on yksi yliopiston parhaista. Esimerkiksi data scientist, analyytikko, biostatistikko ja tilastoasiantuntija ovat nimikkeitä, joiden taustalta todennäköisesti löytyy laitoksesta valmistunut filosofian maisteri.

Matematiikka on tutkimukseen painottunut yksikkö. Oppiaine on mukana kahdessa huippuyksikössä. Tilastotiede on tieteenala, joka käyttää työvälineenään matematiikkaa. Yliopistossa tilastotieteen peruskursseja opiskellaan laajasti. Näiden kurssien opettajat sijoittuvat yliopistossa eniten opintopisteitä antaneiden joukkoon.

Kokoonsa nähden Jyväskylän laitos on Suomen tuotteliain matematiikan ja tilastotieteen tohtori-kouluttaja. Siellä tosin myönnetään, että maisterimäärissä voisi vielä kirriä.

■ teksti Anitta Kananen, kuva Petteri Kivimäki

# Kaikkien alojen asiantuntijoita

Tilastotieteen lehtori **Harri Högmänder** allekirjoittaa ajatuksen, että hyvä tilastotieteen opiskelija on kiinnostunut maailman ilmiöistä hyvin laaja-alaisesti. Tilastotieteilijä ei nimittäin voi koskaan tietää, mitä asiaa seuraava

oveen koputtava henkilö kyselee tai minkälaista apua tarvitsee.

Viimeisimpiä Högmanderin yhteistyökumppaneita on esimerkiksi historian tohtori **Miikka Voutilainen**, joka haluaa selvittää, mi-

ten paljon asukkaita Suomessa on ollut eri aikoina aina 1600-luvulta alkaen. Aikasarjoja väkimäärästä on esitetty, mutta niihin liittyvän epävarmuuden arvioinnissa tilastotieteestä on apua.

– Me olemme tavallaan kaikkien alojen asiantuntijoita, Högmänder virnistää.

Högmänder on pitkään tehnyt yhteistyötä myös biologien kanssa. Suomen hirvipopulaation koon ja rakenteen arviointi haluttiin uusiksi kymmenisen vuotta sitten. Homma lähti rullaamaan siitä, kun jyväskyläläinen biologian tohtori **Jyrki Pusenius** valittiin johtamaan Riista- ja kalataloudentutkimuslaitoksen, nykyisen Luken, hirvitutkimusta. Hän tarvitsi tilastotieteilijää avukseen hirvilaskentaan.

Hankkeeseen saatiin mukaan myös tohtorikoulutettava **Tuomas Kukko**, jonka tilastotieteen väitöskirjatyo on käsikirjoitusvaiheessa.

– Yksi tilastotieteilijä ei olisi mitenkään ennättänyt vetää valtavan mallin kehittelyä ja miljoonarivisen datan pyöritystä opetuksen ohessa, Högmänder toteaa. – Kolmihenkinen ”Moose Brothers” -tiimimme on jo vuosia vastannut Suomen virallisista hirvilukemista ja populaatiomallia kehitetään edelleen.

Laskennassa käytetään erityisesti metsästäjien havaintoja, mutta myös tietoja hirvikolareista ja suurpetojen kannoista. Perusidea on, että kannan koon muutokset näkyvät metsästäjien havainnoissa jo metsästyskauden aikana ja kolarien määrissä sitten vuosien mittaan.

Laskentamenetelmät ja tulokset on vuosien varrella hyväksytty eri tahoilla ja koko valtakunnassa. Alueista vaikein on ollut Lappi, joka sekä luontonsa että metsästystopojensa puolesta poikkeaa muusta maasta. Siksi siellä käytetään hirvien laskentaan myös lentolaskentoja, mikä tuo osaltaan luotettavuutta tuloksiin. Malli on herättänyt kiinnostusta myös Norjan ja Ruotsin riistantutkijoissa, ja sitä ollaan soveltamassa myös Suomen valkohäntäkauriiden laskentaan. ■

Harri Högmänder on tunnettu lintuharrastaja, mutta on omien sanojensa mukaan luovuttanut bongailuhommat jo nuoremmille.



■ teksti Anitta Kananen, kuva Petteri Kivimäki

Inversiotutkimuksesta löytyy moneen käyttöön sopiva sovellus

# Hammashoidosta öljynporaukseen



Tuntuu, että vain tutkijan mielikuvitus asettaa rajat sille, mihin sovellettua matematiikkaa voidaan hyödyntää. Professori **Mikko Salo** kertoo mahdollisuuksia löytyvän aina pienen mittakaavan hammasröntgenistä öljynporaukseen ja vaikka näkymättömyysviittaa siinä välissä.

Harry Potterin viitta ei ole pelkkää villiä fantasiaa, sitä on kehitetty vakavasti, ja sille on tilausta lääketieteen sovelluksissa. Inversio-ongelmien teoria tarjoaa työkaluja näkymättömyystutkimukseen ja ennustaa näkymättömien madonreikien olemassaolon.

– Näitä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi magneettikuvauksen yhteydessä. Sellaiset kohteet, joiden ei haluta häiritsevän kuvausta, voitaisiin käsitellä näkymättömiksi, Salo kertoo.

Hammasröntgenkuvauksessa inversiomenetelmät ovat jo tätä päivää, kun halutaan vähentää röntgensäteilyä. Niiden avulla voidaan tarkistaa esimerkiksi, minkälainen kolo implanttia varten tarvitaan ja mihin se pitää laittaa niin, ettei se osu hermokanavaan. Uuden hampaan istutus hoituu kerrasta kuntoon.

Laajan mittakaavan sovellutuksia löytyy esimerkiksi maaperän tutkimuksesta. Seismisen kuvantamisen mahdollisuuksista ovat esimerkiksi öljy-yhtiöt erityisen kiinnostuneita. Menetelmän avulla voidaan saada tietoa myös

maankuoren liikkeistä ja maanjäristyksistä.

Yksi hyvin ajankohtainen tutkimuskohde liittyy betonirakenteiden kestävyysmittaamiseen. Sähköisen kuvantamisen avulla pyritään selvittämään ajankohtaista ongelmaa rakennusbetonin kestävyydestä.

– Esimerkiksi siltarakenteiden kunnan tarkastelussa tämä voi tulevaisuudessa olla hyvin järkevä ja aikaa säästävä menetelmä, Salo arvioi.

Mikko Salo vastaa tutkimusryhmästä matematiikan Inversio-ongelmien huippuyksikössä, jota Helsingin yliopisto koordinoi. Lisäksi jäseniä on Oulun, Itä-Suomen sekä Lappeenrannan ja Tampereen teknillisissä yliopistoissa. Salolla on myös ERC Starting Grant -apuraha.

Inversiotutkimus keskittyy epäsuorien mittausten matemaattiseen teoriaan ja käytännön toteutukseen. Kun perinteisissä ongelmissa tunnetaan syyt ja halutaan tietää seuraukset, inversio-ongelmien kohdalla asia kääntyy päinvastaiseksi. Nyt tunnetaankin seuraukset ja halutaan tietää mitkä tekijät johtivat niihin. Salon ryhmä keskittyy inversio-ongelmien teoriaan, ja suurimmaksi osaksi ongelmat ratkeavat perinteisesti kynällä ja paperilla.

– Tietokoneet eivät ole vielä tarpeeksi tehokkaita ratkomaan monimutkaista päättelyä vaativia tehtäviä, Salo huomauttaa. ■

■ teksti Anitta Kananen, kuva Petteri Kivimäki

# Terveys- tutkimuksissa tarvitaan tilastotiedettä

Kattavat väestön terveystutkimukset tuottavat mittauksiin perustuvaa tärkeää tietoa suomalaisten terveyden tilasta ja terveystilasta. Väestön terveydentilaa on selvitetty säännöllisesti vuodesta 1972 lähtien.

Laskeva osallistumisaktiivisuus on tutkimusten luotettavuudelle vakava ongelma. Osallistumisprosentti on laskenut 70-luvun noin 90 prosentista selvästi alle 70 prosenttiin. Jotta tulevat terveystarkastustutkimukset tuottaisivat koko väestöä edustavaa tietoa, on vastauskatoa koskevaan ongelmaan löydettävä ratkaisuja.

Juha Karvasta kiinnostaa selvittää puuttuvan tiedon ongelmaa mallinnuksen avulla.

■ teksti Harri Högmänder

## Asentaja Lehtosesta tohtori Helskeeksi

” Tilastollisen mallinnuksen avulla selvitämme kadon vaikutuksia tutkimustulosten väestötason edustavuuteen

– Ongelman ydin on se, että tutkimuksiin osallistuvat ja ei-osallistuvat poikkeavat toisistaan, tilastotieteen professori **Juha Karvanen** kertoo. Tällöin osallistujiin perustuvat tulokset eivät yleisty koko väestöön. Esimerkiksi päivittäinen tupakointi voi olla selvästi yleisempää koko väestössä kuin osallistujien joukossa. Tilastotieteessä ilmiötä kutsutaan puuttuvan tiedon ongelmaksi.

Vuonna 2013 Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, THL ja Jyväskylän yliopiston tilastotiede yhdistivät voimansa ja aloittivat Suomen Akatemian rahoituksella hankkeen *Kato terveystarkastustutkimuksissa*, joka tunnetaan myös NoPaHES-hankkeena. Juha Karvanen vastaa Jyväskylän osahankkeesta. Hänellä on aiemman työkokemuksensa vuoksi toimivat yhteistyösuhteet THL:ään.

– Hyödynnämme Suomessa toteutettujen terveystarkastustutkimusten aineistoja ja yhdistämme ne kattaviin rekisteritietoihin. Tilastollisen mallinnuksen avulla selvitämme kadon vaikutuksia tutkimustulosten väestötason edustavuuteen, Karvanen kuvaillee osuuttaan hankkeessa.

Tilastollisin menetelmin selvitetään lisäksi tutkimuksista pois jäävien sosioekonomisia ominaisuuksia, sairastavuutta ja kuolleisuutta, mutta myös sitä, miten tutkimuksen rekrytointimenetelmät sekä välimatka tutkimuspaikan ja kodin välillä ovat vaikuttaneet osallistumisaktiivisuuteen.

Hankkeessa käytetään muun muassa THL:n toteuttaman FINRISKI-tutkimuksen aineistoja. Kysymyksessä on laaja väestötutkimus kroonisten, ei-tarttuvien tautien riskitekijöistä. Vuodesta 1972 alkaen se on tehty joka viides vuosi käyttämällä riippumattomia ja edustavia satunnaisotoksia valittujen tutkimusalueiden väestöistä. Viimeinen tutkimus tehtiin keväällä 2012.

FINRISKIstä saatua aineistoa käytetään lukuisiin tutkimusprojekteihin ja kansallisiin seurantatutkimuksiin. Viimeaikaiset tutkimushankkeet ovat sydän- ja verisuonitautien ja niiden perinteisten riskitekijöiden lisäksi liittyneet muun muassa astmaan ja allergiaan, sosioekonomisiin tekijöihin ja geneettiseen epidemiologiaan. ■

**Jouni Lehtonen** valmistui Jyväskylän teknisestä ammattioppilaitoksesta tietokoneasentajaksi vuonna 2002. Todennäköisyyslaskenta näytti mielenkiintoiselta ja Lehtonen päätti hakea Jyväskylän yliopistoon tilastotiedettä opiskelemaan ei-ylioppilaiden kiintiöstä 2004. Ja tuli valituksi.



Jouni Helske on parhaillaan Oxfordin yliopistossa tilastotieteen laitoksella vuoden kestäväällä tutkimusvierailulla.

– Tietokoneasentajakoulutuksen jälkeinen tuntui, että tämä ei ole ”loppuelämä” työ. Hakeuduin ensin ammattikorkeakouluun ohjelmointia opiskelemaan. Siellä puoli vuotta vietettyäni ajattelin, että en kyllä halua koodaillakaan ja hakeuduin sitten yliopistoon, Helske kertoo. Loppujen lopuksi juuri nykyiseen tutkijan työhön liittyvä koodailu on ollut hänelle mieluisinta.

Opiskelu sisälsi sivuaineina matematiikkaa, jossa taustatietoja oli tarpeen täydentää. Keväällä 2010 valmistui gradu, jossa aikasarjamalleja sovitettiin auriongonpilkkuun dataan. Samoin Lehtosen kehittämä Kalman Filtering And Smoothing -ohjelmistopaketti kehittyi ja sai enenevästi käyttäjiä. Ja sukunimi Lehtonen vaihtui **Helskeeksi** opiskelukaveri **Sadun** kanssa avoittumisen myötä.

Tohtoroitua voi ilman ylioppilastutkintoakin. Jouni Helske osoitti sen väittelemällä vuonna 2015. Hän tutki aikasarjojen mallinnuksen epävarmuustekijöitä. Tyypillisesti sellaiset liittyvät tuntemattomien parametrien arvojen arviointiin. Tämän epävarmuuden huomioonottamiseen Helske esitti yksinkertaisen menetelmän, joka korjaa perinteisiä ylioptimistisia ennustevälejä realistisemmiksi.

Jouni Helskeen hollantilainen vastaväittäjä **Siem Jan Koopman** perui tulonsa henkilökohtaisista syistä vain kaksi päivää ennen tilaisuutta. Ratkaisuksi keksittiin väitöksen järjestäminen Skype-yhteytenä. Tämä onnistui, tekniikka toimi täydellisesti. ■

■ teksti Anitta Kananen, kuvat Petteri Kivimäki



Petri Toiviainen on taustaltaan luonnontieteilijä. Hän tuli fysiikan maisterina ja jazz-pianistina opettamaan bändisoittoa musiikin laitokselle ja sille tielle hän jäi.

## Musiikki aistitaan koko keholla

– Musiikkia ei aistita pelkästään korvien kautta kuulemalla. Koko keho on touhussa mukana sekä soittajalla että kuuntelijalla, musiikin akatemiaprofessori **Petri Toiviainen** vakuuttaa.

Keholle tieto musiikista välittyy aivojen motoristen alueiden aktivoitumisen kautta. Toivaisen akatemiaprofessorin projektissa tutkitaan sitä, mitkä ovat tarkkaan ottaen ne aivojen motoriset alueet, jotka tähän tehtävään aktivoituvat.

– Musiikin kehollisuutta kuvaa myös se, että monissa kielissä tanssi ja musiikki ilmaistaan samalla sanalla, Toiviainen huomauttaa. Rytmit liittyvät liikkeeseen. Musiikkia on tapana kuunnella liikuntaa harrastettaessa. Kuulokset kuuluvat lenkkeilijän perusvarusteisiin.

– Itse teen mielelläni ruokaa musiikin soidessa taustalla. Tulee parempaa, Toiviainen toteaa.

Entä sitten klassinen musiikki? Sitähän kokoonnutaan kuulemaan konserttisaleihin hartaan hiljaisuuden vallitessa. Miten paikallaan istuminen sopii kehollisuuden ideaan? Se onkin professorin mielestä pikemminkin kulttuu-

rinen konventio, outo ja lyhytaikainen poikkeus musiikin pitkässä ja monipuolisessa historiassa.

### Tutkittaville tarjotaan oikeita säveliä

Professori Toivaisen Dynamics of Music Cognition -projekti syventää jo päättyneen musiikin huippuyksikön yhtä tutkimuslinjaa. Painoituksia ovat paitsi musiikin liiketutkimus myös aivotutkimus. Tausta on musiikin kognitiivisen tutkimuksessa. Hankkeessa on johtajan lisäksi mukana neljä post doc -tutkijaa ja kolme tohtorikoulutettavaa.

Jyväskyläläiset käyttävät kokeissaan oikeita sävellyksiä ja äänitteitä, eli naturalististista paradigmaa, kuten he luonnehtivat. Sillä tavalla päästään sisään musiikilliseen dynamiikkaan. Yleensä vastaavissa tutkimuksissa on tapana hyödyntää synteettisiä esimerkkejä.

Aivotutkimuksen alueella on saatu mielenkiintoisia tuloksia, kun on tutkittu, miten koulutus vaikuttaa aivoasteisiin. Yksi projektin osatutkimus vertasi ammattimusiikoiden aivovasteita verrokkiryhmään, joka koostui ihmi-

sistä, jotka eivät olleet opiskelleet musiikkia. Havaittiin, että muusikoiden aivopuoliskot ovat keskenään tiiviimässä kanssakäymisessä kuin vertaisryhmällä.

## Voiko tanssityyli ennustaa persoonallisuuden?

Petri Toiviainen uskoo tuloksen johtuvan siitä, että monilla musiikin ammattilaisilla on takanaan vuosien hienomotorinen harjoittelu. Esimerkiksi pianistit ovat harjaantuneet käyttämään molempia käsiään. Vasemman käden on tiedettävä, mitä oikea tekee.

Entäpä me muut, ei-muusikot, olemmeko motoriikaltamme huonompia, kun aivopuoliskomme eivät intoudu samalla tavalla vuorovaikutukseen keskenään? Ei huolta. Toiviainen vakuuttaa, ettei soittajien aivojen toiminnasta voida vetää paremmuusarvioita.

– Me selvitämme tätä mekanismia, mutta emme osaa sanoa mitä käytännön merkitystä sillä on, hän sanoo. Tulos ei hänen mukaansa tarkoita suinkaan sitä, että muu-

sikoilla olisi paremmat aivot.

– Tämä on perustutkimusta, joka ei tähtää sovelluksiin, professori kuvailee. Tuloksista saattaa olla hyötyä joillekin erityisryhmille. Esimerkiksi silloin, kun musiikkia käytetään terapiaan tai kuntoutukseen. Myös joillekin erityisryhmille voi löytyä terapiasovelluksia.

Projektissa on myös analysoitu, voiko tanssityylistä ennustaa ihmisen persoonallisuuden. Miten musiikkimaku ja persoonallisuus vaikuttavat kommunikaatioon, kun ihmiset tanssivat keskenään? Seuraavaksi tutkitaan argentiinalaisen targon soidessa, mikä on musiikin ja mikä mies-tanssijan rooli synkronisaatiossa. Tanssijat on rekrytoitu jyvaskyläläisestä tanssikoulusta. Jokaiseen on kiinnitetty useita heijastimia ja infrapunakamerat kuvaavat. Liikku-mista analysoidaan tietokoneella.

Tutkimuksista syntyvien mittavien data-aineistojen laskennassa käytetään apuna Tieteen tietotekniikan keskuksen (CSC) isoja laitteita. Omassa väessäkin on it-asiantuntemusta mukana. ■

## Aivodatasi mallinnus avaa ammattisi



Pasi Saari yhdistää työssään musiikin ja isot laskennalliset aineistot.

Tohtori **Pasi Saari** analysoi projektissa laskennallisin menetelmin aivokuvauksista saatua dataa. Tarkoituksena on selvittää, voidaanko mallinnuksen kautta todeta tutkittavan henkilön olevan muusikko.

– Tulokset ovat lupaavia. Tilastollisesti merkittävällä varmuudella voidaan sanoa, onko koehenkilö ammattimuusikko, Saari kertoo. Hänellä on aivodata ja musiikillisten piirteiden datat, ja tehtävänä tehdä niistä malli, joka kuvaa yhtäläisyyksiä näiden kahden välillä.

– Lähtökohta on aivoissa, joista saatua datamaailmaa mallinnetaan, Saari kertoo. Aivodatan ja musiikillisten piirteiden perusteella tehdään malli, joka kuvastaa näiden kahden välisiä yhtäläisyyksiä. Tällaiseen matemaattiseen analyysiin Saarella on jo taustaa omasta väitöstyöstään, jossa hän tutki, miten musiikin akustiset piirteet ennustavat musikin ilmaisemia tunnetiloja.

Myös musiikin eri lajit voidaan havaita aivokuvissa. Esimerkiksi metallimusiikki, argentiinalainen tango ja klassinen musiikki näkyvät kuuntelijan aivoissa eri paikoissa. Eroja tuovat esiin esimerkiksi hevimusiikissa pulssin tempo tai klassisessa musiikissa sointiväri.

– Aivojen toiminnan ymmärtäminen ei vielä ole sovellus, Saari huomauttaa. Mutta sellainenkin löytyy. Tiettyä mallinnusta on käytetty kliinisesti masentuneiden koehenkilöiden tutkimuksessa. – Sovelluksen kautta voitaisiin esimerkiksi tunnistaa ihmisen mielentilaa, tutkija arvioi. ■

■ teksti Petra Toivanen, kuvat Petteri Kivimäki

# Pelinteko on kivaa

Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitos järjesti peliohjelmoinnin kursseja nuorille jo kahdeksatta kesää. Suosituilla, viikon kestäville kursseilla nuoret oppivat suunnittelemaan ja ohjelmoimaan omia pelejä. Kesäkuussa järjestetty kurssi sai ennätysosuion keräten yhteensä 42 innokasta oppilasta.

**Jesse Hirvonen**, 12, on peliohjelmointikursilla ensimmäistä kertaa. Alun perin hän kuuli kurssista kaveriltaan, joka oli osallistunut kurssille viime vuonna.

– Tulin tänne, koska kaverini kertoi, että täällä on kivaa. En ole aiemmin tehnyt itse pelejä, mutta pelaan paljon, Jesse toteaa.

Jesse kertoo oppineensa tasohyppelypelin tekoa ja saaneensa uusia kavereita.

– Aion jatkaa pelien tekemistä vapaa-ajalla, jos se vaan on mahdollista. Tää on kyllä ollut kesän kohokohta tähän mennessä, hän hehkuttaa.

**Emeli Kotro**, 15, ja **Felix Frisk**, 12, ovat olleet kurs-



Kurssin ohjaaja Jouni Potila (vas.) juttelee ensimmäistä kertaa mukana olevan Jesse Hirvosen kanssa.



Felix Frisk (vas.) ja Eemeli Kotro koodailevat mieluusti myös vapaa-ajalla.

seilla jo useampana aiempänä kesänä ja kuuluvat kurssin kokeneempiin peliohjelmoijiin. Felix tulee kurssille Lahdesta asti ja asuu sen ajan isovanhempiansa luona Jyväskylässä. Molempien poikien mielestä kurseilla on aina kivaa, mutta mitä kautta he aikoinaan kuulivat kurseista?

– Äiti, Felix vastaa topakasti. Vai olikohan se niin, että joku sukulainen ensin ehdotti äidille ja äiti sitten mulle, hän pohtii.

## Aseita ja kranaatteja

Eemeli taas innostui kurssista jo viisi vuotta sitten päästyään kokeilemaan kurssilla tehtyjä pelejä.

– Olin käymässä Toukofesteillä ja peliohjelmoitinkurssilla oli siellä oma esittelypiste. Jäin sinne kokeilemaan kurseilla tehtyjä pelejä ja innostuin, hän muistelee.

Nuorukaiset tykkäävät viettää aikaa pelien parissa ja koodaavat myös vapaa-ajalla.

– Mä oon tehnyt kotona oman nettisivun ja sellasen lohikäärmpelin, Felix kertoo. Tällä kurssilla tein lent-sikkapelin, jossa on neljä eri hahmoa ja pelaajien pitää kerätä power upeja, hän lisää.

Eemeli valitsi kurssityökseen netissä pelattavan pelin, koska sellaisen tekemiseen menee pidempään.

– Mun peli on nettipeli, johon voi tulla tosi monta pelaajaa. Siinä pelaajat voi käydä ostamassa aseita ja kranaatteja, hän selostaa.

Molemmat haluavat jatkaa pelikurssiperinnettä ja tulla ohjelmoimaan taas ensi vuonna. Tulevaisuuden opinto-suuntautumisesta he eivät vielä osaa varmuudella sanoa.

– Tuun mä varmaan ensi vuonnakin tänne. Tulevaisuudessa haluaisin ehkä mennä opiskelemaan pelien tekemistä lisää, Eemeli tuumailee Felixin nyökkäillessä vieressä.

Felix ei osaa ennustaa vielä kovin pitkälle.

– En osaa sanoa vielä. Mä haen sitten niihin kouluihin, jotka täyttää mun kriteerit, hän toteaa jämäkästi. ■

## Tyttöille järjestettiin oma kurssi

Tietotekniikan laitoksen opettaja **Jouni Potila** on ohjannut kurseja jo usean vuoden ajan. Hänen mukaansa kurssien tarkoitus on tavoittaa tietotekniikasta kiinnostuneita nuoria ja tutustuttaa heitä yliopistoon.

– Toivomme, että kurssi innostaa nuoria koodaamaan, ja että he myöhemmin hakisivat meille opiskelemaan, Potila sanoo.

Tänä vuonna kurssit ovat keränneet ennätysmäärän opiskelijoita.

– Tieto on levinnyt hyvin puskaradion kautta vuosien saatossa. Tänä vuonna järjestimme myös erityisesti tytöille suunnatun kurssin, Potila kertoo.

## Ensikertalaista vakiokävijöihin

Suurin osa oppilaista on ensikertalaisia, mutta osallistujissa on vuosittain myös Eemelin ja Felixin kaltaisia vakiokävijöitä. Kaikki kurssit ovat sisällöltään samanlaiset, mutta opetusta sovelletaan tarvittaessa, jotta edistyneemmät oppilaat voivat aloittaa työskentelyn omalta tasoltaan.

Potilan mukaan kurseilla oppii paljon muuta kuin itse ohjelmointia.

– Pelien tekeminen opettaa tietysti pelien tekemistä, mutta myös järjestelmällisyyttä ja ongelmanratkaisukykyä.

Potila vakuuttaa, että osallistuminen ei edellytä aiempaa kokemusta ohjelmoinnista.

– Kunhan hiiri pysyy kädessä ja näppäimistöllä kirjoittaminen onnistuu, hän virnistää.

Kurssille osallistuminen on ilmaista lukuun ottamatta yhtä viikon kestävästä leirimuotoista kurssia Suolahdessa.

Harrastuksen ei tarvitse loppua kurssin jälkeen, vaan vaihtoehtoja löytyy koodaamisen jatkamiseen syksyllä.

– Kurseilla käytettävän pelinteko-ohjelmiston voi ladata luvallisesti omalle koneelle ja jatkaa pelien tekoa kotona. Järjestämme myös mahdollisesti syksyllä lisää saman aiheisia kurseja, Potila opastaa. ■

Rakenne muuttuu ja toiminta tehostuu

# Tulevaisuuteen katsotaan uudesta vinkkelistä

Yliopistot ovat muospaineiden edessä. Lähes kaikilla suomalaisilla yliopistoilla on käynnissä erilaisia kehittämistoimia. Niukkeneva talous, opetus- ja kulttuuriministeriön odotukset poisvalinnoille, Suomen Akatemian profilointihankkeet ja monet muut muutokset ohjaavat katsomaan tulevaisuutta uudesta vinkkelistä.

Myös Jyväskylän yliopisto muuttaa rakennettaan ja tehostaa toimintaansa. Yliopiston historiassa ei liene aikaa, jolloin jokin uudistumisen vaihe ei olisi ollut käynnissä. Tälläkin kertaa muutos koskettaa satoja ihmisiä ja muutokseen sisältyy epävarmuutta ja huolta, mutta myös odotuksia ja toiveikkautta. Ja valtavasti työtä.

Hyvä tulos tutkimuksessa ja koulutuksessa, pitkäjärjenteiden ja harkittu kehittäminen sekä henkilöstön sitoutuminen mahdollistavat tulevaisuuden kohtaamisen turvallisesti. Hallinnollisia rakenteita, toiminnan sisältöjä ja toimintatapoja tarkastellaan kokonaisuutena, ilman paniikkijarrutusta tai pakon edessä tyyppillistä osaoptimointia. Rakenteellisesta kehittämisestä puhuminen antaaakin asiasta liian suppean käsityksen.

## Vahvistumista valituilla alueilla

Päätökset perustuvat yliopiston strategiaan ja keväällä 2016 laadittuun strategian toimenpideohjelmaan, joka ulottuu vuoteen 2020. Pohjana on myös vuoteen 2030 ulottuva visio. Uudistaminen ei tarkoita ainoastaan supistamista tai poisvalintoja, vaan myös vahvistumista valituilla alueilla. Rakenteita koskevat uudistukset astuvat voimaan 1.1.2017.

Laadulliset toimenpiteet liittyvät koulutuksen ja tutkimuksen sekä niiden tukitoimien kehittämiseen. Tukea laadukkaan tutkimuksen tekemiseksi vahvistetaan mo-

nin keinoin. Lukuvuodesta 2017–2018 lähtien kaikki tiedekunnat siirtyvät yhteiseen opetussuunnitelmakauteen. Opetussuunnitelmien uudistamisessa huomioidaan yliopiston profiloitumista ja rakenteellista kehittämistä koskevat päätökset ja kaikissa opetussuunnitelmissa otetaan huomioon mm. viestintä- ja kieliopinnot, tiedonhankintaan ja työelämä- ja yrittäjyysvalmiuksiin liittyvät opinnot. Nämä tavoitteet pyritään mahdollisuuksien mukaan integroimaan osaksi substanssiopetusta.

Kandidaatti- ja erityisesti maisteriohjelmiä kehitetään monitieteisiksi kokonaisuuksiksi ja tiedekuntia ja laitoksia kannustetaan yhteistyöhön monitieteisten kokonaisuuksien suunnittelussa ja toteuttamisessa.

## Seitsemästä kuuteen tiedekuntaan

Uudessa rakenteessa tiedekuntien määrä vähenee seitsemästä kuuteen. Psykologian laitos yhdistyy kasvatustieteiden tiedekuntaan, joka muuttuu kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunnaksi. Opettajankoulutusseminaarista alkanut yliopiston kehitys saa jälleen uuden luvun, ja Jyväskylään muodostuu aiempaa merkittävämpi ihmistieteiden tutkimus- ja koulutuskokonaisuus.

Yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos liittyy humanistiseen tiedekuntaan. Uudessa humanistis-yhteiskuntatieteellisessä tiedekunnassa kielten ja viestinnän laitokset yhdistetään keskenään, samoin kuin musiikin ja taiteiden ja kulttuurin tutkimuksen laitokset. Muut laitokset jatkavat aiemmassa muodossaan.

Jyväskylän yliopisto ja Vaasan yliopisto ovat solmineet aiesopimuksen kielten koulutuksen ja tutkimuksen siirtämisestä Vaasasta Jyväskylään. Tämä on kansallisesti merkittävä muutos, joka vahvistaa molempia yliopistoja





Tiedemuseo (vas.) ja kirjasto yhdistyvät avoimen tiedon keskuksiksi.

painoaloillaan. Jyväskylään siirtyy satoja opiskelijoita ja kymmeniä tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluvia asiantuntijoita, ja tuleva kielten ja viestintätieteiden laitos vahvistaa kielikampusta.

## Profiloitumista ja monialaisuutta

Informaatioteknologian ja liikuntatieteiden tiedekunnista poistetaan laitosrakenne. Tutkimus ja koulutus organisoidaan uudella tavalla. Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan organisaatio säilyy palvelurakennemuutostusta lukuun ottamatta entisellään. Tiedekunta jatkaa profiloitumistaan kahden käynnissä olevan Suomen Akatemian profiloitumishankkeen myötä.

Vahvempaa, osin monialaista tutkimusta tai uusia avauksia ei pyritä tukemaan ainoastaan yhdistämällä hallinnollisia rakenteita, vaan saattamalla eri tieteenalojen tutkijoita ja opettajia fyysisesti lähelle toisiaan. Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu muutti elokuun lopussa Ylistönmäeltä Agoraan. Nyt kauppakorkeakoulun ja informaatioteknologian tiedekunta ovat samassa rakennuksessa. Lisäksi yhteisviestinnän oppiaine siirtyy humanistisesta tiedekunnasta Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakouluun, jolloin oppiaineen nimeksi tulee viestinnän johtaminen.

## Erillislaitosten rooli muuttuu

Uudistukset ulottuvat myös erillislaitoksiin. Agora Centerin toiminta erillislaitoksena lakkautetaan ja sen toiminnassa tunnistettuja vahvuuksia hyödynnetään jatkossa koko yliopiston laajuisesti. Yliopistopalvelut ja tiedekunnat toteuttavat johtosäännössä Agora Centerille annetut tehtävät, ja käynnissä olevat tutkimushankkeet ja projektit sijoitetaan yliopiston tiedekuntiin ja laitoksille.

Tiedemuseo ja kirjasto yhdistetään avoimen tiedon kes-

” Rakenteita, toiminnan sisältöjä ja tapoja tarkastellaan kokonaisuutena, ilman paniikkijarrutusta tai pakon edessä tyypillistä osaoptimointia.

kukseksi (Open Science Center). Tästä muodostuu aivan uudenlainen muistiorganisaatio, jossa yhdistyvät monipuolisten aineistojen sekä tiedon tallentaja, tuottaja ja välittäjä, joka palvelee niin yliopistoyhteisöä kuin laajemmin yhteiskuntaa. Laitos edistää tieteen avoimuutta, vaalii yliopiston perinteitä sekä vahvistaa yliopiston näkyvyyttä mm. kansalais- ja tiedeviestinnän keinoin.

Kehittäminen ei rajoitu vain sisäisiin toimiin, vaan yhä syvenevä yhteistyö Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Jyväskylän koulutus kuntayhtymän kanssa EduFutura -osaamiskeskittymässä ja yhteistyö U5-yliopistojen välillä tukevat Jyväskylän yliopiston strategisia tavoitteita.

Kun saamme tehtyä kuluvan vuoden aikana kaikki tarvittavat valmistelut, voimme vuoden 2017 alusta suunnata voimavaroja uudistusten toimeenpanoon. Keskeistä on toiminnan vakiinnuttaminen ja uusien toimintamallien sisäänajo. Kokonaisuudessaan uudistuminen antaa tutkijollemme, opettajillemme ja opiskelijoillemme aivan uudenlaisia mahdollisuuksia. Jyväskylän yliopisto katsoo tulevaisuuteen laadukkaana ja intohimoisena yliopistona, jolla on resilienssiä kohdata erilaisia tulevaisuuden kulkuja. ■

## MUSEON KÄTKÖISTÄ

■ teksti ja kuva Jyväskylän yliopiston tiedemuseo

### OJALAN LASKUOPIN MUKAAN



Luokkakuva vuodelta 1924, Ojala oikealla takana.

Kun sanotaan ”Ojalan laskuopin mukaan...”, sanoja tarkoittaa, ettei hänellä ole sen suurempaa viisautta kuin muilla, mutta tuskin on kuulijallakaan, joten lasku lienee oikein. Kyseessä ei ehkä ole ”uskontotuuk-

siin” verrattava asia, mutta kuitenkin jotain jo lapsena opittua, joka myöhemmässä elämässä on pitänyt kiitettävästi paikkansa. Yksi ynnä yksi on kaksi.

Sanonnan Ojalalla viitataan seminaarin matematiikan lehtorina ja myöhemmin johtajanakin toimineeseen Nestor Ojalaan (1864–1926), lukuisten laskennon oppikirjojen tekijään. Oppilaat muistivat Ojalan tunneilta sen ainaisen oikean, eksaktin vastauksen etsimisen.

”Nekko” piti käsiään vatsan päällä, pyöritteli peukaloita ja odotti. Oppilas – usein hapuileva – ei ilahnutut hänen ivallisiksi tulkituista naurahduksistaan. Hän oli kuitenkin aidosti kiinnostunut opiskelijoista ja heidän elämäntilanteistaan, eikä hän tarpeettomasti korostanut auktoriteettiaan, vaan saattoi myös rentoutua opettajien ja oppilaidenkin seurassa. ■

## salve NYKYISET JA ENTISET YLIOPISTOLAISET, MUMMIT, KUMMIT JA VAIKKA KAIMAT!

Löydä Jyväskylän yliopiston paidat, lahjat, kirjat, paperitarvikkeet ja vaikka mitä kivaa kaikenikäisille. Tule Seminaarinmäen kampukselle Soppi-myyntälään tai yliopiston verkkokauppaan. Tiesithän, että Soppi on myös käteväkokoinen kirjakauppa ja yliopiston infopiste. Tervetuloa asioimaan!

SOPPI  
UNIVERSITY  
SHOP



Aukioloajat ja ajankohtaiset asiat:  
soppi@jyu.fi | p. 040 805 3978



Find us on  
Facebook

[www.jyu.fi/soppi](http://www.jyu.fi/soppi)

## Chydeniuksen teokset suomeksi

Kirkkoherra ja valtiopäivämies **Anders Chydenius** (1729–1803) oli monipuolinen kynäniekka ja merkittävä poliittinen vaikuttaja. Mikään aihe ei ollut hänelle vieras. Kirjoituksissaan hän käsitteli niin vapaakauppaa, asiakirjo-



jen julkisuutta, ilmaisunvapautta ja sosiaalisia ongelmia kuin kemiaa, mekaniikkaa, rokonistutusta, perunanviljelyä, uskonnonvapautta ja saarnan kirjoittamisen taitoa. Oikeudenmukaisuuden puolustaminen säilyi hänen tavoitteenaan läpi koko elämän.

Chydeniuksen kootut teokset sisältää koko hänen kirjallisen tuotantonsa suomennoksena. Sen perustana on tieteellinen editio Anders Chydenius samlade skrifter. Kommenttien kirjoittajina on eturivin tutkijoita Suomesta ja Ruotsista. Teossarja käsittää viisi osaa kummallakin kielellä. Viides ja viimeinen osa ilmestyy syksyn aikana.

Hankkeen toteuttavat yhteistyössä Anders Chydenius-säätiö, Chydenius-Instituutin Kannatusyhdistys ry. sekä Jyväskylän yliopisto/Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Kustantajana toimii Editia Publishing Oy. AK ■

## Muistoja musiikin maailmasta

Elettyä elämää. Leena-Maija Alho. Kirjastus Paljasjalg 2015. 128 sivua.

**Leena-Maija Alhon** lapsuudenkokemukset musiikkiperheessä sijoittuvat osittain Jyväskylään, myös yliopiston kampukselle. Alho on koennut kokemuksensa ja päiväkirjamerkintänsä kirjaksi, joka kertoo ajankuvaa Suomesta ennen sotaa, sodan aikana ja



vielä vähän sen jälkeenkin. Kirjaan on koottu myös suuri määrä valokuvia perhealbumeista.

Alhon vanhemmat, **Aune-Martta ja Eino Roiha** asuivat Jyväskylässä 1930-luvulla, jolloin Eino Roiha toimi Jyväskylän Seminaarin musiikinlehtorina ja Jyväskylän Kasvatusopillisen korkeakoulun lehtorina. Molemmat vanhemmat olivat musikoita. Jyväskylän Korkeakoulu, sen toiminta, rakennukset ja henkilöt liittyvät myös tiiviisti Leena-Maija Alhon lapsuusmuistoihinsa, joita hän kuvaa kirjassaan.

Alhon isän nimeä kantava Eino Roiha -säätiö edistää musiikkiterapiaa ja -kasvatusta ja ylläpitää Eino Roiha -instituuttia. Leena-Maija Alho onkin julkaissut aiemmin kirjan, jossa hän kertoo isästään. Uudessa kirjassaan hän keskittyy omiin kokemuksiinsa lapsena ja nuorena musiikkimaailmassa ja sodanaikaisessa Suomessa ja Jyväskylässä. MK ■

## Tutkija, tunnetta mukaan!

Yleisestä tiedejulkasta Tiina Raevaara on yleistajuistajalle. Yleisestä tiedejulkasta Tajuuko kukaan? kukaan? on kirja an Opas suomalaistieteen yleistajuistajalle. Vastapaino kirja.

Tiina Raevaara: Tajuuko kukaan? Opas tieteen yleistajuistajalle. Vastapaino 2016.

Tieteen yleistajuistaminen on vaikeaa. Varsinkin pienillä tieteenaloilla yksittäisellä tutkijalla on suuri rooli siinä, millaisena koko tieteenala näyttäytyy julkisuudessa, biologi, palokunta kirjailija ja tiedetoimittaja **Tiina Raevaara** pohtii tuoreessa oppaassaan. Kirja on suunnattu tutkijoille ja toimittajille, jotka haluavat välittää tieteen tuloksia akateemisen maailman ulkopuolelle.

Raevaara kannustaa erityisesti mediassa vähemmän näkyviä naisia asiantuntijoiksi ja osallistumaan keskusteluun. Hän myös rohkaisee tutkijoita ottamaan sosiaalisen median välineekseen, sillä somessa julkaistavien kuvien avulla voi välittää asioita, jotka vaatisivat muuten paljon tekstiä.

Oppaassa punnitaan myös tieteellisen ja yleistajuisten tekstin eroja. Tieteellisessä tekstissä välitellään usein varmuutta viimeiseen saakka. Yleistajuudessa tekstissä taas monen asian voi esittää varmana.

Raevaara tarjoaa kekseliään yleistajuistajan kaavan: hän ymmärtää, mistä tieteenalalla on suurin puute. Jos tieteellinen osuus on huomattavan vaikeaselkoista ja abstraktia, tekstistä pitää muuten tehdä vetävää, ihmislähteisistä ja tunnepitoista. LH ■



CHILDCARE-hankkeessa tutkitaan lasten arkea heidän näkökulmastaan.

■ teksti ja kuvat Anu Kuukka

Laaja CHILDCARE-hanke yhdenvertaisuuden jäljillä

# Kokonaiskuva lastenhoito- ja varhaiskasvatuspalveluista

Lastenhoito ja varhaiskasvatus ovat viimeaikoina olleet yhteiskunnallisen keskustelun keskiössä. Usein ajatellaan, että tuet ja julkinen varhaiskasvatus tarjoavat kaikille vanhemmille yhtäläiset mahdollisuudet valita parhaat hoito- ja kasvatusratkaisut. Suomalainen lastenhoitopolitiikka vaihtelee kuitenkin huomattavasti niin varhaiskasvatuspalvelujen järjestämisessä kuin lastenhoidon rahallisissa tuissa.

– Kunnalliset erot rajaavat vanhempien valintamahdollisuuksia. Siksi lasten hoidon ja kasvatuksen ratkaisuja on

syitä tutkia myös paikallisten poliitikkojen ja varhaiskasvatuspalvelujen tarjonnan ja saatavuuden näkökulmasta, professori **Maarit Alasuutari** kertoo.

Monitieteisessä CHILDCARE-tutkimushankkeessa paneudutaan suomalaiseen lastenhoidon tukien ja varhaiskasvatuspalveluiden kokonaisuuteen ja niiden paikalliseen vaihteluun tasa-arvon näkökulmasta. Alasuutari toimii viime syksynä alkaneen Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittaman laajan konsortiohankkeen johtajana.



## Tasa-arvo vaihtelee alueittain

Kiinnostuksen kohteena ovat alueellisen sekä perheiden, vanhempien, sukupuolten ja lasten välisen tasa-arvon kysymykset. Hankkeessa selvitetään muun muassa, miten vanhemmat pohtivat lasten hoidon tukien ja varhaiskasvatuspalvelujen käytön kannattavuutta, saatavuutta, saatuttavuutta ja mielekkyyttä omalla kohdallaan. Jatkossa hankkeessa tutkitaan myös neljävuotiaiden lasten arkea heidän näkökulmastaan.

CHILDCARE-tutkimuksessa on kyse monimenetelmäisestä seuranta tutkimuksesta. Tutkimusaineistoa kerätään kymmenessä kooltaan, sijainniltaan sekä elinkeino- ja väestörakenteeltaan erilaisissa kunnassa. Kunnat eroavat toistaan myös tarjottavien varhaiskasvatuspalveluiden ja käytössä olevien lastenhoidon rahallisten tukien osalta.

## Varhaiskasvatuksen viranhaltijat ja kuntapoliitikot haastateltu

Hankkeen tutkijat ovat haastatelleet yhteensä noin 90 tutkimuskuntien poliitikkoo, varhaiskasvatuksen viranhaltijaa sekä yksityisen ja kolmannen sektorin palvelun-

## CHILDCARE-hanke

- Childcare-tutkimuskonsortio on Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston (STN) rahoittama hanke.
- Konsortion johtaja on professori Maarit Alasuutari, JY, kasvatustieteiden laitos.
- Osahankkeiden johtajat: professori Kirsti Karila TaY, kasvatustieteiden yksikkö, tutkimusjohtaja Katja Repo, TaY, yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö ja tutkimuspäällikkö Johanna Lammi-Taskula, THL.
- Tutkijoita ja väitöskirjantekijöitä yhteensä noin 16.

tuottajaa.

– Alustavasti voi todeta, että kerätty aineisto antaa monipuolisen kuvan paikallisista käytännöistä ja niistä seikoista, jotka kunnissa ovat keskeisiä varhaiskasvatukselta ja lasten hoidon tuista päätettäessä, Alasuutari tiivistää. Syksyn kuluessa saadaan myös kyselytietoa vanhempien näkemyksistä viimeaikaisista varhaiskasvatuspalvelujen muutoksista.

Useissa suurimmissa kaupungeissa päiväkodit ovat merkittävimpiä palvelumuotoja, ja sama suuntaus on toteutumassa myös pienemmissä kunnissa. Monissa kunnissa perhepäivähoidon tarjonta on vähentynyt eikä tilanteeseen ole näkyvissä muutosta. Joillain paikkakunnilla panostetaan avoimen varhaiskasvatuksen palveluihin ja kerhotoimintaan.

Aineisto luo kuvaa siitä, millaisena varhaiskasvatuksen merkitys erilaisissa kuntaympäristöissä nähdään ja miten kunnat tukevat yksityisiä palveluja. On selviä eroja siinä, millä tavoin yksityiset palvelut voivat asettua kuntaan ja missä määrin niitä on saatavilla. Osassa kuntia yksityisiä palveluja ei ole lainkaan, kun taas isoissa kaupungeissa ne ovat keskeinen osa varhaiskasvatuspolitiikkaa.

## Uusi laki puhuttaa

Tutkimuksessa tarkastellaan myös ajankohtaista ja kiivasta keskustelua herättänyttä subjektiivisen varhaiskasvatusoikeuden kysymystä sekä haastatteluaineiston että isompien kuntien kunnanvaltuustojen keskustelujen varlolla. Elokuun alusta asti voimaan laki, joka antaa kunnille mahdollisuuden rajata lapsen subjektiivista varhaiskasvatusoikeutta 20 tuntiin viikossa.

Kuntien päätökset ovat vaihdelleet, eivätkä kaikki kunnat ole ottaneet rajausta käyttöön. Valtuustojen keskusteluissa perustelut nojaavat paljolti tasa-arvon näkökulmaan, ja lapsen oikeuksiin, jotka tosin voidaan ymmärtää yhtä lailla oikeutena perheeseen kuin oikeutena laadukkaaseen varhaiskasvatukseen. Varhaislapsuutta ja sen ehtoja muovataan vaihtelevasti suomalaisten kuntapäätäjien ja paikallisten viranhaltijoiden linjauksilla. ■

# Kolmen polven opettajia



Jyväskylän yliopiston kasvatin tunnistaa huumorintajusta, väittävät opettajat kolmessa polvessa. Riikka (vas.) Sirkka ja Jukka, Rintaloita kaikki.

Vaipanvaihto pääarakennuksen kahvipöydässä. Sellaisen ensikosketuksen Jyväskylän yliopistoon sai äidinkielenopettajaksi opiskeleva **Riikka Rintala** vuonna 1994, neljän kuukauden ikäisenä. Vaippoja vaihtoi äiti **Terhi Rintala** tai isä **Jukka Rintala**, kumpikin oli valmistunut Jyväskylän yliopistosta vuotta aiemmin, Terhi äidinkielenopettajaksi ja Jukka luokan-

opettajaksi.

Riikka on opettajaopiskelija kolmannessa polvessa. Vanhempien lisäksi Seminaarinmäkeä ovat tarpoineet aikanaan tati **Anna-Maija Koskela** ja isoäiti **Sirkka Rintala**.

Jos Rintaloiden perheessä ala on periytynyt polvelta toiselle, niin Jyväskylälle opettajien kouluttamisen perinne se vasta pitkä onkin. Koko

yliopisto sai alkunsa **Uno Cygnaeuksen** ajamasta, vuonna 1863 perustetusta opettajaseminaarista.

## Jyväskylän tärkein anti

Rintaloista ensimmäinen, Sirkka, valmistui kansakoulunopettajaksi kasvatustopillisesta korkeakoulusta vuonna 1966.

Kolmen polven aikana massaluennot ovat väistyneet portfolioiden ja ryhmätöiden tieltä, liitutaulut vaihtuneet älytauluihin. Silti kysyttäessä Jyväskylän opintojen tärkeintä antia 22-vuotiaalta Riikalta, 48-vuotiaalta Jukalta ja 77-vuotiaalta Sirkalta, kolmikon vastaukset ovat yllättävän samanlaisia: humanit arvot, suvaitsevaisuus ja yksilöllisyyden arvostaminen.

– Olen oppinut, että myös opettajat ovat yksilöitä. Ei ole vain yhtä tapaa opettaa, nuorin Rintala sanoo.

## Ala tuli luonnostaan

Rintalat asuvat Pohjanmaalla. Sikäläisessä opettajanhuoneessa Jyväskylän kasvatit kuulemma tunnistaa. Jukka Rintalan sanoin Jalasjärvellä on “oikea mini-Jyväskylä”.

– Ei siinä mene kuin minuutti ennen kuin oivaltaa, missä on opiskeltu. Sen tietää olemuksesta, humanistisesta lähestymistavasta ja määrätynlaisesta huumorintajusta.

Perheessä ei ole koskaan erityisesti kehoitettu opettajuuteen, ala on tullut Jukalle ja Riikalle luonnostaan. Lisäksi Jyväskylä oli kummallekin jo lapsuudesta tuttu, toinen koti.

– Kilometrejä tänne on 190, mutta henkinen etäisyys on ollut aina paljon lyhyempi, Jukka Rintala toteaa. ■

# Huolena perinteinen luku- ja laskutaito

Rintaloiden aikana peruskoulu on muuttunut moneen otteeseen. Tuorein myllerrys on uusi opetussuunnitelma, jota Helsingin Sanomat (6.8.) kuvaili suurin sanoin vallankumoukseksi.

– Minun mielestäni se ei niin vallankumouksellinen ole. Opetussuunnitelmassa näkyy paljon sellaista, mitä opetettiin jo minun opiskellessani, vuonna 1993 luokanopettajaksi Jyväskylän yliopistosta valmistunut Jukka Rintala sanoo.

## Ulos luokkahuoneista

Yksi esimerkki on Rintalan mukaan uloslähtö luokkahuoneista, ympäristöön oppimaan.

Uudessa opetussuunnitelmassa

painotetaan nippelitiedon pänttäämisen sijaan taitojen, kuten vastuun tai tiedonkäsittelyn opettelemista. Oppiaineiden rajoja kaadetaan ja ilmiölähtöistä oppimista lisätään.

– Nykyään puhutaan monimuoto-opetuksesta, mutta jo minun työaikani teimme valtavasti yhteistyötä opettajien kanssa. Haimme lamelta sammakonkutua, tutkimme sitä luokassa ja jatkoimme kuvaamataidossa. Sitä ei vain kutsuttu silloin monimuoto-opetukseksi, vuonna 1966 kansakoulunopettajaksi valmistunut Sirkka Rintala tuumaa.

## Tuntimäärät mietityttävät

Rintaloiden huolena on koulun peruspilarien eli luku- ja laskutaidon

heikkeneminen, etenkin pojilla. Siksi paikalliset päätökset matematiikan ja äidinkielen tuntimääristä mietityttävät.

– Valtakunnallisesti opetussuunnitelman tuntijako on mielestäni kohutuullinen, mutta kuntakohtaisia päätöksiä tehdessä saatetaan ottaa lyhytnäköisten säästötavoitteiden vuoksi tunteja pois. Jos opettajakunta ja edunvalvojat eivät pidä varaansa, matematiikan ja äidinkielen opettaminen on vaarassa, Jukka Rintala sanoo.

– Lukioon mennessä äidinkielen sanavaraston pitäisi olla 75 000. Tosiasiassa yhdeksänneltä luokalta lähtee poikia, joiden äidinkielen sanavarasto on 10 000. Miten he ilmaisevat itseään, hän kysyy. ■



■ teksti Birgitta Kemppainen, kuva Petteri Kivimäki

Liikuntatieteen tutkijat ja opettajat toivovat:

# Monipuolisempaa käyttöä aktiivisuusmittareille

Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden seurantaan tarkoitetut mittarit ovat yleistyneet huomattavasti viime vuosina. Trendistä huolimatta aktiivisuusmittareiden käyttöön liittyy Jyväskylän yliopiston liikuntapedagogiikan professori **Mirja Hirvensalon** ja lehtori **Pertti Huotarin** mukaan vielä paljon hyödyntämätöntä potentiaalia niin arkikäytössä kuin tutkimus- ja opetuspuolella.

– Aktiivisuusrannekkeet ja -mittarit toimivat nykyään jo asusteina ja näyttävänä kelloina, mutta niiden kokonaisvaltaisempi hyödyntäminen saattaa helposti jäädä alkunostuksen jälkeen, Hirvensalo arvioi.

Tutkimuksessa ja opetuksessa aktiivisuusmittarit mahdollistavat tarkemman seurannan ja objektiivisemmat tulokset. Jatkossa ratkaisee mittaustarkkuuden kehittyminen sekä se, kuinka tärkeiksi käyttäjät kokevat mittareiden tarjoaman lisäarvon.

## Jatkokehitystä tarvitaan

Oleellista aktiivisuusmittareiden kehittämisessä on niiden soveltuvuus yhä useampaan liikuntamuotoon, kuten uintiin, pyöräilyyn tai soutuun. Nykyinen askelten määrään ja kiihtyvyyteen perustuva teknologia sopii niiden seurantaan vielä heikosti, mutta esimerkiksi juoksun vaikutuksista saatava tieto on jo varsin tarkkaa.

– Luultavasti kokonaisvaltaisempi aktiivisuuden hyvinvointikäyttämisen seuranta tulee lisääntymään samalla kun laitemäärä supistuu. Usean eri mittarin sijaan tieto tulee sijoittumaan yhteen laitteeseen, on se sitten puhelin, ranneke tai jokin muu, Huotari arvioi.

Mittareiden kyky havaita käyttäjän kuntotasoa ja tarjota siihen vastaavaa liikuntaohjeistusta ovat myös oleellisia jatkokehityksen kohteita.

– Esimerkiksi ikääntyvien tutkimuksessa haasteena on



Digitaaliset ratkaisut voivat olla myös yksi keino nuorison motivoimiseen. Esimerkiksi Pokemon Go:n kaltaiset pelit lisäävät käyttäjän aktiivisuutta.

pientekin liikkeiden rekisteröityminen. Arkiaktiivisuuden ja perustoimintakyvyn objektiivinen seuranta nykyisten perusmittareiden avulla on vielä haasteellista, sillä ne reagoivat vain tarpeeksi kovaan rasitukseen, Hirvensalo kertoo.

– On myös tärkeää, että mittarit yhdistäisivät kiihtyvyydestä ja sykkeestä saatavaa dataa entistä paremmin. Siten esimerkiksi hermostuneisuudesta johtuva sykkeennousu paikallaolon aikana voidaan erottaa fyysisestä aktiivisuudesta tarkemmin, Huotari jatkaa.

## Motivoivat lapsia ja nuoria

Liikunnan seurannalle ja mittaamiselle on perusteita myös lasten ja nuorten kohdalla. Mittareiden avulla saadaan entistä tarkempaa tietoa oppilaiden toimintakyvyn ja kunnan tasosta.

– Erilaisten kuntotasojen tiedostaminen sekä se, miten eri tavalla sama liikuntaopetuksen sisältö voi vaikuttaa, tai eri oppilaat kokevat sen, on oleellista liikuntaopetusta suunniteltaessa, Huotari tarkentaa.





Mirja Hirvensalo seuraa mielellään omaa liikkumistaan aktiivisuusmittarin avulla. Pertti Huotari on innostunut kokeilemaan erityisesti mittareiden soveltuvuutta eri liikuntamuotoihin.

Digitaaliset ratkaisut voivat olla myös yksi keino nuorison motivoimiseen. Innostavat mittaustavat sekä esimerkiksi Pokemon Go:n kaltaiset pelit, jotka passiivisuuden sijaan lisäävät käyttäjän aktiivisuutta, ovat Hirvensalon ja Huotarin mielestä erittäin tervetulleita.

– Suunnitelmissa on ollut poikkitieteellisen graduryhmän perustaminen, jossa pääsemme yhdistämään liikunta- ja it-alan opiskelijoiden osaamista. Sen pohjalta voimme lähteä rakentamaan yhdessä pelejä, joissa liikutaan, Hirvensalo ideoi. ■

## Yritysyhteistyötä

Jyväskylän yliopistossa tehdään paljon yhteistyötä liikunta- ja hyvinvointiteknologiaa edustavien yhtiöiden kanssa. Yhteistyöyritysten tuotteita hyödynnetään niin opetuksessa kuin tutkimuksessa. Samalla yhteistyökumppaneille saadaan arvokasta tietoa tuotekehityksen tueksi. Jyväskylän yliopisto on tehnyt yhteistyötä mm. seuraavien yhtiöiden kanssa:

- Amer Sports, Suunto (osa Amer Sports -konsernia)
- Polar
- Firstbeat
- HUR



MATEMATIIKAN OPPIKIRJOJEN pulmaklassikko on laskutehtävä, missä Joukolla on kahdeksan omenaa, joista hän aikoo myydä kaverilleen neljäsosan. Tämä ongelman määrittely on puutteellinen, sillä se ei paljasta, onko Joukon tarkoitus myydä tietty määrä kokonaisia omenoita vai neljäsosa jokaisesta yksittäisestä omenasta. Aivan uuden ulottuvuuden tehtävä saa, kun huomioon otetaan millaisiin ongelmiin Jouko joutuu, jos verottaja saa selville hänen harjoittaneen laitonta yritystoimintaa omenakaupoissaan. Asettaako tämä omakotitalojen pihalla olevat, Saa ottaa -kyltillä varustetut omenakorit uuteen arvoon? Asettaa.

SIPERIAN VUORISTOSTA on löydetty kaivauksissa käyttökelpoinen neula, jonka iäksi arvioidaan 50 000 vuotta. Samalla logiikalla kaikki nyt kadoksissa olevat miljoonat kynät löytyvät viidenkymmenen tuhan-

nen vuoden kuluttua moitteettomassa kunnossa, ja niiden luvattomasta hallussapidosta aiemmin syytettyjen henkilöiden maine palautetaan.

ONKO kuution muotoisiksi leikatuilla pensaille neliöjuuret?

SUPERTIETOKONEET kykenevät nykyisin suorittamaan kvadriljoonissa laskettavan määrän operaatioita sekunnissa. Siksi voisi hyvällä syyllä olettaa, että kasvaneesta kapasiteetista olisi apua, kun tavallisille ihmisille tarkoitettuja tietokoneita suunnitellaan. Näin ei ole asian laita. Jatkuvasti lisääntyvästä laskentatehosta huolimatta tietokoneet ilmoittavat yhä käyttäjälle säännöllisesti, että on tapahtunut tuntematon virhe, jonka

takia on otettava yhteyttä tuntemattomaan ihmiseen.

ON HARHAANJOHTAVAA puhua aurinkopaneelista. Taivaankappaleen ominaisuuksista keskustelevien asiantuntijoiden sijaan sanalla tarkoitetaan energian tuotantotapaa, missä auringon säteilyä muunnetaan sähköksi. Mikäli tästä epäkohdasta järjestettäisiin asianmukainen paneelikeskustelu, sen anti näkyisi alta aikayksikön suomalaisten energialaskussa.

JOS TEILLÄ EI JOSKUS ole muuta tekemistä, miettikää milloin ympäristöön käyttöön tarkoitettut jalkineet on tarkoitus riisua jalasta.

@xtoiseen

Elinvoimaa

SONAATTI

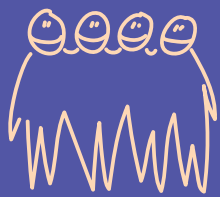
Makuelämyksiä

Saamamme tiedon mukaan

1004



on rakastunut ravintoloissamme



80

työntekijää palvelee sinua



Yli

10

ravintolaa kampusalueilla



4000

kahvikuppia vuodessa

Tervetuloa!

www.sonaatti.fi

Esittelemme Jyväskylän yliopistoon liittyviä henkilöitä.

Matti Ristolainen

# Teollisuus työllistää tohtoreita

Työskentelet Senior Technologist nimikkeellä UPM Oyj:n palveluksessa Lappeenrannassa Pohjois-Euroopan tutkimuskeskuksessa. Miten kiteyttäisit pääasiallisen työtehtäväsi?

Vastuualueena on UPM:n pitkän tähtäimen selluntutkimus. Tehtäväni on kehittää uusia ympäristöystävällisiä kuitumateriaaleja eri tuotteisiin kuten pehmpaperit, hygieniatuotteet, pakkaukset, tarratuotteet, filmit ja filamentit.

Olet väitellyt Jyväskylän yliopistossa soveltavasta kemiasta 1999. Tutkimuksesi koski sellun TCF-valkaisua. Miten yliopisto ja väitöstyö ovat valmentaneet sinua nykyiseen tehtävääsi?

Väittelemisestä on ollut todella iso hyöty. Ensinnäkin se on antanut vahvan tietopohjan, jota voin hyödyntää nykyisessä työssäni. Lisäksi opin, kuinka etsitään ja hyödynnetään tietoa eri lähteistä useisiin käytötarkoituksiin.

Professori Raimo Alén kannusti meitä ohjattaviaan liikkumaan ja luomaan hyvän verkoston tulevaisuutta varten. Syntyneistä kontakteista on ollut suuri apu työtehtävissä.

Mikä viehättää nykyisessä työssäsi?

Uuden oppiminen ja opin hyödyntäminen, kun etsitään uusia tuotteita tai ratkaisuja asiakkaille – olivat ne sitten sisäisiä tai ulkoisia asiakkaita. Sivutuotteena on syntynyt koko joukko keksintöjä, joista osa on patentoitu. Tutkimustyö on parhaimmillaan erittäin luovaa.

Kun aikoinaan aloitit UPM:llä, olit yksikössäsi ainoa tohtori. Nyt heitä on jo huomattavasti enemmän. Onko teollisuudessa ryhdytty tietoisesti rekrytoimaan tohtoreita vai hakeutuvatko nämä entistä määrätietoisemmin tutkimus- ja kehitystyöhön?

Sanoisin, että sekä että. Aiemmin tohtoreiden osaamista pidettiin ehkä liian teoreettisena, mutta nykyään ymmärretään jo tutkijakoulutuksen arvo ja sitä osataan hyödyntää.

Yritykset kiinnittävät huomiota henkilön osaamisen ja sen monipuoliseen hallintaan sekä siihen, mikä oppiarvo henkilöllä on, joten jatkotutkinnolla pitää olla myös katetta. Tohtorit näyttävät pärjäävän hyvin tutkimustoimintaan liittyvissä rekrytoinneissa.

Edellinen haastateltava, Keski-Suomen SOTE 2020 -hankkeen hankepäällikkö Marja Heikkilä esitti sinulle tällaisen kysymyksen: ”Olen työssäni havainnut, että meillä on liian paljon yksinäisiä ja turvatto-

mia ihmisiä. Se lisää sairastavuutta ja palvelujen tarvetta – jopa oikeuden ottamista omiin käsiin. Millä tavalla parantaisit ihmisten myönteistä sosiaalista vastuuta ja toisista huolehtimista?”

Otetaan jokainen mukaan kehittämään tätä yhteiskuntaa, perheessä, yhteisössä, yrityksessä tai yhteiskunnallisissa tehtävissä.

Kun tuntee olevansa tarvittu ja arvokas osa yhteisöä, niin uskoisin erilaisten ongelmien vähenevän ja kaikkien hyvinvoinnin kasvavan. Suurempi kysymys on, miten tämä tehdään ja miten kaikki saadaan osallistumaan näihin talkoisiin.

Mitä haluaisit kysyä seuraavalta haastateltavalta?

Minkälaisessa maailmassa elät (tai lapsesi) vuonna 2050?

Teksti Anitta Kananen





Posti Green

TEKSTI SIRKKU PELTOLA SÄVELLYS IIRO RANTALA LAULUJEN SANAT HEIKKI SALO  
OHJAUS FIIKKA FORSMAN KOREOGRAFIA SONJA PAKALÉN KAPELLIMESTARI LASSE HIRVI

# ANSA

*musikaali*  
*liian hyvästä ihmisestä*



"Kaupunginteatterin Ansa ei nojaa kliseisiin eikä hekumoi romantiikalla. Ollaan kiinni ihmisyyden ytimessä." – Keski-suomalainen

## KAUPUNGINTEATTERIN SYKSY – OSTA LIPPUSI NYT!



ENSI-ILTA  
4.11.

**DIIVAT**

Syksyn huvittomin naurulataus!



**NUMMIBODARIT**

Kreisikomedia jatkaa ohjelmistossa!



**MIES JOKA KIELTÄYTYI KÄYTTÄMÄSTÄ HISSIÄ**  
Koskettavan lämmin komedia



ENSIAMU  
1.11.

**MIMMI MOU MIRMAJASTA**  
Musiikillinen fantasiaseikkailu



**AVOIN LIITTO**  
Musta komedia jatkaa yleisön pyynnöstä!



JYVÄSKYLÄN  
KAUPUNGIN  
TEATTERI

Vapaudenkatu 36  
Lippumyymälä, p. 014 266 0110  
[www.jyvaskyla.fi/kaupunginteatteri](http://www.jyvaskyla.fi/kaupunginteatteri)



#jklteatteri

@jklteatteri