

Alkusanat

15 vuotta yhteisöllistä kemian opettajankoulutusta

Kemian opetus ja oppiminen on yksi Helsingin yliopiston Kemian laitoksen tutkimuksen painopistealueista. Tutkimus luo pohjaa kemian ymmärtämisen tukemiselle ja laadukkaalle kemian opetuksen kehittämiselle perusopetuksesta korkeakouluihin ja opettajien koulutukseen. Tutkimuksellisella kemian opettajankoulutuksella tuemme kemian opetusta ja sen kehittämistä yhteisöllisesti.

Tämän Kemian opettajankoulutusyksikön 15-vuotisjuhlavuoden kunniaksi julkaistussa kirjassa esitellään tutkimustamme, tuetaan artikkelien sisältöjen avulla uusien opetussuunnitelman perusteiden mukaista kemian opetusta ja opettajankoulutusta sekä tuodaan esille yksikössä kasvaneita kemian opetuksen tutkimuksen asiantuntijoita – tulevaisuuden tekijöitä.

Kirjoittajina on yksiköstä valmistuneita tohtoreita sekä tohtorikoulutettavia. Kirjan artikkelit on vertaisarvioitu yhteisöllisesti. Artikkeleissa kuvataan lyhyesti aiheen keskeiset käsitteet, hyödyt ja haasteet aikaisemman ja oman tutkimuksen näkökulmasta sekä tuodaan esille, miten opettajat voivat hyödyntää tietoa kemian opetuksessa. Artikkeleita voi vapaasti käyttää opetuksessa, opettajankoulutuksessa ja tutkimuksessa, samoin kaikkia verkosta löytyviä [opinnäytetöitä](#)¹ ja [LUMA-TV-tallenteita](#)². Kirjan lopusta löydät tiedot vielä kustakin kirjoittajasta hänen tutkimukseensa ja koulutukseensa liittyvät erikoisosaamisensa sekä yhteystiedot. Asiantuntijamme ovat käytettävissä erilaisiin koulutus-, kehittämis- ja tutkimushankkeisiin kansallisesti ja kansainvälisesti.

Tutkimuksellisuutta ja yhteisöllisyyttä korostavan yksikkömme päätavoite on kouluttaa tutkivia ja innostavia kemian opetuksen ja oppimisen asiantuntijoita erilaisiin tehtäviin yhteiskunnassa, tutkia kemian opetusta ja oppimista sekä edistää kiinnostusta ja mielekkyyttä kemian oppimiseen. Jatkuvasti tutkimuspohjaisesti ja yhteisöllisesti kehitetty koulutusohjelmamme strategioineen ja kursseineen on esitelty [verkkosivuillemme](#)¹. Teemme yhteistyötä laitoksemme kemian asiantuntijoiden ja yliopistomme opettajankoulutuksen kolmikannan eri toimijoiden sekä lukuisten yhteistyötahojen kanssa. Tavoitteenamme on olla sekä kansallisesti että kansainvälisesti korkeatasoinen kemian opetuksen tutkimusryhmä. Kehittämis- ja tutkimustoimintamme keskuksena toimii kansainvälisellä tunnustuksella palkittu [Kemianluokka Gadolin](#)³.

Kemian hyvän tulevaisuuden tekevät taitavat asiantuntijat eli opettajat ja tutkijat yhdessä. Kemian opettajankoulutusyksiköstä on tähän mennessä valmistunut yhdeksän tohtoria, viisi lisensiaattia, 120 kemian aineenopettajaa sekä 275 kemian toisena aineena opettavaa aineenopettajaa. Valmistuneet opiskelijat ovat sijoittuneet laajasti erilaisiin asiantuntijatehtäviin aina koulutustyöstä yritysmaailmaan.

Tällä hetkellä yksikössämme opiskelee kemian aineenopettajaksi noin 130 opiskelijaa sekä 12 jatko-opiskelijaa. Teemme yksikön opinnäytetöitä myös yhteistyössä muiden yliopistojen tai ainelaitosten kanssa. Syksystä 2017 lähtien olemme osa Helsingin yliopiston uutta Matematiikan, fysiikan ja kemian aineenopettajien koulutusohjelmaa. Koulutamme myös vuosittain 300 – 500 eri asteiden opettajaa saamaan valmiuksia ja työvälineitä kemian opetuksen uusiin haasteisiin.

Oppilas on koulutuksemme keskiössä. Oppilaiden ajattelun ja osaamisen sekä kiinnostuksen kohteiden ymmärtäminen ja tunteminen tutkimuksen kautta on lähtökohtamme kemian opetuksen kehittämislle. Esimerkiksi [FT Sakari Tolppasen väitöskirjatutkimuksessa](#)⁴ saatiin arvokasta lisätietoa lahjakkaiden, kansainvälisten nuorten ajatuksesta ja kysymyksistä ja tuen tarpeesta ilmastomuutoksen kontekstissa. Se on edistänyt monella tavoin yksikkömme yhden painopistealueen, kestävä kehityksen, opetuksen sekä opettajienkoulutuksen kehittämistä.

Kemian opettajankoulutusyksikkö – osa oppivaa LUMA-yhteisöä

Pyrimme toimimaan aktiivisesti sekä kansallisessa että kansainvälisessä LUMA-toiminnassa, ja tekemään [yhteistyötä yhteiskunnan eri toimijoiden kanssa](#)⁵ (esim. opetushallinto, teollisuusjärjestöt, yritykset, museot, tiedekeskus, oppilaitokset). Tutkimuksemme on vahvasti yhteydessä LUMA-toimintaan, joka on rakennettu tutkimuspohjaisesti erilaisten kehittämis- ja tutkimushankkeiden ympärille. Neljä niistä on mukana OKM:n rahoittamassa kansallisessa LUMA SUOMI -kehittämishjelmassa. Tiimimme tutkijat ovat osallistuneet myös Opetushallituksen laatimien valtakunnallisten opetussuunnitelman perusteiden laadintaprosessiin, asiantuntijoina useisiin koulutuksiin ja tukimateriaalien tekemiseen.

Yksikön yhteydessä toimiva, Helsingin yliopiston LUMA-keskus (osa LUMA-keskus Suomea), siihen kuuluva [KEMMA-keskus](#)⁶ ja sen alaisuudessa toimiva Kemianluokka Gadolin ovat jatkuvassa yhteistyössä eri asteiden opettajien sekä muiden yhteistyötahojen kanssa. Kaikki oppivat toisiltaan hyvässä vuorovaikutuksessa. Myös verkkopalvelujemme (verkkosivut, uutiskirje ja sosiaalinen media) kautta tavoitamme tuhansia opettajia sekä vanhempia vuosittain. Kemianluokka Gadolinissa vieraillee vuosittain noin 4000 lasta ja nuorta, jotka samalla osallistuvat useimpiin kehittämishankkeisiimme. Osallistumme myös aktiivisesti SUOMI100-juhluvuoden [StarT-hankkeeseen](#)⁷. LUMA-toiminnan mottona onkin: *“Yhdessä olemme enemmän!”*

Yhteisöllistä kehittämistutkimusta – kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä

Tutkimme kemian kouluopetuksen, opettajankoulutuksen ja korkeakoulutuksen opetusta, opiskelua ja oppimista. Olemme 15 vuoden aikana julkaisseet yhteensä noin 250 julkaisua. Teemme tutkimusta pääsääntöisesti [yhteisöllistä kehittämistutkimusta hyödyntäen](#)⁸. Saamme sen avulla teorian lisäksi uusia tutkimuspohjaisesti kehitettyjä pedagogisia innovaatioita. Siten teoria tulee suoraan käyttöön kemian opetukseen aina varhaiskasvatuksesta korkeakouluhin, opetussuunnitelmatyöhön, opettajan-koulutukseen, opetusmenetelmien ja oppimateriaalien kehittämiseen sekä yhteistyötahojemme käyttöön. Siksi tutkimustyömme on merkityksellistä.

Yhteisölliseen kehittämistutkimukseen osallistuu kemian ja sen opetuksen asiantuntijoita, eri oppilaitosten opettajia ja oppilaita sekä yritysten asiantuntijoita. Levitämme tietoa tutkimuksestamme LUMA-TV:n ja erilaisten koulutusten, tapahtumien ja verkkomateriaalien avulla. Olemme esimerkiksi kirjoittaneet [Suomen matematiikan ja luonnontieteiden opettajankoulutusta esittelevään verkkokirjaan](#)⁹ 9 artikkelia. Osallistumme myös kansalliseen opettajankoulutuksen tutkimuspohjaiseen kehittämiseen muun muassa kansallisen opettajankoulutusfoorumin ja LUMA-opettajankoulutusfoorumin kautta.

Yksi tärkeä osa toimintaamme on kansainvälinen tutkimusyhteistyö, jota teemme parhailaan kiinalaisten, saksalaisten, norjalaisten ja slovenialaisten tutkijoiden kanssa. Jokainen nuori tutkija osallistuu säännöllisesti kansainvälisiin tutkimuskonferensseihin.

Esimerkiksi ESERA 2015 -konferenssissa yksiköstä oli yhdeksän esitystä ja ECRICE 2016 -konferenssissa keynote-puheenvuoro sekä seitsemän muuta suullista esitystä. Yksi esimerkki kansainvälisistä tutkimushankkeistamme on COMBLAB¹⁰, jossa yhteistyössä viiden maan asiantuntijoiden kanssa kehitimme tutkimuspohjaisesti uusia kokeellisia työohjeita modernia teknologiaa hyödyntäen sekä kirjoitimme tutkimusjulkaisuja¹¹.

Kestävä kemia on sekä kemian laitoksen että yksikkömme yhtenä painopistealueena. Käsittelemme siihen liittyvässä tutkimuksessamme ainakin seuraavia aiheita: (i) Kemian käsitteet, mallit, ajattelu ja visualisointi kemian opetuksessa, (ii) Kemia tieteenä: kemian historia ja filosofia opetuksessa, (iii) Tiede, teknologia, yhteiskunta ja ympäristö (STSE) kemian opetuksessa, (iv) Moderni teknologia kemian opetuksessa, (v) Opiskelijakeskeinen tutkimuksellinen opiskelu ja opetus sekä (vi) nonformaali ja informaali tiedekasvatus. Tutkimuksellemme onkin luonteenomaista tutkiminen formaalin, nonformaalin ja informaalin opetuksen rajapinnoilla.

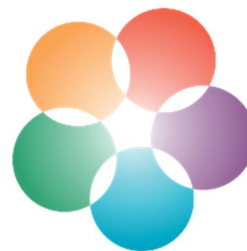
Yhdessä olemme enemmän

24 vuotta sitten osallistuin ensimmäiseen kemian opetuksen tutkimuksen kansainväliseen konferenssiin, ECRICE. Siitä lähtien kemian oppimisen ja opetuksen sekä opettajankoulutuksen tutkimuksellinen edistäminen on ollut sydämen asia. Tässä yhteydessä haluan kiittää yksikön rakentamisessa ja kehittämisessä lukuisia ”rinnalla kulkijoita” – upeita opiskelijoitamme ja tutkimusryhmämme jäseniä, hallinnon asiantuntijoita, kemian ja sen opetuksen kollegoja, yhteistyökumppaneita, sekä rahoittajia. Erityiskiitos Heikki Saariselle, Markku Räsäselle, Heikki Tenhulle ja Hannu Vornamolle, opetuksen ja opettajankoulutuksen ystävilteni sekä perheelleni erityistuesta ja kannustuksesta vuosien varrella.

Oivaltamisen ja onnistumisen iloa kemiasta, sen opiskelusta ja opetuksesta!

Helsingissä 30.9.2016

Maija Aksela,
Professori, tutkimusjohtaja
Kemian opettajankoulutusyksikön johtaja
Kemian laitos
Helsingin yliopisto



1 Kemian opettajankoulutusyksikkö: <http://blogs.helsinki.fi/kem-ope/>

2 LUMA-TV: <http://www.luma.fi/>

3 Kemianluokka Gadolin: <http://www.kemianluokka.fi/>

4 Tolppanen, S. (2015). *Creating a Better World: Questions, Actions and Expectations of International Students on Sustainable Development and Its Education (Doctoral Thesis)*. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-1312-2>

5 Aksela, M. & Vihma, L. (2015). Uudenlainen yhteisöllinen opettajankoulutus LUMA-ekosysteemissä elinikäisen oppimisen tukena. *LUMAT*, 3(6), 711 - 720.

6 Resurssikeskus Kemma: <http://www.helsinki.fi/kemma>

7 StarT-hanke: <http://www.luma.fi/start>

8 Aksela, M., & Pernaa, J. (2013). Kehittämistutkimus pro gradu -tutkielman tutkimusmenetelmänä. Teoksessa J. Pernaa (toim.), *Kehittämistutkimus opetusallalla* (s. 181 - 200). Jyväskylä: PS-kustannus.

9 LUMAT-verkkokirja: <http://www.luma.fi/lumat>

10 COMBLAB-projekti: <http://comblab.eu/fi>

11 Tolvanen, S., Aksela, M., Tolvanen, S., Aksela, M., Guitart, F., & Urban-Woldron, H. (2014). Research-based future science teacher training on using ICT-enhanced inquiry activities. In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning*. Part 4 (Eds. G. Olympiou & P. Marzin-Janvier), (pp. 181-190) Nicosia, Kypros: European Science Education Research Association. ISBN: 978-9963-700-77-6