



## Kemianluokka Gadolinin toimintakertomus 2022

LUMA-tiedeluokan, Kemianluokka Gadolinin päätavoitteena on innostaa tulevaisuuden tekijöitä kemian opiskeluun ja oppimiseen uusien, tutkimusperustaisten ja yhteisöllisten toimintamallien ja aktiviteettien kautta. Yhteistyötä tehdään tiiviisti koulujen, yliopistojen, yritysten ja muun yhteiskunnan asiantuntijoiden kanssa. Kemianluokka Gadolin tukee myös opettajia varhaiskasvatuksesta toiselle asteelle opetussuunnitelmien perusteiden tavoitteiden mukaisesti. Toiminnassa myös tulevien opettajien koulutus ja tutkimus on keskeisessä roolissa.

Kansallinen ja kansainvälinen vaikuttavuus saadaan LUMA-keskus Suomi (11 yliopistoa, 13 LUMA-keskusta) yhteistyön kautta. LUMA-tiedeluokka, Kemianluokka Gadolin toimii osana Helsingin yliopiston tiedekasvatustoimintaa (osa LUMA-keskus Suomi -verkostoa). Lisäksi Kemianluokka Gadolinin perustoiminnassa huomioidaan uusien tutkimustietojen kemiaa ja kemian tiedekasvatuksesta sekä opettajankoulutuksesta.

**Vuonna 2022 toiminnalle asetetut laadulliset ja määrälliset tavoitteet täyttyivät suhteellisen hyvin. Poikkeusolosuhteet (COVID) keväällä 2022 vaikeuttivat jonkin verran kasvokkain tapaamisia. Vuoden aikana kehitettiin uusia virtuaalisia ratkaisuja, mm. etäopintokäyntimalleja.**

Kemianluokka Gadolinin toimintaa vuonna 2022 ohjasivat LUMA-toiminnan valtakunnalliset tavoitteet (ks. myöhemmin kemian tiedekasvatuksen periaatteet) sekä yhteistyökumppaneiden asettamat tavoitteet, jotka on laadittu Kemianluokka Gadolinin kehittämistyöryhmän kanssa. Mukana toimintaa ohjaamassa olivat Neste Oyj, BASF, Borealis Polymers, Kemianteollisuus, Kemira, Linde Gas, Suomen Bioteollisuus ja Thermo Fisher Scientific.

### Vuonna 2022 oli määritelty seuraavat tavoitteet kehittämistyöryhmässä:

1. Saada uusia 8. ja 4. luokkia mukaan toimintaan ja lisätä näiden ryhmien osuutta vierailijoissa.
2. Keskittyminen ammatillisen koulutuksen huomioimiseen toiminnallisten opintokäyntien kehittämisessä.
3. Kehittää opintokäyntiaktiviteetteja ja tapahtumia tutkimuspohjaisesti ja yhteisöllisesti yhteistyötahojemme kanssa. Kaikki uudet työt ja toiminnot suunnitellaan Gadolinin kestävän kehityksen, kestävän kemian ja kiertotalouden teemojen mukaisesti ja jaetaan alateemoihin materiaalit sekä hyvinvointi ja terveys. Toiminnassa tuodaan esiin myös ammatillinen relevanssi.
4. Ylläpidetään aktiivisuutta ja kehitetään vuorovaikutusta valituissa sosiaalisissa medioissa ja nostetaan erityisesti yhteistyöyritysten kestävään kehitykseen liittyviä toimintoja.



## Tavoitteiden toteutuminen

### Tavoite 1: Saada uusia 8. ja 4. luokkia mukaan toimintaan ja lisätä näiden ryhmien osuutta vierailijoissa.

Varauskalenterissamme mahdollisuus opintokäyntien varaukselle annettiin esikouluryhmille, 4. ja 8. luokkalaisille sekä toisen asteen oppilaille.

Toiminnallisia opintokäyntejä toteutettiin yhteensä 143 kpl, ja niihin osallistui yhteensä 2901 lasta ja nuorta.

Kouluaste	Opintokäyntien (lkm)	Opettajien (lkm)	Lapset ja nuoret (lkm)
Esiopetus	14	26	194
4. luokkalaiset	9	14	197
muut alakoululuokat	7	8	132
8. luokkalaiset	19	20	326
muut yläkoululuokat	25	30	572
Lukio ja ammattikoulu	69	76	1480
<b>Yhteensä</b>	<b>143</b>	<b>174</b>	<b>2901</b>

Toiminnan kohdistaminen erityisesti 4. ja 8. luokkalaisille tehtiin informoimalla toiminnastamme sekä vierailumahdollisuudesta Kemianluokka Gadoliniin kaikki Vantaan kaupungin 4. luokan opettajat. Vierailut olivat tammi-helmikuussa etävierailuita, ja maaliskuussa Gadolin avattiin jälleen myös lähivierailuille.

Markkinointia opintokäynneistä Uudenmaan alueen ulkopuolelle pyrittiin tehostamaan pyytämällä Uudenmaan ulkopuolisia LUMA-keskuksia jakamaan valmista mainosta etäopintokäynneistä omilla alueillaan. Pyynnöt tehtiin sekä TEAMS-alustalla että sähköpostitse suoraan eri keskuksille. Uudenmaan ulkopuolisia vierailijoita Gadolinissa kävi muun muassa Oulusta, Vöyriltä, Tampereelta, Turusta, Salosta sekä Kotkasta.

Opintokäyntejä ja niistä muodostuvia kokonaisuuksia kehitettiin yhteistyössä Lapin, Keski-Suomen, Saimaan sekä Päijät-Hämeen LUMA-keskusten kanssa. Kehitettäviksi töiksi valittiin Gadolin Värikästä kemiaa ja Vau mikä voide! -työt, ja näistä Värikästä kemiaa saatiin valmiiksi etätoteutusta varten vuoden aikana. Kehitys ja yhteistyö Vau mikä voide! -työn osalta jatkuu edelleen vuonna 2023.

### Tavoite 2: Keskittyminen ammatillisen koulutuksen huomioimiseen toiminnallisten opintokäyntien kehittämisessä.

Yrityksistämme huolimatta vain muutama ammattikoulu on vierailut Kemianluokka Gadolinissa vuonna 2022. Ammatillisen koulutuksen huomioimisen tukemiseksi Kemianluokka Gadolin lähetti kyselyn kaikille kemian ammatillisille opettajille keväällä 2022. Kyselyyn saimme vain 11 vastausta. Sen perusteella opettajat kaipaavat työnsä tueksi yritys yhteistyötä sekä harjoittelupaikkoja oppilailleen. Tämä huomioiden muokattiin ammattikouluille suunnattu



tietoisku Gadolin opintokäyntien yhteydessä pidettäväksi.

Gadolin ilmoittautui pitämään työpajaa MAOL-päiville, jossa aiheesta olisi päästy keskustelemaan opettajien kanssa lisää. Työpaja peruttiin vähäisen ilmoittautujamäärän takia. Gadolin osallistui Keski-Uudenmaan koulutusyhtymä Keudan tapahtumaan, jossa Gadolinilla oli mahdollisuus esitellä toimintaansa Keudan oppilaille ja opettajille. Tästä syntynyt yhteistyö jatkuu vuodelle 2023.

### **Tavoite 3: Opintokäyntiaktiiviteettien ja tapahtumien kehittäminen.**

Gadolinin opintokäyntiaktiiviteetteja kehitettiin vuoden 2022 aikana sekä erikseen palkatun kehittäjän että kesätyöntekijöiden tekemänä. Kokonaan uusi työ oli Hopeananopartikkelit, jota testattiin oppilasryhmillä keväällä 2022. Työtä edistettiin saadun palautteen perusteella kesän 2022 aikana, ja syksystä 2022 sen on voinut valita osaksi opintokäyntejä. Vanhoja töitä myös uudistettiin vastaamaan paremmin Gadolinin teemoihin. Uudistettuja kokeellisia töitä olivat Nestetyyppijäätelö, Nallekarkin ja porkkanan kylpy, Kasvien piilotetut väriaineet sekä Vihreä Laboratorio.

Osana VirtuaaliGadolinia perustettiin vuonna 2022 Kemianluokka Gadolinin Tiedetorstait, joita järjestettiin syys-joulukuun ajan kerran kuukaudessa. Tiedetorstait ovat olleet noin tunnin mittaisia suoria verkkolähetyksiä. Tavoitteena on tarjota Gadolinin teemoihin syventävää tietoa asiantuntijoiden ja tutkijoiden puheenvuorojen kautta sekä tuoda esiin aiheiden ammatillista relevanssia. Tiedetorstait suunnattiin yläkoululaisille ja lukiolaisille sekä heidän opettajilleen, mutta tapahtumaan pystyi osallistumaan kuka tahansa aiheesta kiinnostunut. Tiedetorstailähetyksistä tehdyt tallenteet on lisätty VirtuaaliGadoliniin. Vuoden 2022 lähetyksiä on katsottu yhteensä yli 400 kertaa.

Gadolin aloitti vuonna 2022 yhteistyön BioColour-hankkeen kanssa, joka on Suomen Akatemian STN-hanke. Yhteistyönä järjestettiin maaliskuussa täydennyskoulutustapahtuma LUMA-opettajille Design-museolla hankkeen näyttelyn yhteyteen. Tapahtumaan osallistui 35 opettajaa. Tammikuussa Gadolin osallistui työpajan järjestäjänä Tieteiden yöhön tavoitteena etäopintokäyntien sekä Gadolinin tunnettavuuden lisääminen. Tapahtuma järjestettiin etätoteutuksena, ja katsojamäärä oli 60. Syyskuussa Gadolin osallistui ensimmäiseen Kemian tiedekasvatuspäivän järjestämiseen, johon osallistui yhteensä noin 100 henkilöä.

### **Tavoite 4: Aktiivisuus ja vuorovaikutus sosiaalisessa mediassa**

Kemianluokka Gadolinin ylläpiti ja kehitti aktiivisuutta sosiaalisista medioista erityisesti TikTokissa, Youtubessa sekä Facebookissa. Näiden ohella viestintää ylläpidettiin sekä Kemianluokka Gadolinin omilla että Helsingin yliopiston Tiedekasvatuksen verkkosivuilla, omalla uutiskirjeellä sekä tiedottamalla omasta toiminnasta myös Helsingin yliopiston Tiedekasvatuksen ja LUMA-keskus Suomen uutiskirjeissä. Gadolinista kajahtaa -palsta ilmestyi Kemia-lehdessä neljästi vuoden aikana.

Osana [VirtuaaliGadolinia](#) toimiva [Kemianluokka Gadolinin TikTok](#) tavoitti vuoden 2022 aikana entistä laajemman yleisön (seuraajia yhteensä 34 000) lisäten seuraajien määrää vuoden aikana yli 7 000 seuraajalla. Vuoden aikana julkaistiin 108 videota (n. 2 viikossa). Useat videot saivat yli 10 000 katselukertaa ja kahdeksan on saanut yli 100 000 katselukertaa (kts. Liite 1). Tykkäyksiä kaikille videoille on kertynyt koko TikTok:n toiminnassaolon ajan yli 820 000. TikTok-kanavan tavoitteena on viestiä tieteestä ja erityisesti kemiasta nuorille. Tavoitetta on tuettu ylläpitämällä keskustelua videoiden kommenttien kautta.

Facebookin kautta viestittiin viikoittain erityisesti opettajille ja kasvattajille. Vuonna 2022 kuvattiin entistä aktiivisemmin Gadolinin arkea opintokäyntien sisältöjen kautta. Erityisen suosittuja olivat päivitykset, joissa kerrottiin mitä opintokäynnillä oli kyseisenä päivänä tehty.



Samalla tehtiin Gadolinin toimintaa tutuksi. Facebookin seuraajamäärä vuonna 2022 oli 956 henkilöä.

Tavoitteeksi asetettua yhteistyöyritysten kestäväen kehityksen toimintojen nostamista sosiaalisessa mediassa toteutettiin mahdollisuuksien mukaan muun muassa TikTok:ssa ja LinkedInissä.

## Kemian tiedekasvatuksen periaatteet

- i. Toiminta keskittyy toiminnallisiin opintokäynteihin, jossa lapset ja nuoret testaavat kehittämis- ja tutkimuskohteina olevia uusia kokeellisia aktiviteetteja ja digitaalisia toimintamuotoja. Opintokäyntien vaikuttavuudesta kerätään palautetta ja aktiviteetteihin liittyy opinnäytetöitä ja tutkimusta. Tämän lisäksi toimintaan osallistuu opettajia, opettajaopiskelijoita ja perheenjäseniä. Toimintaa pyritään järjestämään suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi.
- ii. Kemianluokka Gadolin tekee yhteistyötä elinkeinoelämän, median ja tutkijoiden kanssa. Yhteistyötä tehdään myös yli tiederajojen ja muiden korkeakoulujen kanssa LUMA-ekosysteemissä.
- iii. Toiminta kytkeytyy kiinteästi opettajien peruskoulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen. Uusia ratkaisuja, yhteistyömalleja ja pedagogisia innovaatioita kehitetään hyödyntäen uusinta tutkimustietoa ja kehittämistutkimusta (design based research) opetussuunnitelmien tueksi. Toimintamalli pohjautuu oppivan yhteisön malliin, jossa kaikki oppivat toisiltaan. Kemianluokka Gadolin toimii myös tutkimusympäristönä, jota kautta saadaan lisäymmärrystä mm. Toiminnallisten opintokäyntien relevanssista henkilökohtaisella, ammatillisella ja yhteiskunnallisella tasolla.

## Kemian tiedekasvatuksen periaatteiden toteutuminen

### Periaate i.

Gadolinissa järjestettiin kuusi kemiakerhoa. Kaksi kerhoista oli etäperhekerhoja 6–9-vuotiaille perhekerho 5–8-vuotiaille, kaksi kemiakerhoa 2.–5.-luokkalaisten sekä yläkoululaisille. Kerhojen teemat olivat Materiaalitutkijat sekä Nuoret tutkijat. Kerhot muodostuivat kuudesta erillisestä kerrasta. Kerhoissa osallistujat harjoittelivat tutkimisen taitoja sekä pääsivät oppimaan, että kemiaa on kaikkialla – kotonakin. Etäkerhoissa kerho-ohjaajat olivat Kemianluokka Gadolinin laboratoriossa, joten kerholaiset pääsivät siten näkemään myös demonstraatiotöitä sekä tutustumaan millaista työskentelyä laboratoriossa on. Etäkerhoihin osallistui yhteensä 15 perhettä, ja lähikerhoihin 22 lasta ja nuorta. Kesällä Gadolin järjesti kolme omaa leiriä, joista ensimmäinen oli 4.–6.-luokkalaisten kemialeiri. Toinen leiri oli kansainvälinen nuorten (13–18-vuotiaat) tiedeleiri, joka oli osa StarT- toimintaa. Kolmas leiri oli suunnattu lukiolaisille. Kesän leireille osallistui yhteensä 50 lasta ja nuorta. Tiedesyntymäpäiviä Gadolinissa järjestettiin 19 kertaa.

Opintokäynneistä kerätyn palautteen perusteella Kemianluokka Gadolin on onnistunut erinomaisesti sekä lähi- että etävierailuille asetetuissa tavoitteissa. Opettajien mukaan vierailuihin oli aina valmistauduttu hyvin, ja ne toivat uutta sisältöä koulun kemianopetukseen sekä lisätietoa kemian opiskelusta ja uramahdollisuuksista. Tutkijavierailut koettiin erittäin hyödyllisiksi niitä varanneiden keskuudessa, ja opettajien mukaan ne täydensivät hyvin kokeellista työskentelyä tai demonstraatiota tuoden myös opettajille uutta tietoa aiheesta.

### Periaate ii.

Kansallista yhteistyötä tehtiin tiiviisti LUMA-keskus Suomi -verkostossa osana sen valtakunnallista tehtävää.

Oman toimintansa lisäksi Gadolin osallistui yhdessä muiden Helsingin yliopiston Kumpulan kampuksen tiedeluokkien kanssa tapahtumien suunnitteluun ja toteutukseen. Näitä olivat neljä monitieteistä kesäleiriä (osallistujia yhteensä 80), Tiedekulman kolme tiedetyöpajailtaa, Tieteen kilpajuoksu Kumpulan kampuksella sekä Tuo lapsi töihin -päivä. Yhteen Tiedekulman tiedetyöpajailloista Gadolin osallistui yhteisellä Luonnonväri-työpajalla BioColour-hankkeen kanssa. Myös tiedekasvatuksen 16 ja Gadolinin kaksi omaa TET-harjoittelijaa pääsivät tutustumaan Gadolinin toimintaan ja myös työskentelemään apuohjaajina opintokäynneillä.

Helsingin yliopiston ja LUMA-keskus Suomen järjestämän Tiedekasvatuskurssin kanssa yhteistyössä järjestimme syyslomaleirin (ikäryhmä) sekä monitieteisen tiedekerhon, joihin molempiin osallistui 16 lasta.

Kemianluokka Gadolin osallistui myös kansainväliseen toimintaan vastaanottaessaan vierailijoita ja esitellessään toimintaansa useiden eri maista toimintaan tutustumaan saapuneille ryhmille, kuten yliopistoista Gazasta ja länsirannalta, Japanista sekä Chilestä, Viron opetus- ja tiedeministeriöstä, Hollannin elinkeinoelämästä sekä italialaisesta lukiosta. Tämän lisäksi Kemianluokka Gadolinin johtaja, professori Maija Aksela piti luentoja mm. Indonesiaan, Kiinaan ja Kreikkaan sekä vieraili yliopistoissa paikan päällä Etelä-Amerikassa sekä Etelä-Afrikassa. Lisäksi professori Maija Aksela ja koordinaattori Reija Pesonen pitivät luennot Kiinaan opettajaopiskelijoille aiheenaan LUMA Center STEM Education in Early Childhood Education.

### Periaate iii.

Yhteistyö Kemian opettajankoulutusyksikön kanssa on ollut tiivistä. Kemianluokka Gadolin on oppimisympäristönä tuotu esiin kaikilla yksikön toteuttamilla kursseilla, lisäksi yhteistyötä on tehty oppimateriaalien ja kokeellisten töiden kehittämisen parissa niin kursseilla kuin opinnäytetöitä. Opiskelijat ovat myös päässeet seuraamaan Gadolin opintokäyntejä sekä itse harjoittelemaan lasten ja nuorten ohjaamista Gadolinin toiminnan puitteissa (kts. Liite 2: Yhteistyömuodot Kemian opettajankoulutusyksikön kursseilla).

Yksittäisten kurssien osallistujamäärä on vaihdellut noin viidestä yli kahteenkymmeneen. Valtaosa opiskelijoista on kemian, matematiikan ja fysiikan aineenopettajaopiskelijoita tai luokanopettajaksi opiskelevia.

Opettajien jatkuvaa koulutusta on tuettu muun muassa järjestämällä Kemian tiedekasvatuksen päivä 16.9.2022 yhteistyössä Kemian opettajankoulutusyksikön kanssa. Siihen osallistui laajasti opettajia paikan päällä ja verkon äärellä.

Gadolin-toimintaan liittyvät opinnäytetyöt ja muut julkaisut vuodelta 2022:

- Mohamed, E. (2022). Yläkoululaisten käsityksiä kemian roolista ja merkityksestä kestävästä tulevaisuudesta. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202203241513>
  - Aineistoa kerätty opintokäynneistä.
- Mäntymäki, M. (Kirjoittaja), Pernaa, J. (Kirjoittaja), & Siltanen, S. (Kirjoittaja). (2022). Molekyyliavallti. Audiovisuaalinen tuotos, University of Helsinki.
  - Kemianluokka Gadolin osallistui Molekyyliavallti-korttipelin kehittämiseen.
- Pernaa, J. (2022). Possibilities and Challenges of Using Educational Cheminformatics for STEM Education: A SWOT Analysis of a Molecular Visualization Engineering Project. *Journal of Chemical Education*, 99(3), 1190–1200. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00683>
  - Tieteellinen julkaisu Kemianluokka Gadolinin 3D-tulostamien soveltamisesta molekyylimallien tulostamisessa.
- Pernaa, J. (2022). Tutkivaa ja eheyttävää kemian opetusta yhteistyössä Ljubljanan yliopiston kanssa. *Kemia uutiset* *KemiNyheter ChemistryNews*, 14(1), 46–47.
  - Artikkelissa kuvataan Ljubljanan yliopiston kanssa tehtyä yhteistyötä keuhällä 2022, jonka tavoitteena on kehittää Kemianluokka Gadolinin makerspace-



ominaisuuksia.

- Pernaa, J., Kämpö, V., & Aksela, M. (2022). Supporting the Relevance of Chemistry Education through Sustainable Ionic Liquids Context: A Research-Based Design Approach. *Sustainability*, 14(10), [6220]. <https://doi.org/10.3390/su14106220>
  - Gadolinin kokeellisen työn kehitykseen liittyvä Johannes Pernaan ym. julkaisun pohjana on Vilja Kämpin Kemianluokka Gadoliniin tekemä maisterintutkiema lonisten liuottimien kokeellisesta työstä. Pesonen, R. (2022). *Opettajien käsityksiä jatkuvasta ammatillisesta kehittämisestä non-formaalissa kemian oppilaslaboratoriossa*. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202212164183>
- Pesonen, R. M., Pernaa, J., Vuorio, E. S., & Aksela, M. (2022). Kemianluokka Gadolinissa kehitetään uusia avauksia ja toimintamalleja yhteisöllisesti. *Kemiauutiset KemiNyheter ChemistryNews*, 14(1), 18–22.
  - Artikkelin Gadolinin kehittämistyöstä Kemiauutisissa.
- Pesonen, R. (2022). *Opettajien käsityksiä jatkuvasta ammatillisesta kehittämisestä non-formaalissa kemian oppilaslaboratoriossa*. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202212164183>
  - Aineistoa kerätty opintokäynneistä.
- Roiha, M. (2022). Tekoäly kemiassa. Kandidaatintutkielma. Helsingin yliopisto.
  - Alustaa tekoälyyn liittyvä tulevaisuuden kehittämistä.
- Uusi-Äijö, V. (2022). Kehittämistutkimus: Kuvataiteita ja kemiaa yhdistävä virtuaalinen STEAM-oppimateriaali. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202206172899>
  - Aineistoa kerätty opintokäynneistä.



Liite 1: Kemianluokka Gadolinin TikTok-kanavan vuoden 2022 suosituimmat, yli 100 000 näyttökertaa saavuttaneet julkaisut.

Menestyneimmät videot (katselukertoja > 100 000)					
Video	Linkki videoon	Tykkäykset (kpl)	Kommentit (kpl)	Katselukerrat (kpl)	Jaot (kpl)
Nanoteknologia osa 6: hydrofiilinen pinnoite	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYkECS/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYkECS/</a>	5183	137	182,3 K	90
Syötävät kuplat	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYMqUv/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYMqUv/</a>	17,6 K	204	318,6 K	263
Näkymätön kaasu	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYu7b7/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYu7b7/</a>	4131	36	121,0 K	56
Aspiriinin valmistus	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYNLU1/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYNLU1/</a>	4998	42	139,9 K	41
Nanoteknologia osa 3: muistimetalli	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYah6D/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYah6D/</a>	15,7 K	168	239,9 K	215
Löllölima osa 2	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYyaTm/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYyaTm/</a>	7350	480	122,4 K	187
Öljyonnettomuus	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYuxeF/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYuxeF/</a>	9544	64	182,5 K	40
Mikromarengit	<a href="https://vm.tiktok.com/ZMYrYM7RK/">https://vm.tiktok.com/ZMYrYM7RK/</a>	15,5 K	250	206,0 K	712



Liite 2: Pääasialliset yhteistyömuodot Kemian opettajankoulutusyksikön kursseilla vuonna 2022.

kurssi	Ohjaus ja vertaisopetus	Materiaalin kehittäminen	Tutkimus ja julkaisu
Kemia elinympäristössä	X		
Kemian käsitteet ja ilmiöt opetuksessa	X		
Tutkimuksellinen kemian opetus	X		X
Kemian mallit ja visualisointi	X		
Tutkiva ja eheyttävä kemian opetus		X	X
Kestävä kehitys opetuksessa		X	
Kestävä kemia		X	
Tiedekasvatus	X		