



Raportti korkeakoulujen kemian opetussuunnitelmien nykytilasta

Oikeenlaista kemiala -hanke 2025–2027

Sisältö

1. Johdanto	2
1.1 Hankkeen ja työpaketin 1 tavoite	2
1.2 Miksi korkeakoulujen kemian opetuksen yhtenäistäminen ja kehittäminen on ajankohtaista?	3
1.3 Työpaketin vaiheet ja raportin rakenne	3
2. Opetussuunnitelmien analyysi ja valtakunnallinen kysely korkeakoulujen kemian opetuksen nykytilasta	5
2.1 Aineiston keruu ja luokittelu	5
2.2 Valtakunnallinen kysely korkeakoulujen kemian opetuksen nykytilasta	8
2.3 Yhteenveto	17
3. Korkeakoulujen kemian opetuksen laatukriteeristö ja valtakunnalliset hyvät käytännöt	20
3.1 Lähtökohdat	20
3.2 Laatukriteeristön ensiluonnos	20
3.3 Valtakunnalliset kemian korkeakouluopetuksen hyvät käytännöt	21
3.4 Laatukriteerien toteutuminen hyvissä käytännöissä	25
3.5 Laatukriteeristön palaute ja uudistaminen	29
4. Johtopäätökset ja kehittämissuosituksat korkeakoulujen kemian opetuksen yhtenäistämiseksi	32
4.1 Johtopäätökset	32
4.2 Kehittämissuosituksat	33
4.3 Hankkeen korkeakoulujen kemian opetuksen profiilit työpajatyöskentelyn perusteella	33
Liitteet	35
Liite 1. Koulutusalaakohtaiset sisällöt (AI-kooste)	35
Liite 2. Kemian opetuksen nykytilan selvitys ja analyysi korkeakouluissa -kysely	36
Liite 3. Laatukriteeristö valtakunnallisen kemian opetuksen hyvien käytäntöjen arviointiin -kysely	46
Liite 4. Valtakunnallisen kemian opetuksen hyvien käytäntöjen keruu -kysely	50
Liite 5. Profiilikuvaukset	56

1. Johdanto

1.1 Hankkeen ja työpakettin 1 tavoite

Oikeenlaista kemialla -hankkeen tavoitteena on auttaa kehittämään korkeakoulujen kemian opetussuunnitelmia siten, että opiskelijoiden siirtymät oppilaitosten välillä sekä ammattikorkeakouluopinnoista yliopistotasolle helpottuvat. Samalla pyritään luomaan valtakunnallisesti yhtenäisiä opintopolkuja, jotka tukevat sekä perus- että syventäviä kemian opintoja, edistävät tutkintojen nopeampaa suorittamista ja ovat hyväksiluettavissa korkeakoulujen välillä.

Tavoitteena on lisätä kiinnostusta kemiaan liittyvien alojen opiskelua kohtaan korkeakouluissa elävöittämällä opetussuunnitelmaa esimerkiksi lisäämällä ja tekemällä näkyväksi opetuksen innostavia elementtejä, kuten kytköksiä arki- ja työelämään. Hankkeessa tuotetaan myös digitaalisia, avoimia oppimateriaaleja, jotka tukevat verkko- ja hybridioppimista mahdollistaen joustavamman opiskelun ja opintojen etenemisen.

Hankkeen ensimmäinen työpaketti (Työpaketti 1: Opetussuunnitelmien yhtenäistäminen) muodostaa koko hankkeen perustan keskittyen kemian korkeakouluopetuksen nykytilan selvittämiseen. Työpaketissa analysoidaan ammattikorkeakoulujen (ja osittain myös yliopistojen) kemian opetusta ja opetussuunnitelmia, laaditaan yhteinen laatukriteeristö, kootaan opetuksen ja oppimateriaalien hyviä käytäntöjä sekä tuotetaan kehittämissuosituksia opetuksen yhtenäistämiseksi ja siirtymien tukemiseksi.

Työpaketin tuloksena valmistuu digitaalinen raportti kemian AMK-opetussuunnitelmien nykytilasta, joka sisältää myös kuvaukset kerätyistä hyvistä käytännöistä sekä suositukset opetuksen ja oppimateriaalien kehittämiseksi. Samalla tehdään näkyväksi ammattikorkeakoulujen kemian opetuksen erilaisia painotuksia ja ominaispiirteitä sekä hahmotetaan kemian opetuksen profiloitumista hankkeessa mukana olevissa korkeakouluissa.

1.2 Miksi korkeakoulujen kemian opetuksen yhtenäistäminen ja kehittäminen on ajankohtaista?

Korkeakoulujen kemian opetuksen yhtenäistäminen ja kehittäminen on osa toimenpiteitä, jotka sisältyvät 20.6.2023 julkaistuun Suomen hallitusohjelmaan. Korkeakoulujen harkinnanvaraisella valtionrahoituksella tuetaan hallitusohjelman tavoitteita, erityisesti koulutuksen laadun, yhteen toimivuuden ja joustavuuden vahvistamista. (OKM.)

Rahoitusta myönnettiin korkeakouluille yhteishankkeisiin, jotka edistävät muun muassa:

- alakohtaista opetussuunnitelmayhteistyötä ja profiloitumista,
- perusopintojen päällekkäisyyksien vähentämistä ja yhteisten sisältöjen kehittämistä,
- syventävien opintojen työnjakoa korkeakoulujen kesken,
- laaja-alaisempia ja joustavampia tutkintorakenteita,
- siirtohakumenettelyjen toimivuutta ja läpinäkyvyyttä.

Kemian alan kehittämistyö tukee suoraan näitä tavoitteita ja toimii pilottina myös muiden alojen vastaaville toimenpiteille.

1.3 Työpaketin vaiheet ja raportin rakenne

Oikeenlaista kemialla -hankkeen **työpaketti 1: Opetussuunnitelmien yhtenäistäminen** kokoaa yhteen hankkeen ensimmäisen vuoden aikana toteutetun kemian opetussuunnitelmien selvitystyön ja opetuksen kehittämistoimenpiteet. Raportti perustuu työn vaiheittaiseen etenemiseen, jossa tarkasteltiin kemian opetuksen nykytilaa, laadittiin ja arvioitiin opetuksen laatukriteeristöä sekä koottiin opetuksen hyviä käytäntöjä valtakunnalliselta kentältä.

Työpaketin keskeiset vaiheet ovat:

1. **Opetussuunnitelma-analyysi ja profiloituminen** – kerättyjen AMK OPS-kuvausten sisällöllinen tarkastelu
2. **Valtakunnallinen kysely** kemian opetuksen nykytilasta ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa
3. **Laatukriteeristön rakentaminen** – kriteerien luonnostelu, arviointi ja viimeistely yhteistyössä kentän toimijoiden kanssa
4. **Hyvien käytäntöjen keruu ja analysointi** – käytäntöjen kartoittaminen ja tulosten laadullinen tarkastelu

Tämä raportti jatkuu noudattaen seuraavaa rakennetta:

- **Luku 2** käsittelee OPS-analyysin sekä korkeakoulujen kemian opetuksen nykytilaa selvittävän kyselyn tuloksia ja keskeisiä havaintoja.
- **Luku 3** kuvaa kemian opetuksen laatukriteeristön kehittämisprosessia sekä hyvien käytäntöjen koontia ja case-kuvauksia.
- **Luku 4** esittää työpaketin toteutuksen pohjalta johtopäätökset ja kehittämissuosituksia korkeakoulujen kemian opetukselle opetuksen yhtenäistämiseksi.
- **Liitteet** -osiossa ovat keskeiset aineistot kuten käytetyt kyselylomakkeet ja dokumentit.

Raportin tarkoituksena on sekä dokumentoida hankkeessa tehdyt toimenpiteet että tarjota konkreettinen pohja hankkeen tulevalle kemian opetuksen valtakunnalliselle kehittämistyölle.

2. Opetussuunnitelmien analyysi ja valtakunnallinen kysely korkeakoulujen kemian opetuksen nykytilasta

2.1 Aineiston keruu ja luokittelu

Suomessa toimii 22 ammattikorkeakoulua, joista ainoastaan kolmessa (DIAK, Haaga-Helia ja HUMAK) ei ole lainkaan kemiaan liittyvää opetusta. Kemian opetuksen nykytilaa ammattikorkeakouluissa selvitettiin tarkastelemalla teknisten alojen koulutusten vuosien 2024–2027 opetussuunnitelmia (OPS). Tarkasteluun sisältyi sekä päivä- että monimuotokoulutuksia. Terveysten ja hyvinvoinnin alan koulutukset rajattiin tarkastelun ulkopuolelle.

Opetussuunnitelmat kerättiin oppilaitosten julkisilta verkkosivuilta. Koulutukset ryhmiteltiin sen mukaan, kuinka paljon peruskemian ja soveltavan kemian opetusta niiden opetussuunnitelmissa on tarjolla. Peruskemian opintojaksoiksi luokiteltiin kurssit, jotka olivat nimen perusteella tunnistettavissa kemian opintojaksoiksi (esim. yleinen kemia, orgaaninen kemia, fysikaalinen kemia, analytiikka, laboratoriotyöt ja biokemia). Soveltavaksi kemiaksi puolestaan luokiteltiin esim. ympäristöanalytiikka, materiaali- ja polymeerikemia, elintarvikekemia sekä laboratorioturvallisuus.

Ryhmittely

Tässä tarkastelussa kemiaan liittyviä ammattikorkeakouluopintoja löytyi yhteensä 49 koulutuksesta. Analyysissä koulutukset luokiteltiin ryhmiin kemian perusopintojen opintopistemäärän perusteella. Opetussuunnitelmissa sekä koulutusten että opintojaksojen nimet vaihtelevat paljon samallakin alalla, joten tehty ryhmittely on tulkinnan varainen, mutta kuitenkin suuntaa antava. Esimerkkinä voidaan mainita prosessi- ja materiaalitekniikkaan liittyvät hakukohteet, joiden nimenä voi olla esim. biotekniikka, elintarviketekniikka, kemiantekniikka, prosessitekniikka, materiaalitekniikka tai jokin näiden yhdistelmä.

Joissakin koulutusohjelmissa oli tarjolla sekä päiväopetusta, monimuoto-opetusta että englannin kielistä opetusta. Usein, mutta ei aina, opetussuunnitelmat ovat näissä eri opetusmuodoissa koulukohtaisesti yhtenevät.

Taulukossa 1 on yhteenveto kemian opintojaksoista opintopisteinä tekniikan alojen koulutuksissa, joissa kemia sisältyy opetussuunnitelmaan. Taulukon viisi ryhmää on

muodostettu koulutuksessa tarjottavan peruskemian ja soveltavan kemian opintopistemäärien perusteella. Aineistossa oli mukana 18 ammattikorkeakoulua.

Taulukko 1. Kemian opetukseen käytetyt opintopisteet eri tekniikan alojen koulutuksissa

Ryhmä	Peruskemiaa /op.	Soveltavaa kemialla /op.	Peruskemia ja soveltava kemialla yhteensä /op.	Koulutusten lkm.	Koulutus/hakukohde (lkm.)
1	1-5	-	1-5	25	Ajoneuvotekniikka (1)
					Energia- ja ympäristötekniikka (5)
					Konetekniikka (5)
					Merenkulku (2)
					Puutekniikka (1)
					Rakennus ja yhdyskuntatekniikka (6)
					Sähkö- ja automaatiotekniikka (4)
					Tuotantotalous (1)
2	3-9	5-15	8-24	9	Biotuote / Biomateriaalit ja elintarvike / Prosessi / Materiaalitekniikka (4)
					Energia- ja ympäristötekniikka (5)
3	10-15	5-9	15-22	10	Akkutekniikka (1)
					Bio / Elintarvike / Kemialla / Tekstiili / Materiaalitekniikka (5)
					Energia / ympäristö / vesitekniikka (4)
4	20-30	0-9	23-39	3	Bio / biotuote / kemiantekniikka (3)
5	25-35	42-50	75-79	2	Laboratorioanalyttikko / laboratoriotekniikka (2)

Sisällölliset painotukset

Taulukko 1 osoittaa, että noin puolessa kemian opintoja sisältävistä koulutuksista peruskemian opetuksen laajuus jää enintään viiteen opintopisteeseen. Nämä koulutukset sijoittuvat tyypillisesti kone-, ajoneuvo-, puu-, rakennus- ja yhdyskuntatekniikan sekä sähkö- ja automaatiotekniikan aloille. Mukana ovat myös merenkulku ja tuotantotalous, joista merenkulun koulutuksessa kemian opetus on vähäisintä. Joissakin ammattikorkeakouluissa kemian peruskurssi on sama kaikille tekniikan aloille. Taulukon 1 ryhmään 1 kuuluneiden opintojaksojen sisällöt koostettiin aloittain tekoälyavusteisesti ja tulos on esitetty liitteessä 1.

Toiseen ja kolmanteen ryhmään (Taulukko 1) kuuluvat koulutukset, joissa kemiala opetetaan yhteensä 8–22 opintopistettä. Tällaisia koulutuksia oli yhteensä 19 kpl ja ne sijoittuvat pääosin prosessi- ja materiaalitekniikan, energia- ja ympäristötekniikan sekä rakennus- ja yhdyskuntatekniikan aloille. Näissä koulutuksista peruskemian opintojaksojen rinnalla tarjotaan alaan liittyvää soveltavaa kemiala.

Neljäs ryhmä (Taulukko 1) koostuu bio-, biotuote- ja kemiantekniikan koulutuksista, joissa kemian perusopetusta on tarjolla 20–30 opintopistettä. Lisäksi saattaa olla tarjolla myös soveltavia opintojaksoja.

Ryhmä 5 poikkeaa selkeästi kaikista muista ryhmistä soveltavan kemian opintojaksojen määrän runsaudessa. Kyseessä ovat laboratorioanalyytikon ja laboratoriotekniikan insinöörin koulutukset. Näissä peruskemiala opetetaan 25–35 opintopistettä, ja lisäksi tarjolla on syventäviä ja/tai soveltavia kemian kursseja 42–50 opintopistettä. Näissä koulutuksissa kemiala muodostaa keskeisen osan ammatillista osaamista, joka toimii perustana laboratorio-osaamiselle ja soveltavalle analytiikalle.

Yhteenvetona voidaan todeta, että kemian opetuksen määrä ja sisältö vaihtelevat merkittävästi korkeakoulujen välillä jopa keskenään saman nimisissä koulutuksissa. Esimerkiksi konetekniikan ja ajoneuvotekniikan koulutuksissa kemiala voi sisältyä opetussuunnitelmaan joissakin oppilaitoksissa, kun taas toisissa sitä ei ole lainkaan. Erityisen huomionarvoista on, että prosessi- ja materiaalitekniikan hakukohteisiin kuuluvissa koulutuksissa – kuten bio-, elintarvike-, materiaali- ja kemiantekniikassa – kemian opintojen laajuus vaihtelee huomattavasti eri ammattikorkeakouluissa. Tämä kertoo opetuksen rakenteiden erilaisuudesta ja siitä, että kemian rooli vaihtelee alueellisten painotusten mukaan. Kemian opetuksen hajanaisuus puolestaan kertoo, että

kemian alan osaamisen taso vaihtelee merkittävästi eri kouluista valmistuneiden välillä. Syvällisempi kemian osaaminen puolestaan keskittyy vain harvoin koulutusohjelmiin.

2.2 Valtakunnallinen kysely korkeakoulujen kemian opetuksen nykytilasta

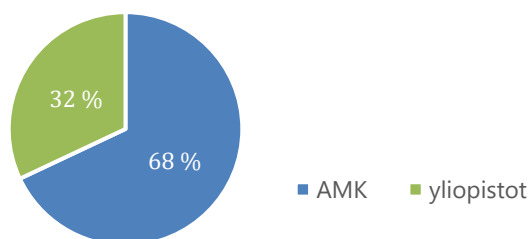
Työpaketissa toteutettiin valtakunnallinen kysely (Liite 2), jossa kartoitettiin kemian opetuksen nykytilaa suomalaisissa korkeakouluissa. Tässä luvussa käsitellään kyselyn vastausten analyysiä. Vastaajien anonymiteetin varmistamiseksi vastanneita korkeakouluja ei nimetä, vaan tuloksissa raportoidaan ainoastaan vastaajakorkeakoulujen määrät ja prosenttiosuudet korkeakoulutyypeittäin. Vastauksia tutkittaessa on kuitenkin hyvä tietää, että kyselyyn vastanneiden oppilaitosten edustajilla oli kovin erilaiset taustat: Yliopistoista kyselyyn vastasivat enimmäkseen sellaiset koulutukset, joissa kemian osuus kokonaisopinnoissa oli suuri. Ammattikorkeakoulujen vastaajissa puolestaan olivat pitkälti edustettuna koulutukset, joissa kemiala opetetaan yksittäisenä oppiaineena.

Kyselyssä kartoitettiin laajasti kemian opetuksen toteutusta ja kehittämistarpeita korkeakouluissa. Kysymykset käsittelivät muun muassa seuraavia teemoja:

- Kemian opintoja sisältävien koulutusten nimet ja toteutustavat
- Käytetyt pedagogiset mallit ja opetustavat
- Laboratoriotyöskentelyn määrä ja mahdollisuudet etäopintoihin
- Opiskelijoiden vaikutusmahdollisuudet opintoihinsa
- Non-stop-opintojen tarjonta
- Työelämäyhteydet ja työharjoittelun järjestäminen
- Kemian opetuksen keskeiset haasteet ja kehittämistarpeet

Kysymys 1. Oppilaitostyyppi

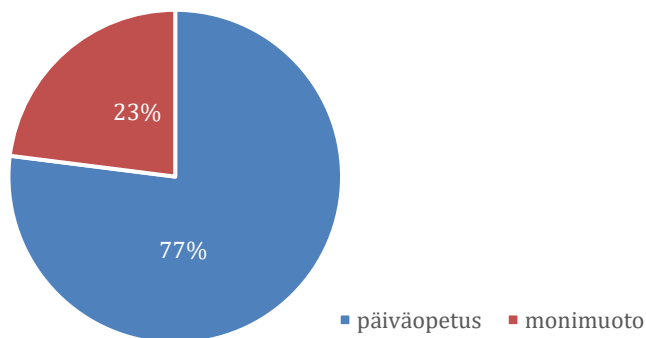
Kyselyyn saatiin 28 vastausta ja vastauksissa on edustettuna yhteensä 15 oppilaitosta, joista 11 on ammattikorkeakouluja ja 4 yliopistoa. Suurin osa vastauksista tuli siis ammattikorkeakouluista, mutta myös yliopistojen näkökulma on edustettuna. Vastaajamäärä ei kuitenkaan ole olennainen, koska kysely kartoitti toteutettavia koulutuksia, ja vastaajia ohjeistettiin vastaamaan kyselyyn toteutuskohtaisesti.



Kuva 1. Vastaajien jakautuminen

Kysymys 2. Koulutuksen toteutustapa

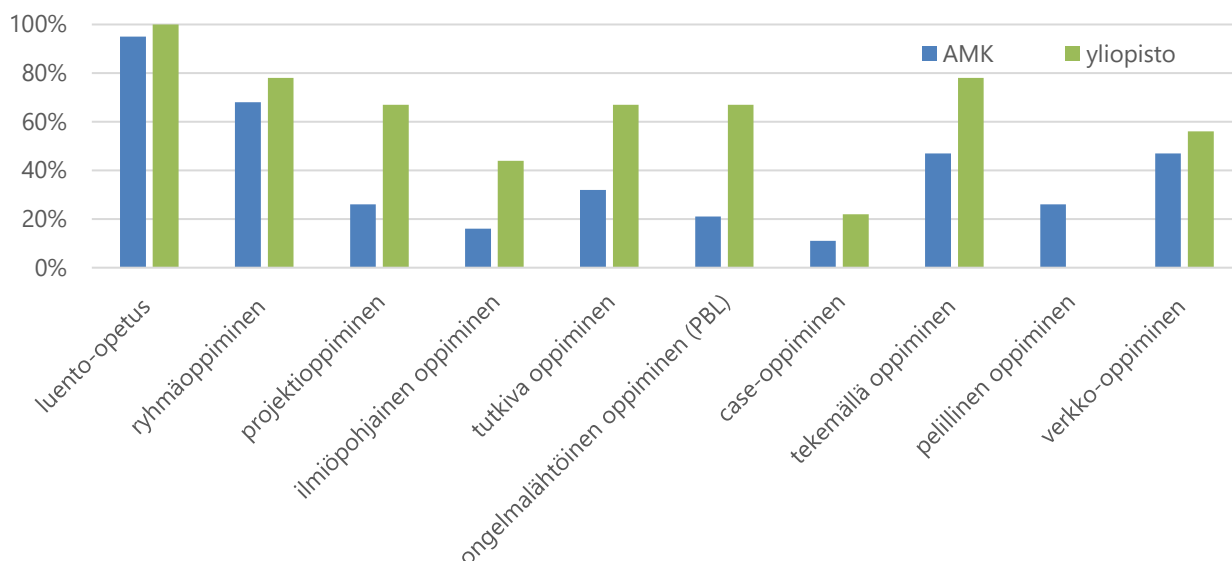
Ammattikorkeakoulujen koulutuksen toteutustavoissa korostuu perinteinen päiväopetus, mutta myös monimuoto-opetuksen osuus on merkittävä (kuva 2). Tämä viittaa siihen, että kemian opetusta järjestetään sekä lähiopetuksena että joustavampina ratkaisuin, mikä mahdollistaa opiskelun erilaisissa elämäntilanteissa. Toteutustapojen jakaumaa voidaan tulkita myös oppiaineen kokeellisen luonteen kautta: kemian opintoihin sisältyvät olennaisena osana laboratorioharjoitukset, jotka edellyttävät usein läsnäoloa ja rajaavat verkko- tai täysin etänä toteutettavien koulutusten mahdollisuuksia. Kyselyyn vastanneet yliopistokoulutukset toteutetaan päiväopetuksena, mikä voi osaltaan heijastaa samaa kokeellisuuden ja laboratoriotyöskentelyn keskeistä roolia.



Kuva 2. Koulutuksen toteutustavat ammattikorkeakouluissa

Kysymys 3. Pedagogiset mallit

Kemian opetuksessa hyödynnetään monipuolisesti erilaisia pedagogisia malleja. Vastausten perusteella (kuva 3) luento-opetus on edelleen yleisin opintojen toteutustapa sekä yliopistoissa että ammattikorkeakouluissa. Kuvan 3 perusteella yliopistoissa hyödynnetään tutkimus- ja ongelmalähtöisiä työtapoja, AMK:t puolestaan nojaavat ryhmätyöhön, verkko-oppimiseen ja tekemällä oppimiseen.

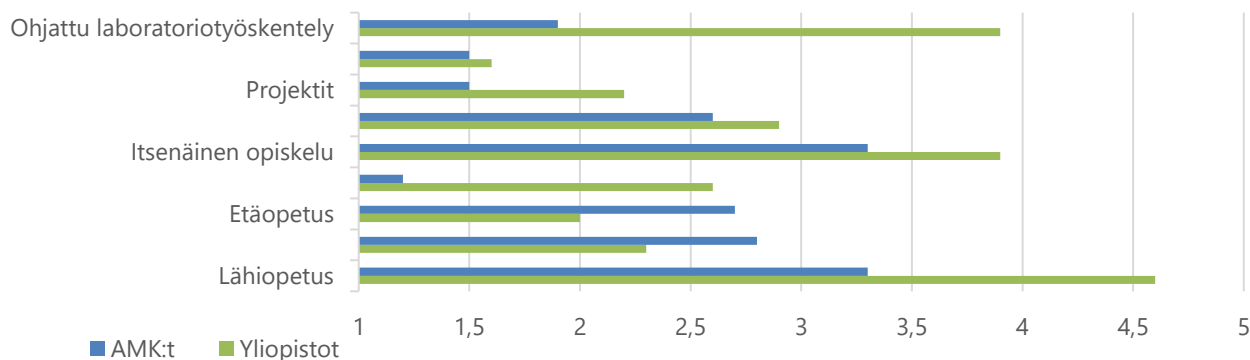


Kuva 3. Pedagogisten mallien käyttö kemian opetuksessa

Kysymys 4. Opetustavat

Ammattikorkeakouluissa tavallisimmat opetustavat ovat lähiopetus ja itsenäinen työskentely. Näitä opetusmuotoja tuetaan verkko/etä-opetuksella ja ryhmätöillä. Myös yliopisto-opetuksessa ovat lähiopetus ja itsenäinen opiskelu tavallisimmat opetustavat. Näiden rinnalle nousee vahvasti ohjattu laboratoriotyöskentely.

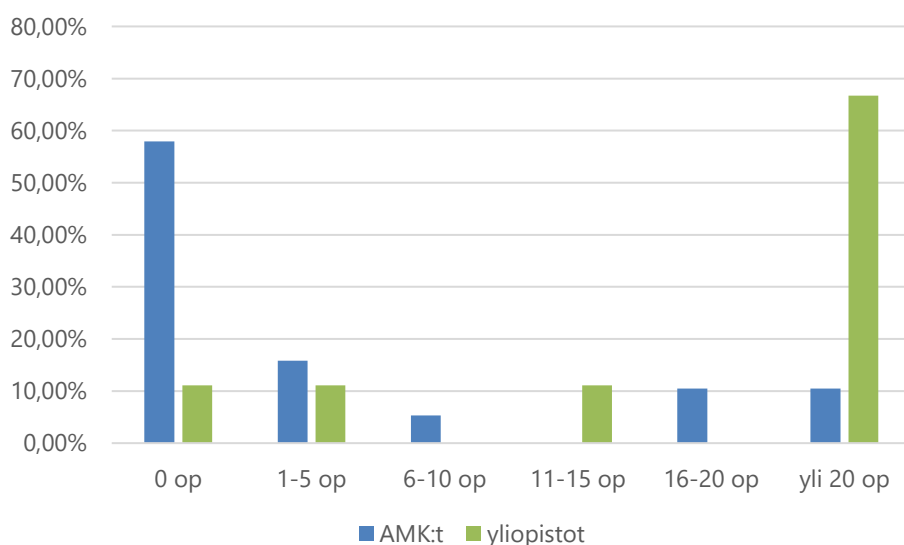
Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että erilaisia opiskelutapoja käytetään monipuolisesti. Opetustapojen monipuolisuus mahdollistaa joustavan ja opiskelijälähtöisen oppimisen. Tulokset ovat suuntaa antavia ja kertovat ennen kaikkea kokemuksista, eivät käyttömääristä.



Kuva 4. Opetustapojen yleisyys asteikolla ei lainkaan (1) – paljon (5)

Kysymys 5. Ohjatun laboratoriotyöskentelyn määrä

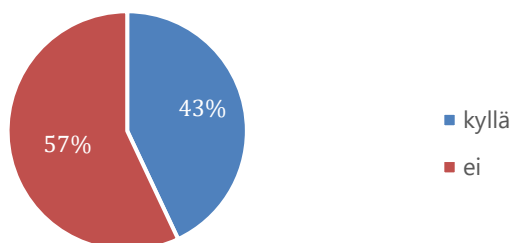
Laboratoriotyöskentelyn määrä vaihtelee kyselyn perusteella huomattavasti eri koulutuksissa. Osa kemialla opettavista koulutuksista ei sisällä lainkaan ohjattua laboratoriotyöskentelyä, kun taas toisissa sitä on runsaasti. Tämä kertoo siitä, että kemian opetuksen käytännön osuus on hyvin erilainen eri koulutuksissa.



Kuva 5. Ohjatun laboratoriotyöskentelyn määrä opintopisteinä

Kysymys 6. Etänä suoritettavat opintojaksot

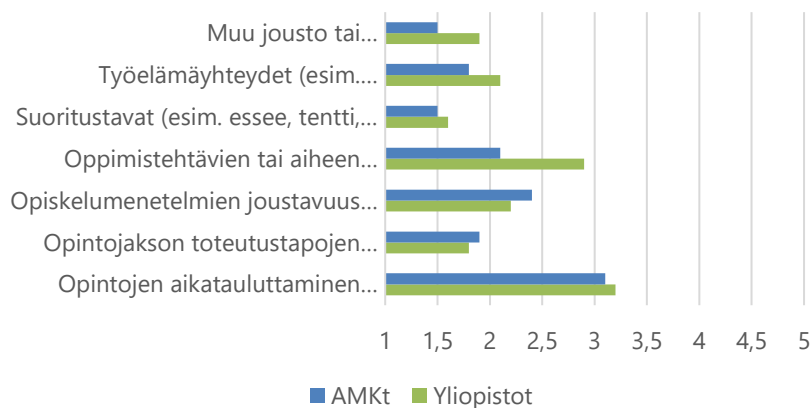
Vajaa puolet (43 %) kaikista vastaajista ilmoitti, että jonkin kemian opintojakson voi suorittaa täysin etänä. Tämä mahdollistaa opiskelun joustavuuden, mutta samalla osa opinnoista vaatii edelleen läsnäoloa. Tämä koskee erityisesti laboratoriotyöskentelyä.



Kuva 6. Voiko jonkin kemian opintojakson suorittaa täysin etänä?

Kysymys 7. Opiskelijan vaikutusmahdollisuudet

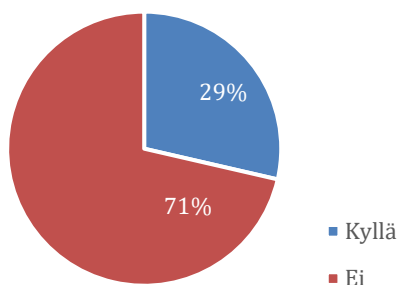
Opiskelijoilla on eniten vaikutusmahdollisuuksia opintojen aikatauluttamiseen ja jonkin verran myös opiskelumenetelmien valintaan. Sen sijaan suoritustapojen ja työelämäyhteyksien osalta vaikutusmahdollisuudet ovat rajallisempia. Vastaukset olivat saman suuntaisia sekä ammattikorkeakouluissa että yliopistoissa ja ne ovat nähtävissä kuvassa 7.



Kuva 7. Opiskelijan vaikutusmahdollisuudet eri osa-alueisiin. Asteikko: ei lainkaan (1) – paljon (5)

Kysymys 8. Non-stop-opinnot

Kolmasosassa koulutuksista on mahdollisuus aloittaa opintoja joustavasti milloin tahansa.

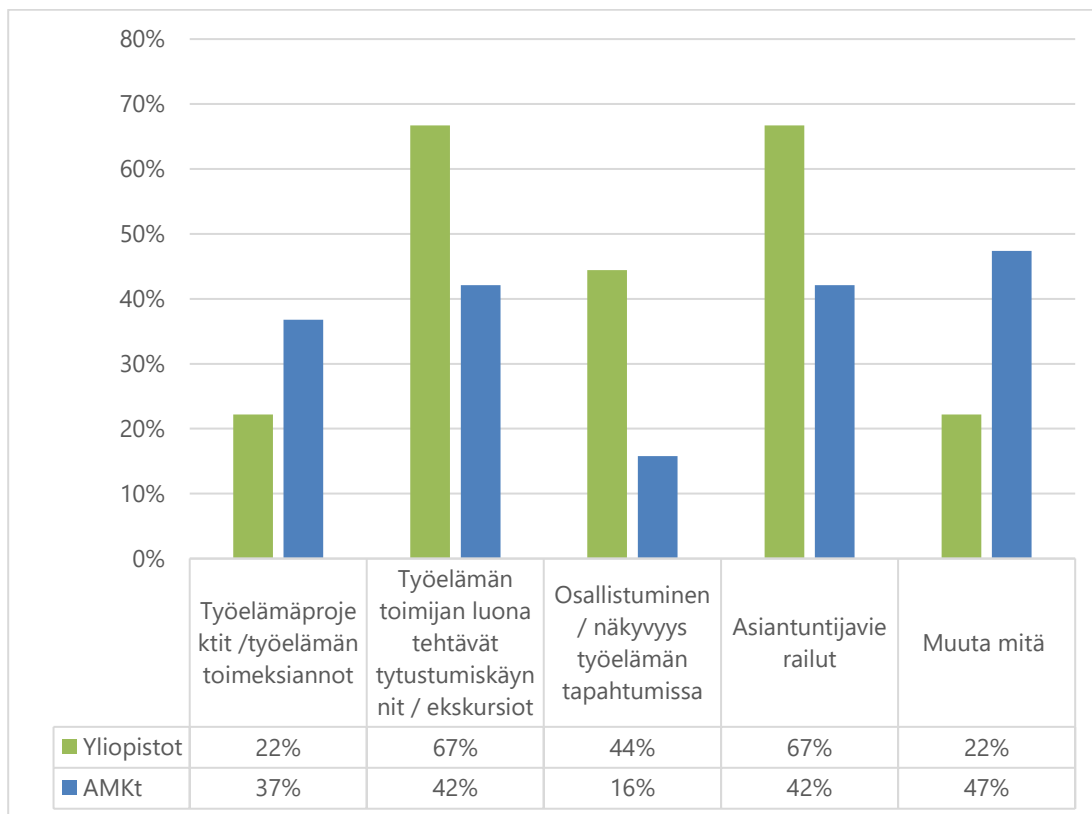


Kuva 8. Onko tarjolla non-stop-opintoja?

Kysymys 9. Työelämäyhteydet

Kuvasta 9 nähdään, että asiantuntijavierailut sekä työelämän toimijoiden luona tehtävät tutustumiskäynnit olivat yleisimpiä työelämäyhteyksien muotoja erityisesti yliopistoissa. Kaikissa koulutuksissa työelämäyhteydet eivät kuitenkaan ole yhtä vahvoja, ja niiden kehittäminen onkin tärkeä aihe koulutusten kehittämisessä.

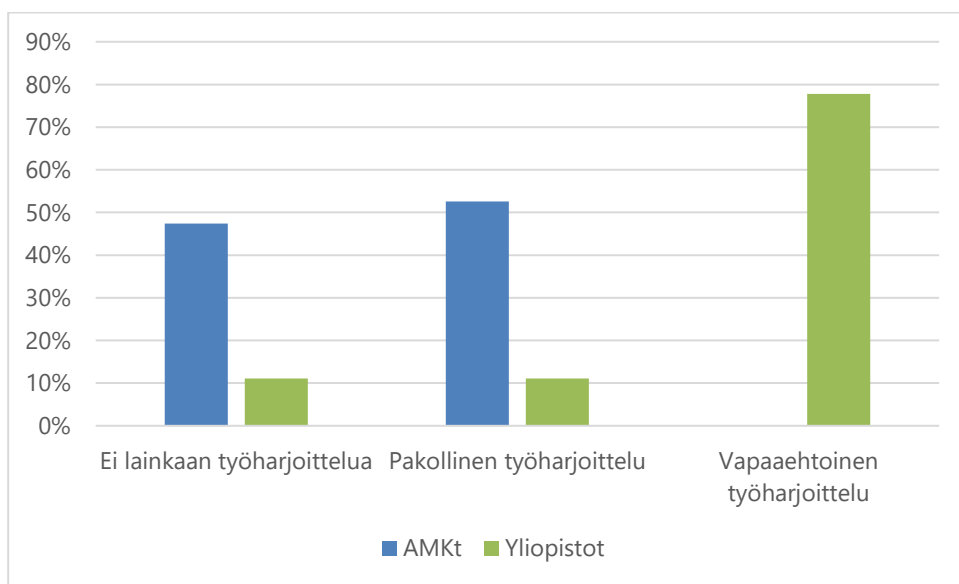
Avoimissa "Muuta mitä" -vastauksissa ei noussut esiin merkittäviä uusia työelämäyhteyksien muotoja, vaan vastaukset olivat pääasiassa kommentteja kuten "ei muuta", esimerkkejä alan käytännöistä sekä viittauksia harjoitteluihin ja opinnäytetöihin.



Kuva 9. Työelämäyhteyksien muodot

Kysymys 10. Työharjoittelu

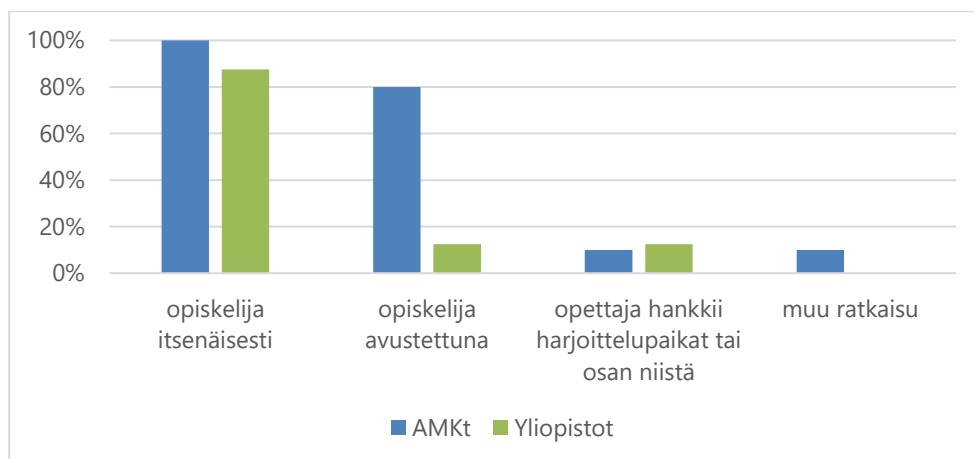
Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista määrittelee ammattitaitoa edistävän harjoittelun pakolliseksi osaksi ammattikorkeakouluopintoja. Yliopistoilla ei ole vastaavaa säädöstä. Tätä taustaa vasten työharjoittelua koskevan kysymyksen vastaukset ovat hieman vaikeasti tulkittavissa. Oletettavaa on, että vastauksissa (kuva 10) otetaan kantaa kemiaan liittyvän työharjoittelun pakollisuuteen. Kyselyyn saatiin vastauksia myös aloilta, joissa kemia on opetettava aine, mutta työharjoittelun ei tarvitse liittyä kemiaan.



Kuva 10. Vastaukset kysymykseen "Sisältyykö opiskeluun työharjoittelua?"

Kysymys 11. Harjoittelupaikan hankinta

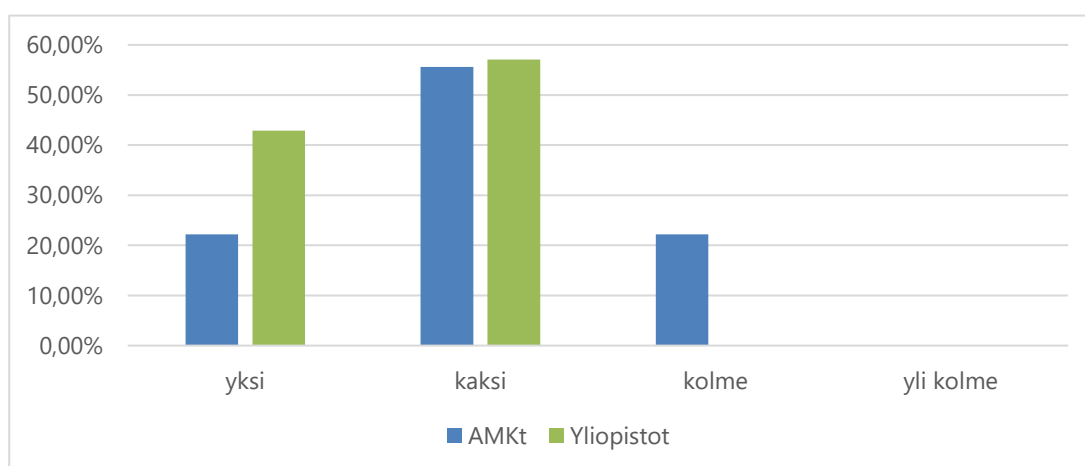
Useimmiten opiskelija hankkii harjoittelupaikan itse, mutta tukea ja ohjausta on tarjolla monissa koulutuksissa. Opettajan aktiivinen rooli harjoittelupaikkojen hankinnassa on harvinaisempaa. Kysymykseen oli mahdollista valita useampi vaihtoehto.



Kuva 11. Harjoittelupaikan hankintatavat

Kysymys 12. Työharjoittelun määrä ja ajoitus

Suurimmassa osassa koulutuksia suoritetaan yksi tai kaksi työharjoittelujaksoa, ja niiden laajuus vaihtelee. Harjoittelun ajoitus on usein joustava, mutta kesäkuukaudet ovat yleisin ajankohta.



Kuva 12. Mahdollisten työharjoittelujaksojen määrä korkeakouluissa

Kysymys 13. Työharjoittelun laajuus opintopisteinä

Ammattikorkeakoulussa 90 %:lla vastaajista harjoittelun laajuus oli 30 opintopistettä. Yliopistoissa harjoittelun laajuudessa oli vaihtelua 2–12 op.

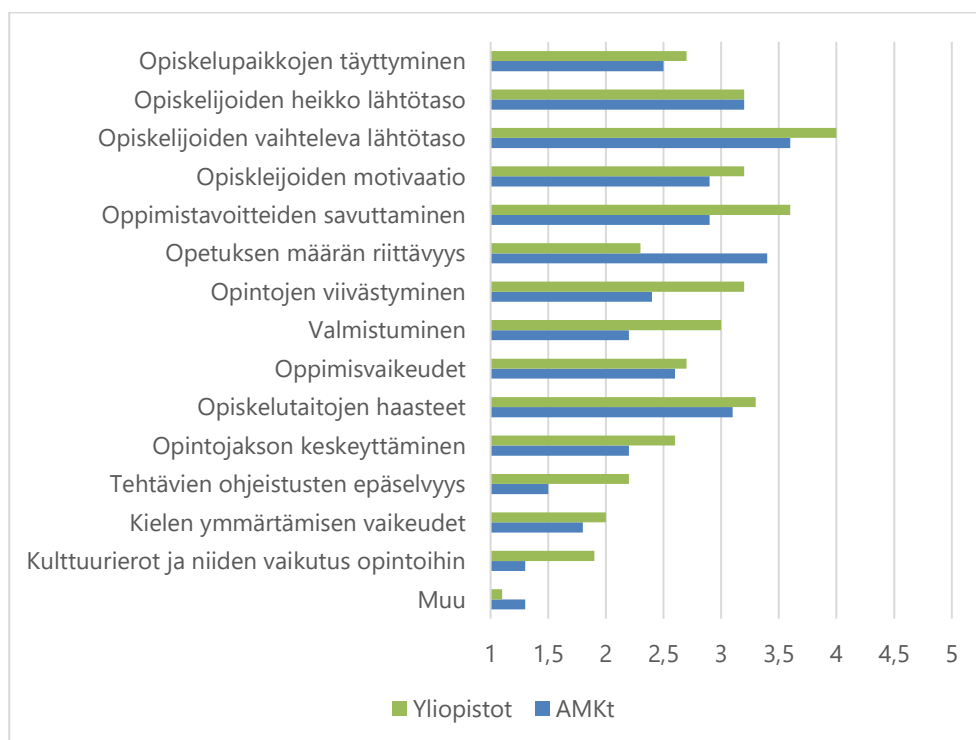
Kysymys 14. Työharjoittelun ohjaus

Vain noin neljännes koulutuksista tarjoaa työharjoittelun ohjausta koulusta käsin. Useimmiten opiskelija vastaa harjoittelun etenemisestä itsenäisesti, mikä voi vaikuttaa harjoittelun laatuun ja oppimiskokemukseen.

Kysymys 15. Haasteet kemian opetuksessa

Kemian opetuksen haasteet näyttävät kuvan 13 perusteella olevan hyvin samankaltaisia sekä ammattikorkeakouluissa että yliopistoissa. Suurimmat haasteet liittyvät opiskelijoiden vaihtelevaan tai heikkoon lähtötasoon, opiskelutaitoihin ja motivaatioon.

Ammattikorkeakouluissa koetaan opetuksen määrän riittävyys suurempana haasteena kuin yliopistolla. Yliopistolla puolestaan on haasteena opintojen ja valmistumisen viivästyminen.



Kuva 13. Haasteiden koettu määrä eri osa-alueilla. Asteikko: ei lainkaan (1) – paljon (5)

Kysymys 16. Kehittämistarpeet

Avoimissa kysymyksissä kysyttiin vielä erikseen

- Millaisia muita haasteita olette kokeneet kemian opetuksessa?
- Millaisia ovat keskeiset haasteet kemian opetuksessa tällä hetkellä?
- Mitä osa-alueita pitäisi erityisesti kehittää opetuksen sisällössä, toteutuksessa tai tuessa?
- Mitä muuta haluat sanoa kemian opetukseen liittyen?

Kooste vastauksista:

Ammattikorkeakouluissa haasteena on kemialle varatut vähäiset opintopisteet: liian paljon asioita yritetään mahduttaa pieneen pistemäärään. Tämän lisäksi kohdassa 15 mainitut puutteellinen lähtötaso ja opiskelutaitojen vajavaisuudet yhdistettynä opiskelukuorman epätasaisuuteen lukukauden aikana ja lähiopetuksen vähenemiseen aiheuttavat haasteita. Myös digitaalisten työkalujen, kuten e-tenttimahdollisuuksien vajaamitoitus, vaikeuttavat toimintaa.

Yliopistoissa sivuaineopiskelijoiden suuri määrä ja osittainen motivaation puute ovat haasteina. Tuen ja ohjauksen tarpeen on huomattu viime aikoina kasvaneen.

Kehittämistarpeissa toivottiin kansallisia toimia niin alan kiinnostavuuden lisäämiseksi nuorten silmissä kuin opetuksen päällekkäisyyksien poistamisessa kursseilla, jotka eivät vaadi laboratorio-opetusta.

2.3 Yhteenveto

Luvussa 2 tarkasteltiin kemian opetuksen nykytilaa kahdesta näkökulmasta: opetussuunnitelma-analyysin sekä valtakunnallisen kyselyn kautta. Tarkastelu kohdistui koulutukseen, joiden opetussuunnitelmiin sisältyy kemian opintoja. Tulokset osoittavat, että kemian opetuksen määrä, sisältö ja toteutustavat vaihtelevat huomattavasti korkeakoulujen ja koulutusten välillä.

Opetussuunnitelma-analyysin perusteella kemian opintojen laajuus vaihtelee erittäin paljon eri koulutuksissa. Suurimassa osassa tarkastelluista tekniikan alan koulutuksista peruskemian opetus jää hyvin vähäiseksi (1–5 opintopistettä), ja tällöin kemia toimii enemmän tukiaineena kuin keskeisenä osaamisalueena. Toisaalta osa koulutuksista, erityisesti laboratorioanalytiikkaan ja kemiantekniikkaan liittyvät ohjelmat, sisältävät laajoja kemian opintoja, joissa kemia muodostaa keskeisen ammatillisen osaamisen perustan. Myös soveltavan kemian osuus vaihtelee merkittävästi koulutusten välillä.

Analyysi osoittaa, että kemian opetuksen rakenteet eivät ole yhtenäisiä edes samannimisissä koulutuksissa eri korkeakouluissa. Tämä hajanaisuus heijastuu opiskelijoiden osaamiseen ja voi vaikeuttaa siirtymiä koulutusten välillä sekä osaamisen tunnistamista ja hyväksilukua. Samalla se kertoo korkeakoulujen erilaisista painotuksista ja alueellisista eroista kemian opetuksessa.

Valtakunnallisen kyselyn perusteella kemian opetuksessa hyödynnetään monipuolisesti erilaisia opetus- ja opiskelumenetelmiä. Luento-opetus on yksi keskeisistä toteutustavoista, ja sen rinnalla käytetään monipuolisia pedagogisia ratkaisuja. Ammattikorkeakouluissa korostuvat käytännönläheisyys, ryhmätyöskentely ja projektioppiminen, kun taas yliopistoissa painottuvat tutkimus- ja ongelmalähtöiset lähestymistavat.

Opetustapojen osalta näkyy siirtymä monimuotoisempaan opetukseen: verkko-, etä- ja hybridiratkaisut täydentävät lähiopetusta. Täysin etänä suoritettavia opintojaksoja on alle puolessa koulutuksista, mikä liittyy erityisesti laboratoriotyöskentelyn keskeiseen rooliin kemian opetuksessa. Laboratoriotyöskentelyn määrä vaihtelee huomattavasti koulutusten välillä, ja joissakin koulutuksissa sitä ei ole lainkaan, mikä vaikuttaa osaamisen käytännöllisyyteen.

Kysely tuo esiin myös opiskelijälähtöisyyden nykytilan: opiskelijoilla on melko hyvät mahdollisuudet vaikuttaa opintojen aikatauluun, mutta rajallisemmat mahdollisuudet vaikuttaa suoritustapoihin tai työelämäyhteyksiin. Non-stop-opintojen tarjonta on vielä melko vähäistä.

Työelämäyhteyksien osalta käytössä on monipuolisia toimintatapoja, kuten projektit, asiantuntijavierailut ja ekskursiot, mutta niiden toteutumisessa on vaihtelua eri koulutusten välillä. Työharjoittelu on ammattikorkeakouluissa pakollinen ja laaja kokonaisuus, kun taas yliopistoissa se on useimmiten vapaaehtoista.

Sekä ammattikorkeakouluissa että yliopistoissa keskeiset haasteet ovat samansuuntaisia. Merkittävimmiä haasteiksi nousevat opiskelijoiden vaihteleva tai heikko lähtötaso, puutteelliset opiskelutaidot sekä motivaatio-ongelmat. Ammattikorkeakouluissa korostuu lisäksi kemialle varattujen opintopisteiden niukkuus, kun taas yliopistoissa haasteena on opintojen viivästyminen ja opiskelijoiden sitoutuminen.

Kokonaisuutena luvun 2 tulokset osoittavat, että kemian opetuksen kehittämistarpeet liittyvät sekä rakenteisiin että pedagogiikkaan. Keskeisiä kehittämiskohteita ovat kemian opintojen laajuuden, keskeisten sisältöjen ja osaamistavoitteiden selkeyttäminen sekä

opintopolkujen yhteensopivuuden parantaminen. Näiden kehittämistoimien avulla voidaan tukea opiskelijoiden oppimista ja varmistaa kemian osaamisen riittävä ja vertailukelpoinen taso eri korkeakouluissa.

3. Korkeakoulujen kemian opetuksen laatukriteeristö ja valtakunnalliset hyvät käytännöt

3.1 Lähtökohdat

Oikeenlaista kemialla -hankkeen yhtenä toimenpiteenä oli luoda yhteinen laatukriteeristö hankkeessa kerättäville korkeakoulun peruskemian opetuksen hyville käytännöille. Laatukriteeristön rakentamisen perimmäinen tavoite oli tarjota työkalu hyvien opetuskäytäntöjen arviointiin ja laajemmin katsottuna opetuksen laadun kehittämiseen valtakunnallisesti. Kriteeristön kehittämisessä pohjana ovat aiemmin luodut opetuksen laatumallit kuten Digivisio2030-verkko-opetuksen laatukriteerit, Arenen osaamisperustaisuuslinjaukset sekä Karvin korkeakoulujen auditointimalli. Kehittämistyö eteni vaiheittain ja luvussa kuvataan kriteeristön alkutila ja lopullinen kriteeristö.

Tässä luvussa esitellään myös korkeakoulujen kemian opetuksen valtakunnallisten hyvien käytäntöjen kokonaisuus, joka koottiin korkeakouluille suunnatun Webropol-kyselyn pohjalta. Käytännöt kerättiin nimettömästi 11 korkeakoulusta, ja kyselyyn vastanneet arvioivat itse, miten käytäntö näyttäytyy hankkeessa laaditun 14-kohtaisen laatukriteeristön valossa. Lisäksi luku sisältää käytäntöjen tekoälyavusteisen luokittelun, analyysin ja ajatukset.

3.2 Laatukriteeristön ensiluonnos

Työpakettia koordinoiva korkeakoulu (Turku AMK) laati laatukriteeristön ensiluonnoksen, jota kehitettiin edelleen yhdessä valtakunnallisen tiimin kanssa. Laatukriteeristön ensiluonnos esiteltiin keväällä 2025, ja sen soveltuvuutta valittujen kriteerien toimivuutta kemian opetuksen kehittämisessä ja käytännön toteutuksessa arvioitiin hanketoimijoille suunnatun Webropol-kyselyn avulla keväällä 2025 (liite 3).

Taulukko 2. Laatukriteeristön ensiluonnos

No	Kriteeri	Selitys
1	Osaamisperusteisuus	käytäntö tukee osaamistavoitteiden saavuttamista
2	Vaikuttavuus	käytännön avulla saavutetut tulokset tukevat asetettuja oppimistavoitteita
3	Kestävyys	käytäntö on pitkäikäinen, kehityskelpoinen ja sovellettavissa useille lukukausille
4	Käytännöllisyys	käytäntö tukee opettajan arkea ja on toteutettavissa ilman kohtuuttomia lisäresursseja
5	Selkeys	käytäntö on helposti kuvattavissa, jaettavissa ja otettavissa käyttöön eri ympäristöissä
6	Opiskelijälähtöisyys	käytäntö edistää opiskelijan aktiivista roolia, itseohjautuvuutta ja motivaatiota
7	Sovellettavuus reaalimaailmaan	käytäntö liittyy oppimisen käytännön ja työelämänilmiöihin
8	Käytännön kokemusten sisällyttäminen	käytäntö sisältää harjoittelua, laboratoriotyötä tai kokeellisuutta
9	Reflektiivisyys ja kriittinen ajattelu	käytäntö tukee opiskelijan kykyä arvioida omaa oppimistaan ja ajatteluaan
10	Monistettavuus	käytäntö on sovellettavissa eri oppilasryhmille, opetustasoille ja eri oppilaitoksissa pienillä muokkauksilla
11	Opiskelijan ohjaus ja vuorovaikutus	käytäntö edistää ohjausta ja mielekästä vuorovaikutusta opiskelijan ja opettajan välillä
12	Toteutettavuus	käytäntö on käytännönläheinen ja helposti toteutettavissa erilaisissa opetuksen olosuhteissa
13	Yhteistyölähtöisyys	käytäntö perustuu yhteistyöhön muiden opettajien, opiskelijoiden tai työelämän edustajien kanssa
14	Verkko-/hybridisoveltuvuus	käytäntö on siirrettävissä ja toteutettavissa digitaalisesti erilaisissa oppimisympäristöissä

3.3 Valtakunnalliset kemian korkeakouluopetuksen hyvät käytännöt

Valtakunnallinen kemian korkeakouluopetuksen hyvien käytäntöjen keruu -kysely (Liite 4) oli käynnissä syksyllä ja päättyi joulukuussa 2025. Kyselyn tarkoituksena oli tunnistaa ja kuvata toimivia ratkaisuja, menetelmiä ja materiaaleja, joita käytetään kemian opetuksessa eri korkeakouluissa. Kyselyssä hyödynnettiin edellä kuvattua laatukriteeristöä, jonka avulla vastaajia ohjattiin arvioimaan käytäntöjen vahvuuksia ja sovellettavuutta.

Lomakkeessa vastaajaa pyydettiin:

- kuvaamaan ilmoittamansa käytännön tausta, toteutus ja kohderyhmä
- kertomaan käytännön tuloksista ja vaikutuksista
- merkitsemään kuvattua käytännön osalta, mitkä laaditun laatukriteeristön mukaiset kriteerit siinä täyttyvät.

Kuvattujen käytäntöjen toivottiin liittyvän monipuolisesti opetuksen eri osa-alueisiin, kuten:

- opetusmenetelmiin ja pedagogisiin ratkaisuihin
- ohjaukseen ja arviointiin
- digitaalisiin oppimisympäristöihin ja materiaaleihin
- työelämäyhteyksiin ja opiskelijälähtöisyyteen.

Kyselyä levitettiin valtakunnallisesti korkeakouluihin mahdollisimman laajalti ja siihen pystyi osallistumaan kuvaamalla yhden käytännön per lomake. Lisäksi kysely oli avoinna hankekonsortion osapuolille, joista jokainen tuotti vähintään kaksi hyvää käytäntöä omasta oppilaitoksestaan.

Kyselyn perusteella tunnistettiin 19 korkeakoulujen kemian opetuksen hyvää käytäntöä. Käytännöt luokiteltiin tekoälypohjaisesti jakautumaan neljän pääteeman alle:

- Opiskelijälähtöinen ja kokemuksellinen oppiminen (Taulukko 3)
- Digipedagogiikka ja verkko-/hybridisoveltuvuus (Taulukko 4)
- Arvioinnin rytmittäminen ja motivointi (Taulukko 5)
- Laboratorio-osaaminen ja turvallisuus (Taulukko 6)

Taulukko 3. Teeman ”Opiskelijälähtöinen ja kokemuksellinen oppiminen” hyviä käytäntöjä

no	Nimetty hyvä käytäntö	Narratiivi	Ydin-elementit	Onnistumisen edellytykset
1	PBL-opetus	Ryhmiä ongelmanratkaisu tuki syvällistä oppimista ja yhteistyötaitoja.	Ongelmaskenaario, aivoriihi, ryhmätyö, tiedon konstruointi	Opiskelijoiden sitoutuminen; riittävä ohjeistus
2	Teoriatunnin pedagoginen sykli	Toistuva malli tietoisesta ryhmään ja palautteeseen rytmitti opetusta.	Tietoisuus, ryhmäkeskustelu, opettajan palaute	Ajan varaaminen ja systemaattisuus
3	Luento- ja laskuharjoitusten yhdistäminen	Laskemisen integrointi luentoihin lisäsi rutiinia ja toi teorian käytäntöön.	Luento + laskuharjoitus, viikoittaiset tehtävät	Aikataulutus ja opettajan suunnittelu
4	Laskenta käytännön oppimisen tukena	Tosielämästä poimitut mitoitus- ja virtauslaskut tekivät teorian merkityksestä konkreettista.	Teoriakatsaus, laskenta tosielämän tilanteista	Relevantit tehtävät; opiskelijoiden ohjaus
5	Käytäntö teorian tukena	Laboratoriotestit konkretisoivat ilmiöiden ymmärrystä ja tukivat raportointia.	Laboratoriotestit, ryhmätyö, raportointi	Aikaa ja ohjausta testien suunnitteluun
6	Learning Cafe -menetelmä	Kiertävät keskustelut ja roolit tukivat yhteistä ymmärrystä.	Ryhmät, isäntä/emäntä, esitykset, Zoom/luokkahuone	Hyvä ohjeistus ja roolien selkeys; aikaa keskusteluille
7	Posterityö	Posterin laatiminen vaati tiivistämistä ja tukirakenteiden ymmärtämistä.	Ryhmätyö, posteriesitys, äänestys	Tuki visuaaliseen suunnitteluun ja esitystaitoihin

Taulukko 4. Digipedagogiikka ja verkko-/hybridisoveltuvuus

no	Nimetty hyvä käytäntö	Narratiivi	Ydin-elementit	Onnistumisen edellytykset
8	Etälaskuharjoitukset	Kehitettiin vastaamaan aikatauluhaasteisiin, tarjoten joustavan tavan harjoitella.	Etäopetus, esimerkkitehtävät, mahdollisuus kysyä	Ajantasaiset tehtävät; opettajan tavoitettavuus
9	STACK-tehtävät Moodlessa	Satunnaistetut ja automaattisesti tarkistettavat tehtävät palvelivat harjoittelua ja arviointia.	Moodle + STACK-lisäosa, Tentti-aktiviteetti	Tekninen osaaminen tehtävien laatimisessa
10	Mentimeter opetuksen tukena	Anonyymi palaute auttoi mukauttamaan opetusta ja lisäsi osallistumista.	Mentimeter-lisenssi, palaute ennen ja jälkeen luennon	Tavoitteellinen käyttö; opettajan sitoutuminen
11	Kemian kurssin kokonaisjärjestely	Ennakko-opiskelu, pajatyöskentely ja labrat muodostivat johdonmukaisen polun.	Möbius, laboratoriot, ryhmätyöt	Selkeä rakenne ja opettajan tuki

Taulukko 5. Arvioinnin rytmittäminen ja motivointi

no	Nimetty hyvä käytäntö	Narratiivi	Ydin-elementit	Onnistumisen edellytykset
12	Kotitehtävien pisteytys	Pistelogiikka ohjasi säännölliseen työskentelyyn ja tuki oppimistuloksia.	Kotitehtävät, Moodle-tentit, bonuspisteet	Selkeä palautejärjestelmä ja motivointi
13	Luntilapputentit	Luntilapun laatiminen edisti syvällistä oppimista ja vähensi tenttipainetta.	A4-lappu, käsin kirjoitettu, arvioinnissa huomioitu	Selkeä arviointikriteeristö ja viestintä
14	Välitentit ja jatkuva arviointi	Kurssin pilkkominen ja jatkuvan työskentelyn palkitseminen kasvattivat motivaatiota.	Välitentit, kotitehtävät, aktivointitehtävät	Selkeä arviointirakenne ja viestintä

Taulukko 6. Laboratorio-osaaminen ja turvallisuus

no	Nimetty hyvä käytäntö	Narratiivi	Ydin-elementit	Onnistumisen edellytykset
15	Laboratoriotyön turvallisuus	Käytäntö syntyi tarpeesta lisätä opiskelijoiden tietosuutta kemikaaliturvallisuudesta.	Ennakkotehtävät, työohjeet, KTT-tiedotteisiin tutustuminen, kemikaalilista	Integrointi OPSiin; selkeät materiaalit; opettajan ohjaus
16	Laboratorioturvallisuuskurssi	Turvallisuusosaamisen yhtenäistäminen ennen laboratoriotöitä mahdollisti tehokkaan oppimisen.	2 op kurssi, laboratoriotentti, käytännön harjoitukset	Hyvin suunniteltu verkkototeutus; linkitys laboratoriotyöhön
17	Lean-laboratorio	Opiskelijat toimivat laboratorion järjestäjinä lisäten vastuullisuutta ja turvallisuutta.	Viikkovuorot, ohjeistus, dokumentaatio	Selkeä roolitus ja vastuut
18	Laboratoriotöihin valmistautuminen	Ennakointi paransi työskentelyn turvallisuutta ja tehokkuutta.	Ennakkotehtävät, yhteinen läpikäynti	Aikataulutus ja sisältöjen integrointi
19	Laboratoriotöiden alustus videoilla	Laboratoriossa käytettävän ajan tehostaminen.	Työhön tutustuminen etukäteen videoiden avulla.	Verkkoalusta materiaalin jakoa varten.

3.4 Laatuksiteerien toteutuminen hyvissä käytännöissä

Taulukossa 7 esitetään 14 alkuperäisen laatuksiteerin toteutuminen kussakin hyvässä käytännössä.

Taulukko 7. Laatuksiteerien toteutuminen hyvässä käytännössä

Kriteerit: 1 Osaamisperustaisuus, 2 Vaikuttavuus, 3 Kestävyys, 4 Käytännöllisyys, 5 Selkeys, 6 Opiskelijälähtöisyys, 7 Sovellettavuus reaalimaailmaan, 8 Käytännön kokemusten sisällyttäminen, 9 Reflektiivisyys ja kriittinen ajattelu, 10 Monistettavuus, 11 Opiskelijan ohjaus ja vuorovaikutus, 12 Toteutettavuus, 13 Yhteistyölähtöisyys ja 14 Verkko-/hybridisoveltuvuus

no	Käytäntö	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Korroosionesto (PBL)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
2	Teoriatunnin pedagoginen	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•		
3	Luento + laskuharjoitus	•	•	•	•	•	•			•	•				
4	Laskenta oppimisen tukena	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•
5	Käytäntö teorian tukena	•	•	•	•		•	•	•			•		•	
6	Learning Café	•	•		•	•		•			•	•			•
7	Posterityö	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
8	Etälaskuharjoitus	•			•		•								•
9	STACK, Moodle			•	•		•			•	•		•		
10	Mentimeter-opetus			•	•	•	•			•	•	•	•		•
11	Kurssin kokonaisjärjestely	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	Pisteiden keräys	•	•	•			•				•				•
13	Luntilapputentit	•	•	•	•	•					•		•		
14	Välitentit & jatkuva arviointi	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•		•
15	Laboratoriotyön turvallisuus	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•		
16	Lab. turvallisuuskurssi	•		•	•	•	•		•		•				•
17	Lean-laboratorio			•	•			•	•		•				
18	Lab.töihin valmistautuminen	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		
19	Lab.töiden videoalustus	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•

Aineistossa kuvattujen käytäntöjen tekoälypohjaisessa Copilot-työkalun avulla toteutetussa analyysissä tavoitteena oli tunnistaa käytäntöjen vahvuudet ja soveltuvuus erilaisiin oppimisympäristöihin sekä tuoda esiin kehittämiskohteita jatkotyöstön tueksi.

Analyysissä arvioitiin mm. käytäntöjen hyötyjä ja sovellettavuutta eri konteksteissa (Taulukko 6) sekä sitä, miten hyvin eri käytännöt tukevat oppimisen turvallisuutta,

opiskelijälähtöisyyttä ja työelämävalmiuksia sekä pedagogista selkeyttä ja vaikuttavuutta (Taulukko 7).

Analyysin mukaan kuvatut käytännöt tuovat opetukseen monipuolisia hyötyjä. Ne edistävät turvallisempaa ja aktiivisempaa oppimisympäristöä, tukevat opiskelijoiden motivaatiota ja oppimistuloksia sekä vahvistavat työelämävalmiuksia. Useat käytännöt korostavat opiskelijan omaa aktiivisuutta, yhteisöllistä oppimista ja mahdollisuutta soveltaa opittua käytäntöön. Lisäksi digitaaliset ratkaisut ja selkeä arviointirakenne parantavat opetuksen laatua ja saavutettavuutta. Kokonaisuutena käytännöt tarjoavat hyviä lähtökohtia opetuksen kehittämiseen ja laajempaan soveltamiseen eri oppiaineissa ja oppimisympäristöissä.

Käytäntöjen sovellettavuus eri konteksteihin: Suurin osa käytännöistä on laajasti siirrettävissä eri oppimisympäristöihin. Laboratorioturvallisuuteen liittyvät käytännöt soveltuvat kaikille laboratorio-opetusta sisältäville aloille, kun taas Learning Cafe ja Mentimeter toimivat monialaisesti vuorovaikutteisessa opetuksessa. Joitakin menetelmiä, kuten betonin kestävyyskokeet ja lääkeainekemian posterityö, voidaan soveltaa muille aloille mukauttamalla konteksti.

Opiskelijakeskeisyys ja työelämäyhteydet: Useat käytännöt korostavat opiskelijan aktiivista roolia ja vertaisoppimista, kuten Learning Cafe, Mentimeter ja PBL-opetus. Työelämäyhteydet näkyvät erityisesti Lean-laboratoriossa ja käytännön laskentatehtävissä, jotka simuloivat todellisia työprosesseja ja vastuullisuutta. Lunttilapputentit ja kotitehtävien pisteytys tukevat opiskelijan omaa jäsentelyä ja jatkuvaa työskentelyä.

Pedagoginen vaikuttavuus ja selkeys: Menetelmät, joissa yhdistyy teoria ja käytäntö, kuten laskenta käytännön oppimisen tukena ja laboratorioturvallisuuskurssi, lisäävät oppimisen syvyyttä. Selkeä rakenne ja ohjeistus, kuten teoriatunnin pedagoginen sykli ja kotitehtävien pisteytys, parantavat toteutettavuutta. Digitaaliset ratkaisut, kuten STACK-tehtävät, vaativat teknistä osaamista, mutta tarjoavat tehokkuutta arvioinnissa ja harjoittelussa.

Taulukko 8. Hyvien käytäntöjen sovellettavuus

No	Nimetty hyvä käytäntö	Hyödyt	Sovellettavuus
1	Korroosioneston opetus (PBL)	Aktiivinen osallistuminen, paremmat oppimistulokset	Ongelmaperustainen oppiminen
2	Teoriatunnin pedagoginen sykli	Lisää vuorovaikutusta, opiskelija tekee osansa	Vuorovaikutteinen opetus
3	Luentoja ja laskuharjoitusten yhdistäminen	Positiivinen palaute opiskelijoilta	Luonnontieteet ja tekniikka
4	Laskenta käytännön oppimisen tukena	Parempi laskurutiini, hyvät tenttitulokset	Soveltaviin tieteisiin ja tekniikan aloille
5	Käytäntö teorian tukena	Betonin kestävyys konkretisoituu	Käytännön kokeita sisältävät aineet
6	Learning Café (rikastustekniikka)	Yhdessä oppimista, ongelmanratkaisua, sosiaalisia taitoja	Yhteistoiminnallinen ja reflektiova oppiminen
7	Posterityö	Rakenteiden ja ominaisuuksien ymmärrys syvenee	Tieteenalojen esitystehtävät
8	Etälaskuharjoitus	Parempia arvosanoja, vähemmän hylättyjä	Skaalattavissa laskenta-painotteisille kursseille
9	STACK-tehtävät Moodlessa	Automatisoitu tarkistus, rajaton harjoittelumahdollisuus	Laskentaa vaativat aiheet
10	Mentimeter-opetus	Mukautetut luennot, aktiivisuus, tyytyväisyys	Luentopainotteiset kurssit
11	Kemian kurssin kokonaisjärjestely	Vähemmän keskeyttäneitä, turvallinen labratyöskentely	Luonnontieteiden kurssit
12	Pisteiden keräys kotitehtävistä	Yli puolet läpäisee kurssin ennen tenttiä	Laajasti eri oppiaineissa
13	Luntilapputentit	Tenttipaineet alenevat, läpäisy paranee	Oppiaineet, joissa korostetaan ymmärrystä
14	Välitentit & jatkuva arviointi	Paremmat oppimistulokset, lisääntynyt aktiivisuus	Laajat sisältökokonaisuudet
15	Laboratoriotyön turvallisuus	Turvallisempi työskentelykulttuuri, opiskelijan oma aktiivisuus korostuu	Kaikki laboratoriotyötä sisältävät alat
16	Lab-turvallisuuskurssi esitietona	Itsevarmuus ja taidot paranevat	Kaikki laboratorio-opetusta sisältävät alat
17	Lean-laboratorio	Siisti ja turvallinen laboratorio	Oppimisympäristöt, joissa tila ja turvallisuus keskeisiä
18	Laboratoriotöihin valmistautuminen	Valmistautuminen ja turvallisuus paranevat	Laboratoriotyökursseihin

Taulukko 9. Hyvän käytännön sovellettavuus, opiskelijakeskeisyys ja pedagoginen selkeys

No	Menetelmä	Sovellettavuus	Opiskelijakeskeisyys	Pedagoginen selkeys
1	Korroosioneston PBL-opetus	Korkea	Korkea	Korkea
2	Teoriatunnin pedagoginen sykli	Korkea	Keskitaso	Korkea
3	Luentoja ja laskuharjoitusten yhdistäminen	Korkea	Keskitaso	Korkea
4	Laskenta käytännön oppimisen tukena	Keskitaso	Korkea	Korkea
5	Käytäntö teorian tukena	Keskitaso	Korkea	Korkea
6	Learning Cafe -menetelmä	Korkea	Korkea	Korkea
7	Lääkeainekemian posterityö	Keskitaso	Korkea	Korkea
8	Etälaskuharjoitukset	Korkea	Keskitaso	Keskitaso
9	STACK-tehtävät Moodlessa	Korkea	Keskitaso	Korkea
10	Mentimeter opetuksen tukena	Korkea	Korkea	Korkea
11	Kemian kurssin kokonaisjärjestely	Korkea	Keskitaso	Korkea
12	Kotitehtävien pisteytys	Korkea	Keskitaso	Korkea
13	Lunttilapputentit	Korkea	Keskitaso	Korkea
14	Välitentit ja jatkuva arviointi	Korkea	Keskitaso	Korkea
15	Laboratoriotyön turvallisuus	Korkea	Keskitaso	Korkea
16	Laboratorioturvallisuuskurssi esitietona	Korkea	Keskitaso	Korkea
17	Lean-laboratorio	Korkea	Korkea	Korkea
18	Laboratoriotöihin valmistautuminen	Korkea	Keskitaso	Korkea

Aineiston jatkokäyttö ja julkaiseminen

Kerättyjä korkeakoulun kemian opetuksen hyviä käytäntöjä tullaan hyödyntämään muun muassa:

- hankkeen jatkotyöstössä ja pilotoinnissa,
- hankkeen oppi- ja viestintämateriaaleissa, esityksissä ja julkaisuissa,
- kansallisessa opetuksen kehittämistyössä sekä konsortion sisäisessä tiedonvaihdossa.

3.5 Laatukriteeristön palaute ja uudistaminen

Kysely ”Laatukriteeristö valtakunnallisen kemian opetuksen hyvien käytäntöjen arviointiin” (Liite 3) toteutettiin kohdistetusti hankehenkilöstölle. Vastaajia pyydettiin arvioimaan laatukriteerejä sen mukaan, kuinka tärkeinä he pitivät kutakin kriteeriä kemian opetuksen hyvien käytäntöjen arvioinnin näkökulmasta (asteikolla 1–5). Lisäksi heitä pyydettiin antamaan avointa palautetta ja täydentäviä näkemyksiä kriteerien soveltamisesta.

Keskeisiä palautteita olivat:

- Kriteeristö koettiin laaja-alaiseksi ja relevantiksi, mutta joitain osioita pidettiin päällekkäisinä.
- Toivottiin esimerkkejä kriteerien käytännön soveltamisesta ja tulkinnasta.
- Esiin nousi tarve lisätä näkökulmia ohjaukseen, saavutettavuuteen ja opiskelijoiden osallistamiseen kehittämistyöhön.

Laatukriteeristöä tarkasteltiin myöhemmin uudestaan hanketoimijoiden yhteisessä työskentelyssä. Tavoitteena oli selkeyttää rakennetta ja vähentää päällekkäisyyksiä. Keskustelun perusteella osa kriteereistä yhdistettiin laajemmiksi kokonaisuuksiksi siten, että sisällöllisesti toisiaan lähellä olevat kriteerit koottiin yhteen. Yhdistämisen kohteena olivat kriteerit:

- osaamisperustaisuus (1), vaikuttavuus (2) ja käytännön kokemusten sisällyttäminen (8)
- kestävyys (3), selkeys (5), monistettavuus (10), toteutettavuus (12) ja verkko- ja hybridisoveltuvuus (14)
- opiskelijälähtöisyys (6), reflektiivisyys ja kriittinen ajattelu (9)
- sovellettavuus reaali maailmaan (7) ja yhteistyölähtöisyys (13).

Kriteerit käytännöllisyys (4) ja opiskelijan ohjaus ja vuorovaikutus (11) säilytettiin ennallaan.

Uudistuksen myötä kriteerien määrä väheni merkittävästi, ja kriteeristö jäsennettiin kolmeen kokonaisuuteen: **oppiminen, toteutus** sekä **vuorovaikutus ja yhteistyö**. Uudet kriteerit on esitetty taulukossa 10. Lisäksi kriteerien yhteyteen laadittiin AI-avusteisesti arviointikriteerit, joita voidaan hyödyntää esimerkiksi opetuksen kehittämisessä ja tulevilla pilotoinneilla. (Taulukko 11).

Uudistuksen tavoitteena oli tehdä kriteeristöstä selkeämpi, helpommin sovellettava ja entistä paremmin kokonaisuutta kuvaava arvioinnin väline. Samalla haluttiin säilyttää keskeiset kemian opetuksen laatuun liittyvät näkökulmat. Kriteeristö toimii jatkossa sekä opetuksen kehittämisen tukena että hyvien käytäntöjen arvioinnin ja vertailun välineenä.

Taulukko 10. Korkeakoulujen kemian opetuksen laatukriteerit

Kohde	Kriteeri	Selitys
Oppiminen	1. Vaikuttava oppiminen	Opetus johtaa siihen, että opiskelija saavuttaa asetetut tavoitteet ja oppiminen näkyy konkreettisena, sovellettavana osaamisena.
	2. Aktiivinen ja reflektiivinen oppijuus	Opetus tukee opiskelijan aktiivista roolia, itseohjautuvuutta ja kykyä arvioida ja kehittää omaa oppimistaan ja ajatteluaan.
Toteutus	3. Skaalautuva toteutus	Opetuskäytäntö on selkeästi kuvattu, helposti käyttöönotettavissa ja sovellettavissa eri ympäristöihin sekä kestävä ajan ja toistuvan käytön kannalta.
	4. Käytännöllisyys	Opetus on toteutettavissa opettajan arjessa ilman kohtuuttomia lisäresursseja, ja se tukee sujuvaa opetustyötä.
	5. Verkko- ja hybridisoveltuvuus	Opetus on toteutettavissa joustavasti myös digitaalisesti ja erilaisissa oppimisympäristöissä.
Vuorovaikutus ja yhteistyö	6. Ohjaus ja vuorovaikutus	Opetus tukee laadukasta ohjausta sekä mielekästä vuorovaikutusta opiskelijoiden ja opettajan välillä.
	7. Työelämäyhteys ja yhteistyö	Opetus kytkeytyy reaali maailman ilmiöihin ja työelämään sekä hyödyntää yhteistyötä eri toimijoiden kanssa.

Taulukko 11. Opetuksen laatukriteereiden arviointimatriisi

Arvosana	Sanallinen arvio	Kriteeri
1	Heikko	- Kriteeri ei juuri toteudu - Toteutus on satunnaista tai puuttuu kokonaan
2	Välttävä	- Kriteeri toteutuu osittain - Toteutus on epäjohdonmukaista tai pinnallista
3	Hyvä	- Kriteeri toteutuu pääosin - Toteutus on toimiva, mutta ei vielä systemaattinen
4	Erittäin hyvä	- Kriteeri toteutuu hyvin ja johdonmukaisesti. - Toteutus tukee selvästi oppimista.
5	Erinomainen	- Kriteeri toteutuu erinomaisesti ja systemaattisesti. - Käytäntö on perusteltu, vaikuttava ja toimii esimerkkinä muille.

4. Johtopäätökset ja kehittämissuosituks korkeakoulujen kemian opetuksen yhtenäistämiseksi

4.1 Johtopäätökset

Luvussa 2 esitetty tarkastelu osoittaa, että kemian opetuksen nykytila suomalaisissa korkeakouluissa on monimuotoinen ja osin hajautunut. Kemian opintojen laajuus, sisältö ja rooli vaihtelevat merkittävästi eri koulutusten välillä, ja erot näkyvät myös samannimisten koulutusohjelmien välillä eri korkeakouluissa. Tämä heijastaa korkeakoulujen erilaisia painotuksia ja toimintaympäristöjä, mutta samalla asettaa haasteita osaamisen vertailtavuudelle ja opintojen sujuville siirtymille.

Valtakunnallisen kyselyn tulokset täydentävät kuvaa osoittamalla, että kemian opetuksessa hyödynnetään monipuolisesti erilaisia opetus- ja oppimismenetelmiä. Luento-opetus toimii yhtenä keskeisenä toteutustapana muiden pedagogisten ratkaisujen rinnalla. Ammattikorkeakouluissa korostuvat käytännönläheisyys ja työelämälähtöisyys, kun taas yliopistoissa painottuvat tutkimus- ja ongelmalähtöiset lähestymistavat. Opetustapojen monipuolisuus tukee erilaisia oppijoita, mutta myös lisää opetuksen toteutuksen vaihtelua.

Keskeiset haasteet liittyvät opiskelijoiden vaihtelevaan lähtötasoon, opiskelutaitoihin ja motivaatioon sekä opetuksen resursseihin ja rakenteisiin. Erityisesti kemian opintojen vähäinen määrä osassa koulutuksia sekä laboratoriotyöskentelyn vaihteleva määrä vaikuttavat opiskelijoiden mahdollisuuksiin saavuttaa riittävä osaamistaso. Lisäksi työelämäyhteyksien ja opiskelijalähtöisten ratkaisujen toteutumisessa on vaihtelua koulutusten välillä.

Kokonaisuudessaan tarkastelu osoittaa, että kemian opetuksen kehittämisessä on tarpeen huomioida sekä kansallisen tason yhteensopivuus että korkeakoulujen omat profiilit ja vahvuudet. Tämä edellyttää tasapainoa yhteisten tavoitteiden ja paikallisten pedagogisten ja rakenteellisten ratkaisujen välillä.

4.2 Kehittämissuositukset

Tarkastelun perusteella kemian opetuksen kehittämiskohteet liittyvät sekä opetuksen rakenteisiin että pedagogisiin ratkaisuihin. Keskeisiä kehittämiskohteita ovat kemian opintojen laajuuden, keskeisten sisältöjen ja osaamistavoitteiden selkeyttäminen sekä opintopolkujen yhteensopivuuden parantaminen.

Opetuksen sisällöllisessä kehittämisessä keskeistä on tunnistaa kemian opetuksen ydinsisällöt eri koulutustasoilla ja -aloilla sekä varmistaa, että opiskelijat saavuttavat riittävät perustaidot jatko-opintoja ja työelämää varten. Samalla tulee huomioida koulutusten erilaiset tavoitteet, jolloin kemian rooli voi vaihdella tukiaineesta keskeiseen osaamisalueeseen.

Rakenteellisessa kehittämisessä korostuu tarve sujuvoittaa siirtymiä korkeakoulujen välillä sekä tukea opintojen etenemistä. Tämä edellyttää osaamistavoitteiden selkeyttämistä ja kuvaamista siten, että ne ovat vertailtavissa ja tunnistettavissa eri koulutusten välillä. Yhteensopivat rakenteet tukevat myös opintojen hyväksilukua ja joustavia opintopolkuja.

Pedagogisessa kehittämisessä keskeistä on hyödyntää monipuolisia opetus- ja oppimismenetelmiä tarkoituksenmukaisesti sekä vahvistaa opiskelijälähtöisyyttä ja työelämäyhteyksiä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää opiskelijoiden lähtötason huomioimiseen, oppimisen tukemiseen sekä motivoivien ja aktiivisten oppimisympäristöjen kehittämiseen.

Lisäksi laboratoriotyöskentelyn roolia ja toteutustapoja on tarpeen tarkastella osana kemian opetuksen kokonaisuutta. Laboratorio-osaamisen merkitys vaihtelee koulutuksittain, mutta sen riittävä toteutuminen on keskeistä monilla aloilla.

Kehittämistyössä voidaan hyödyntää raportissa esitettyä laatukriteeristöä ja siihen liittyviä arviointikriteereitä, jotka tukevat opetuksen suunnittelua, arviointia ja pilotointia. Näin voidaan edistää systemaattista ja vertailtavaa opetuksen kehittämistä korkeakoulujen erilaiset lähtökohdat huomioiden.

4.3 Hankkeen korkeakoulujen kemian opetuksen profiilit työpajatyöskentelyn perusteella

Osana hanketta järjestettiin työpaja, jossa tavoitteena oli tunnistaa ja sanoittaa hankkeessa mukana olevien korkeakoulujen kemian opetuksen painotuksia, vahvuuksia ja ominaispiirteitä. Työpajassa osallistujat tuottivat post it -työskentelyn avulla kuvauksia

oman organisaationsa kemian opetuksen keskeisistä painotuksista, vahvuuksista ja erityispiirteistä sekä tutustuivat muiden organisaatioiden tuotoksiin.

Työpajatyöskentelyn tarkoituksena ei ollut laatia organisaatioiden virallisia strategisia profiileja tai profiloitumislinjauksia. Tavoitteena oli sen sijaan tehdä näkyväksi kemian opetuksen erilaisia painotuksia ja ominaispiirteitä sekä hahmottaa kemian opetuksen profiloitumista hankkeessa mukana olevissa korkeakouluissa. Tässä luvussa esitetyt profiilikuvaukset ovat työpajassa syntyneitä kiteytyksiä, eivät organisaatioiden virallisia profiilimäärittelyjä.

Työpajatyöskentelyssä nousi esiin useita kemian opetusta yhdistäviä teemoja, kuten työelämälähtöisyys, käytännönläheisyys, laboratorio-osaaminen, analytiikka, kiertotalous, vihreä siirtymä sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan yhteys opetukseen. Samalla tunnistettiin organisaatiokohtaisia painotuksia, joiden pohjalta muodostettiin Taulukon 12 mukaiset profiilikuvaukset. Sanalliset kuvaukset ovat liitteessä 5.

Taulukko 12. Hankkeen korkeakoulujen kemian opetuksen profiilit työpajatyöskentelyn perusteella

Korkeakoulu	Profiilikuvaus	Työpajassa tunnistettuja painotuksia
LAB	Monialainen soveltaja	biomateriaalit, mikrobiologia, kiertotalous
Turku AMK	Käytännönläheinen kehittäjä	projektit, analytiikka, bio-, materiaali ja elintarviketekniikka, työelämä
Centria	Työelämälähtöinen uudistaja	energia, akkuteknologia, yhteistyö
HY	Laaja-alainen kemian osaamiskeskittymä	tutkimus, laaja tarjonta, asiantuntijuus
LUT	Vihreän siirtymän ratkaisija	prosessit, kestävyys, teknologia

Työpajassa muodostetut profiilikuvaukset täydentävät raportin kokonaiskuvaa kemian opetuksen nykytilasta. Ne havainnollistavat, että yhteisten rakenteiden ja osaamistavoitteiden rinnalla korkeakouluilla on myös omia vahvuuksiaan ja painotuksiaan, jotka rikastuttavat suomalaista kemian koulutuskenttää ja tarjoavat opiskelijoille erilaisia mahdollisuuksia rakentaa omaa osaamistaan.

Liitteet

Liite 1. Koulutusalaakohtaiset sisällöt (AI-kooste)

Koulutusala	Opintojakso	Laajuus (op)	Osaamistavoitteet	Sisältöteemat
Energia- ja ympäristötekniikka	Kemia	5	Osaa tulkita jaksollista järjestelmää, nimetä kemialliset vuorovaikutukset, ratkaista stoikiometrisia laskuja, soveltaa kaasujen tilanyhtälöä, laskea pH-arvoja, laskea galvanisen kennon jännitteen.	Alkuaineet, atomin rakenne, moolimassa, kemiallinen sitoutuminen, olomuodot, seokset, happo-emästeoria, sähkökemiallinen korrosio.
Kone-tekniikka, ajoneuvo tekniikka	Kemian perusteet	3	Ymmärtää kemian keskeiset liityntäpinnat ja vaikutusmekanismit omaan ammattialaansa.	Atomit, kemiallinen sitoutuminen, ainemäärä, konsentraatio, olomuodot, reaktioyhtälöt, lämpökemia, sähkökemiallinen korrosio, pintakemia, heterogeeninen katalyyti, kemiallinen työturvallisuus.
Merenkulku	Laiva-tekniikan kemia	3	Ymmärtää olomuotojen kemialla, höyrykattilan vesikemialla, korroosiota, polttoaineiden kemiallista ja fysikaalista käyttäytymistä, huomioi kemiallisen työturvallisuuden ja ympäristöturvallisuuden.	Raakaöljyn ja polttoöljyjen ominaisuudet, vesikemia, sähkökemiallinen korrosio, vedenkäsittely, syöttöveden lisäaineistus, kemiallinen työturvallisuus.
Merenkulku	Merenkulun insinöörin kemia	1,5	Syventää ammattialan kemian tietämystä ja osaamista.	Sähkökemiallinen korrosio, vesikemia, polymeerikemia, muovit.
Rakennus tekniikka	Rakennus-tekniikan kemia	5	Ymmärtää aineen rakenteen, osaa laatia reaktioyhtälöitä, laskea pitoisuuksia ja pH-arvoja, huomioida kemiallisen työturvallisuuden, ymmärtää betonin reaktiot ja korroosiomekanismit.	Atomin rakenne, jaksollinen järjestelmä, reaktioyhtälöt, pitoisuus, pH, betonin kemia, sähkökemiallinen jännitesarja, metallien korrosio.
Sähkö- ja automaatio tekniikka	Kemia	3	Osaa soveltaa ja arvioida tulosten oikeellisuutta teoreettisissa tehtävissä, käyttää tietolähteitä, tulkita käyttöturvallisuustiedotetta.	Aineen rakenne, olomuodot, jaksollinen järjestelmä, kemiallinen sitoutuminen, stoikiometria, olomuodon muutokset, peruslaskut, käyttöturvallisuustiedote.
Sähkö- ja automaatio tekniikka	Fysiikan laboratoriotyöt ja kemia	5	Oppii kemian perusteet, materiaalien kierrätyksen, voimantuotannon päästöt, akkujen toiminnan, korroosion mekanismin, osaa soveltaa tietoa sähkötekniikassa.	Kemian perusteet, sähköntuotanto ja ympäristö, akut, korrosio, materiaalikemia, mittalaitteet, virheanalyysi, työselostus.
Sähkö- ja automaatio tekniikka	Insinöörin perusfysiikka ja -kemia	5	Hallitsee kemian peruskäsitteet ja laskutoimitukset, osaa soveltaa kemian tietoa opinnoissa ja työelämässä.	Kemian suureet, yksiköt, aineen rakenne, kemialliset reaktiot, epäorgaaniset ja orgaaniset yhdisteet, ominaisuudet.

Liite 2. Kemian opetuksen nykytilan selvitys ja analyysi korkeakouluissa -kysely

OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ
UNDERSVINGS- OCH KULTURMINISTERIET

Oikeenlaista kemialla -hanke**Valtakunnallinen kysely: Kemian opetuksen nykytilan selvitys ja analyysi korkeakouluissa**

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Tämä kysely on osa OKM:n rahoittamaa [Oikeenlaista kemialla -hanketta](#) (Oikeenlaista kemialla – kemian opintopolkujen ja oppimateriaalien yhtenäistäminen korkeakouluopinnoissa siirtymien tueksi 2025–2027). Konsortiohanketta koordinoi LAB-ammattikorkeakoulu ja osatoteuttajia ovat Turun ammattikorkeakoulu, Centria ammattikorkeakoulu, Helsingin yliopisto ja LUT-yliopisto.

Hankkeen tavoitteena on:

- kehittää kemian opetussuunnitelmia korkeakouluissa,
- helpottaa opiskelijoiden siirtymiä oppilaitosten välillä sekä AMK-opinnoista yliopistotasolle,
- luoda valtakunnallisesti yhtenäisiä opintopolkuja, jotka tukevat sekä perus- että syventäviä kemian opintoja,
- edistää tutkintojen nopeampaa suorittamista ja hyväksilukemista korkeakoulujen välillä.

Kyselyllä kartoitetaan kemian opetusta ammattikorkeakouluissa sekä yliopistoissa, joihin opiskelijat siirtyvät AMK:sta.

Tietosuojalauseke

Keräämme kyselyn yhteydessä taustatietoina oppilaitoksen nimen ja tyypin. Kysely ei sisällä vastaajan nimeä tai muita suoraan tunnistettavia henkilötietoja. Henkilötietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä luovuteta hankkeen ulkopuolisille tahoille. Tiedot poistetaan tai anonymisoidaan viimeistään vuoden 2027 loppuun mennessä, jolloin hanke päättyy.

Lisätietoja hankkeesta ja henkilötietojen käsittelystä: [Hankkeen tietosuojailmoitus](#) ja [Valtakunnallisen kyselyn tietosuojailmoitus](#).

Ohjeet vastaajalle

Ole ystävällinen ja vastaa alla olevan kyselyn kysymyksiin koulutuskohtaisesti siten, että täytät uuden kyselyn koskien jokaista edustamaasi koulutusta, johon sisältyy kemian opintoja. Pyydämme myös, että vastaat kysymyksiin oman käsityksesi ja tietosi mukaisesti.

OSA 1: Taustatiedot

1. Oppilaitoksen nimi *

2. Oppilaitostyyppi *

- ☐ Ammattikorkeakoulu
- ☐ Yliopisto

3. Kemian opintoja sisältävän koulutuksen nimi (täythän oman lomakkeen jokaiselle koulutukselle, jonka puolesta vastaat kyselyyn) *

4. Koulutuksen toteutustapa *

- ☐ Päiväopetus
- ☐ Monimuoto-opetus

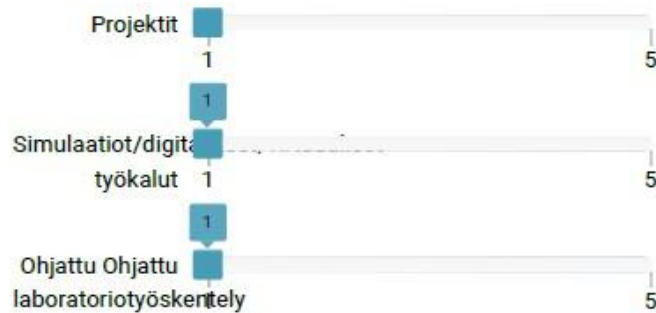
OSA 2: Kemian opetuksen toteutustavat ja oppimismenetelmät

5. Valitse yksi tai useampi pedagoginen malli, jota kemian opetuksessa on hyödynnetty (voit valita useita vaihtoehtoja) *

- ☐ Luento-opetus
- ☐ Ryhmä-/yhteistoiminnallinen oppiminen
- ☐ Projektioppiminen
- ☐ Ilmiöpohjainen oppiminen
- ☐ Tutkiva oppiminen
- ☐ Ongelmalähtöinen oppiminen (PBL)
- ☐ Case-oppiminen
- ☐ Tekemällä oppiminen
- ☐ Pelillinen oppiminen/oppimispelit
- ☐ Verkko- tai digitaalinen oppiminen, miten?
- ☐ Muu, mikä?

6. Missä määrin kemian opintojaksot sisältävät seuraavia opetustapoja? (asteikolla ei lainkaan – paljon) *





7. Jokin muu kuin edellä mainittu opetustapa, mikä?

8. Ohjatun laboratoriotyöskentelyn määrä tutkinnossa opintopisteinä *

- ☐ 0 op
☐ 1-5 op
☐ 6-10 op
☐ 11-15 op
☐ 16-20 op
☐ yli 20 op

9. Voiko jonkin kemian opintojakson suorittaa täysin etänä? *

- ☐ Kyllä; minkä? _____
☐ Ei

OSA 3: Opintojen joustavuus ja valinnanmahdollisuudet

10. Kuinka paljon opiskelijalla on mahdollisuus vaikuttaa seuraaviin opintojensa osa-alueisiin kemian opinnoissa? (asteikolla ei lainkaan – paljon) *



Muu jousto tai valinnanmahdollisuus 5

11. Millaisilla muilla kuin em. tavoilla opiskelija voi vaikuttaa opintojensa suorittamiseen?

12. Onko tarjolla Non-stop-opintoja (opintoja, jotka voi aloittaa koska tahansa)? *

- ☐ Kyllä. Kuinka paljon (opintopisteinä)? _____
- ☐ Ei

OSA 4: Opiskelu ja työelämä

13. Sisältyykö opiskeluun seuraavia yhteyksiä työelämään? *

- ☐ Työelämäprojektit/työelämän toimeksiannot
- ☐ Työelämän toimijan luona tehtävät tutustumiskäynnit/ekskursiot
- ☐ Osallistuminen/näkyvyys työelämän tapahtumissa
- ☐ Asiantuntijavierailut
- ☐ Muuta, mitä? _____

14. Sisältyykö opiskeluun työharjoittelua? *

- ☐ Ei lainkaan työharjoittelua
- ☐ Pakollinen työharjoittelu
- ☐ Vapaaehtoinen työharjoittelu

15. Harjoittelupaikat hankkii (voit valita useita vaihtoehtoja)

- ☐ opiskelija itsenäisesti
- ☐ opiskelija avustettuna (esim. ohjaustunteja, listoja harjoittelupaikoista)
- ☐ opettaja hankkii harjoittelupaikat tai osan niistä
- ☐ muu ratkaisu, mikä? _____

16. Mahdollisten työharjoittelujaksojen määrä?

- ☐ Yksi
- ☐ Kaksi
- ☐ Kolme
- ☐ Yli kolme

17. Mahdollisten työharjoittelujaksojen laajuus yhteensä opintopisteinä?

- ☐ Alle 30 op; kirjoita opintopistemäärä _____
- ☐ 30 op
- ☐ Yli 30 op; kirjoita opintopistemäärä _____

**18. Mihin ajankohtaan työharjoittelu koulutuksessanne sijoittuu? Kerro
kuukaudet.**

19. Käykö opettaja harjoittelupaikalla?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

20. Ohjataan työharjoittelua koulusta käsin?

☐ Kyllä

☐ Ei

21. Jos vastasit kyllä ed. kysymykseen, miten ohjaus käytännössä tapahtuu?

22. Mitkä ovat hyväksytyn harjoittelun suorituskriteerit?

23. Muuta, mitä haluat sanoa opiskelun työelämäyhteyksistä?

OSA 5: Kemian opetuksen haasteet ja kehittämistarpeet

24. Missä määrin olette kokeneet haasteita seuraavilla alueilla (asteikolla ei lainkaan – paljon) *







25. Millaisia muita haasteita olette kokeneet kemian opetuksessa?

26. Millaisia ovat keskeiset haasteet kemian opetuksessa tällä hetkellä?

27. Mitä osa-alueita pitäisi erityisesti kehittää opetuksen sisällössä, toteutuksessa tai tuessa?

OSA 6: MUUTA

28. Mitä muuta haluaisit sanoa kemian opetukseen liittyen?

Liite 3. Laatukriteeristö valtakunnallisen kemian opetuksen hyvien käytäntöjen arviointiin -kysely

OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ
UNDERSVINGS- OCH KULTURMINISTERIET

Oikeenlaista kemialla -hanke - laatukriteeristö valtakunnallisen kemian opetuksen hyvien käytäntöjen arviointiin

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Tämä kysely on osa Oikeenlaista kemialla -hankkeen 1. työpakettia. Hankehenkilöstölle suunnatun kyselyn tarkoituksena on kehittää yhteinen laatukriteeristö, jonka pohjalta voidaan kerätä ja arvioida peruskemian opetuksen hyviä käytäntöjä valtakunnallisesti.

Kyselyyn kootuissa kriteereissä on huomioitu seuraavien lähteiden näkökulmat:

- Digivisio2030: Verkko-opetuksen laatukriteerit (2022)
- Arene: AMK-opetuksen kehittämislinjaukset ja osaamisperustaisuus
- Karvi: Korkeakoulujen auditointimalli

1. Vastaajan organisaatio *

- ☐ LAB-ammattikorkeakoulu
- ☐ Helsingin yliopisto
- ☐ Turun ammattikorkeakoulu
- ☐ Centria ammattikorkeakoulu
- ☐ LUT-yliopisto

Ohjeet vastaajalle

Ole ystävällinen ja vastaa kysymyksiin korkeakoulun kemian opetuksen laatukriteeristön kehittämiseksi oman näkemyksesi ja asiantuntemuksesi mukaan.

2. Kuinka tärkeänä pidät seuraavia kriteerejä arvioitaessa korkeakoulun kemian opetuksen hyviä käytäntöjä (asteikko 1 = ei lainkaan tärkeä – 5 = erittäin tärkeä)?

Kirjoita mahdolliset kriteeriä koskevat kommenttisi tai muutos- / täsmennysehdotuksesi alla olevaan avoimeen kenttään.

	1	2	3	4	5	Lisätiedot
Toteutettavuus – Voidaanko käytäntö toteuttaa helposti eri oppilaitoksissa ja olosuhteissa?	☐	☐	☐	☐	☐	
Tehokkuus – Ratkaiseeko käytäntö jonkin opetuksellisen haasteen tai sopiiko se erityisen hyvin tukemaan jotain tiettyä opetustavoitetta?	☐	☐	☐	☐	☐	
Käytännöllisyys – Tukeeko käytäntö opettajan arkea ja onko se toteutettavissa yksinkertaisesti, ilman kohtuuttomia lisäresursseja?	☐	☐	☐	☐	☐	
Selkeys – Onko käytäntö helposti toteutettavissa, kuvattavissa ja jaettavissa muille?	☐	☐	☐	☐	☐	
Kestävyys – Voiko käytäntöä käyttää uudelleen, useana lukukautena tai kehittää edelleen?	☐	☐	☐	☐	☐	
Vaikuttavuus – Tukevatko käytännön avulla saavutetut tulokset asetettuja oppimistavoitteita?	☐	☐	☐	☐	☐	
Opiskelijälähtöisyys – Edistääkö käytäntö opiskelijan aktiivista roolia ja itseohjautuvuutta?	☐	☐	☐	☐	☐	
Osaamisperusteisuus – Tukeeko käytäntö osaamistavoitteiden saavuttamista?	☐	☐	☐	☐	☐	
Tutkimusperusteisuus – Tukeeko käytäntö TKI- tai tutkimusperustaista toimintaa?	☐	☐	☐	☐	☐	
Työelämälähtöisyys – Sisältääkö käytäntö autenttisia työelämäyhteyksiä?	☐	☐	☐	☐	☐	
Verkko-/hybridisoveltuvuus – Voidaanko käytäntö toteuttaa digitaalisesti?	☐	☐	☐	☐	☐	

	1	2	3	4	5	Lisätiedot
Monistettavuus – Voiko käytäntöä soveltaa eri oppilasryhmille, opetustasolle ja eri oppilaitoksissa?	☐	☐	☐	☐	☐	
Innovatiivisuus – Sisältääkö käytäntö uusia tai uudistettuja ideoita / toimintamalleja?	☐	☐	☐	☐	☐	
Yhteistyölähtöisyys – Perustuuko käytäntö yhteistyöhön muiden kanssa?	☐	☐	☐	☐	☐	
Sovellettavuus reaali maailmaan – Liittyykö oppiminen käytännön tai työelämän ilmiöihin?	☐	☐	☐	☐	☐	
Käytännön kokemusten sisällyttäminen – Sisältääkö käytäntö esim. harjoittelua, laboratoriotyötä tai kokeellisuutta?	☐	☐	☐	☐	☐	
Reflektiivisyys / kriittinen ajattelu – Tukeeko käytäntö opiskelijan kykyä arvioida omaa ajatteluaan?	☐	☐	☐	☐	☐	
Vastuullisuus / kestävä kehitys – Linkittyykö käytäntö ekologiseen, sosiaaliseen tai kulttuuriseen kestävyyteen?	☐	☐	☐	☐	☐	
Saavutettavuus ja esteettömyys – Onko käytäntö suunniteltu saavutettavaksi erilaisille oppijoille?	☐	☐	☐	☐	☐	
Opiskelijan ohjauksen saatavuus ja vuorovaikutus – Tukeeko käytäntö ohjausta ja mielekästä vuorovaikutusta?	☐	☐	☐	☐	☐	
Opiskelijoiden osallistuminen suunnitteluun tai arviointiin – Onko opiskelijoita ollut mukana käytännön kehittämisessä?	☐	☐	☐	☐	☐	

3. Ehdotuksesi mahdollisista kriteereistä, joita listassa ei vielä ollut:

4. Näkökulma, joka mielestäsi kannattaisi huomioida laatukriteeristössä:

5. Muita huomioita tai palautetta kriteeristön kehittämisestä:

Liite 4. Valtakunnallisen kemian opetuksen hyvien käytäntöjen keruu -kysely

OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ
UNDERSVINGS- OCH KULTURMINISTERIETOikeenlaista kemialla-hanke - valtakunnallisen kemian opetuksen
hyvien käytäntöjen keruu

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Johdanto

Oikeenlaista kemialla -hankkeessa kehitetään kemian korkeakouluopetusta ja opetussuunnitelmia, jotta opiskelijoiden siirtymät helpottuvat ja opintopolut yhtenäistyvät valtakunnallisesti.

Tämän kyselyn avulla kootaan korkeakoulujen kemianopetuksen **valtakunnallisia hyviä käytäntöjä**, joiden arviointiin käytetään hankkeessa kehitettyä **laatukriteeristöä**. Kriteeristö perustuu hankehenkilöstölle – pääosin korkeakoulujen kemian opetuksen asiantuntijoille – suunnattuun kyselyyn, ja sen laatimisessa on hyödynnetty myös olemassa olevia korkeakouluopetuksen laatumalleja (esim. Digivisio2030, Arene, Karvi).

Ohjeet vastaajalle

Kiitos, että autat meitä kehittämään kemian korkeakouluopetusta tämän kyselyn kautta!

Tässä kyselyssä keräämme korkeakoulujen hyviä käytäntöjä, joita hyödynnetään kemian korkeakouluopetuksen valtakunnallisessa kehittämistyössä.

Mikä on hyvä käytäntö?

Hyvä käytäntö tarkoittaa toimivaa ratkaisua, menetelmää, materiaalia tai järjestelyä, jota on käytetty kemian opetuksessa ja joka tuottaa hyviä tuloksia. Se voi olla pieni arkinen oivallus tai laajempi kehittämiskäytäntö – tärkeintä on, että se toimii omassa ympäristössään ja siitä voi olla hyötyä muille.

Kyselyn **ideana on tuottaa mahdollisimman selkeä kuvaus hyvästä käytännöstä ja arvioida, mitkä laatukriteerit siinä toteutuvat**. Kaikkien kriteerien ei tarvitse toteutua – tärkeintä on tunnistaa käytännön vahvuudet ja kehittämismahdollisuudet.

- Vastaa kysymyksiin mahdollisimman kattavasti.
- Kuvaile yksi hyvä käytäntö per lomake.

- Vastaaminen vie arviolta n. 15 minuuttia.
- Huomaa, että nimesi ja oppilaitoksesi tiedot anonymisoidaan, eikä niitä esitetä hankkeen raportissa. Tietoja käytetään vain tarvittaessa mahdollisten lisäkysymysten esittämiseen.

1. Vastaajan tiedot (Huom! Tiedot anonymisoidaan, eikä niitä esitetä hankkeen raportissa. Tietoja käytetään vain tarvittaessa mahdollisten lisäkysymysten esittämiseen.) *

Etunimi _____

Sukunimi _____

Sähköposti _____

2. Vastaajan organisaatio (Huom! tiedot anonymisoidaan, eikä niitä esitetä hankkeen raportissa. Tietoja käytetään vain tarvittaessa mahdollisten lisäkysymysten esittämiseen.) *

- ☐ Centria-ammattikorkeakoulu (Centria)
- ☐ Helsingin yliopisto (HY)
- ☐ Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK)
- ☐ Kajaanin ammattikorkeakoulu (KAMK)
- ☐ Kareliala-ammattikorkeakoulu (Karelia)
- ☐ LAB-ammattikorkeakoulu (LAB)
- ☐ LUT-yliopisto (LUT)
- ☐ Lapin ammattikorkeakoulu (Lapin AMK)
- ☐ Metropolia Ammattikorkeakoulu (Metropolia)
- ☐ Oulun ammattikorkeakoulu (Oamk)
- ☐ Savonia-ammattikorkeakoulu (Savonia)
- ☐ Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK)
- ☐ Turun ammattikorkeakoulu (Turku AMK)
- ☐ Turun yliopisto (TY)
- ☐ Åbo Akademi (ÅA)
- ☐ Muu, mikä? _____

OSA 1: Hyvän käytännön kuvaus

3. Nimeä hyvä käytäntö, jota kuvailet (esim. Syventävän kemian tukimateriaali)
*

4. Mihin tyyppiin hyvä käytäntö kuuluu?
(Valitse parhaiten sopiva vaihtoehto.) *

- ☐ Oppimateriaali
- ☐ Opetusmenetelmä
- ☐ Opetustilanne
- ☐ Opetuksen järjestely (esim. kurssin toteutustapa, aikataulutus, joustavuus)
- ☐ Ohjaus ja tukitoiminta
- ☐ Arviointikäytännöt
- ☐ Muu, mikä?

5. Miksi ja miten käytäntö syntyi?
(Mikä tarve, tavoite tai idea johti sen kehittämiseen?) *

6. Minkä ongelman käytäntö ratkaisee? *

7. Miten käytäntö toteutetaan?**(Kuvaile lyhyesti, miten käytäntö toimii arjessa.) ***

8. Kenelle käytäntö on suunnattu?**(Kuvaile kohderyhmänä olevaa opiskelijaa tai opiskelijaryhmää mahdollisimman tarkasti.) ***

9. Mitkä henkilöt, ryhmät tai tahot ovat mukana käytännön toteuttamisessa?**(esim. opettajat, opiskelijat, yhteistyökumppanit) ***

10. Mitkä ovat reunaehdot käytännön toteutumiselle?**(Mitä resursseja, välineitä tai olosuhteita tarvitaan, jotta käytäntö toimii?) ***

**11. Mitä käytännön avulla on saavutettu?
(Mitkä ovat käytännön tulokset ja hyödyt?) ***

**12. Vapaamuotoinen case-kuvaus käytännöstä
(Kuvaile käytäntöä lyhyesti case-tyyppisesti. Mikäli annat luvan, kuvausta voidaan hyödyntää sellaisenaan lainauksena hankeraportissa.) ***

13. Kuvausta saa hyödyntää hankeraportissa *

- ☐ Kyllä
☐ Ei

14. Lisätiedot, liitteet tai linkit (Voit liittää lisätiedoiksi esim. oppimateriaaleja, ohjeita, kuvia, dioja tai verkkosivulinkkejä, jotka havainnollistavat käytäntöä. Max koko 50 Mt.)

OSA 2: Laatukriteerit

**15. Mitkä laatukriteerit toteutuvat käytännön kohdalla?
(Voit rastittaa useita. Huom. Kaikkien kriteerien ei tarvitse toteutua – rastita ne, jotka kuvaavat parhaiten käytäntöäsi.) ***

☐ **Osaamisperusteisuus** – käytäntö tukee osaamistavoitteiden saavuttamista.

- ☐ **Vaikuttavuus** – käytännön avulla saavutetut tulokset tukevat asetettuja oppimistavoitteita.
- ☐ **Kestävyys** – käytäntö on pitkäikäinen, kehityskelpoinen ja sovellettavissa useille lukukausille.
- ☐ **Käytännöllisyys** – käytäntö tukee opettajan arkea ja on toteutettavissa ilman kohtuuttomia lisäresursseja.
- ☐ **Selkeys** – käytäntö on helposti kuvattavissa, jaettavissa ja otettavissa käyttöön eri ympäristöissä.
- ☐ **Opiskelijälähtöisyys** – käytäntö edistää opiskelijan aktiivista roolia, itseohjautuvuutta ja motivaatiota.
- ☐ **Sovellettavuus reaali maailmaan** – käytäntö liittyy oppimisen käytännön ja työelämän ilmiöihin.
- ☐ **Käytännön kokemusten sisällyttäminen** – käytäntö sisältää harjoittelua, laboratoriotyötä tai kokeellisuutta.
- ☐ **Reflektiivisyys ja kriittinen ajattelu** – käytäntö tukee opiskelijan kykyä arvioida omaa oppimistaan ja ajatteluaan.
- ☐ **Monistettavuus** – käytäntö on sovellettavissa eri oppilasryhmille, opetustasojille ja eri oppilaitoksissa pienillä muokkauksilla.
- ☐ **Opiskelijan ohjaus ja vuorovaikutus** – käytäntö edistää ohjausta ja mielekästä vuorovaikutusta opiskelijan ja opettajan välillä.
- ☐ **Toteutettavuus** – käytäntö on käytännönläheinen ja helposti toteutettavissa erilaisissa opetuksen olosuhteissa.
- ☐ **Yhteistyölähtöisyys** – käytäntö perustuu yhteistyöhön muiden opettajien, opiskelijoiden tai työelämän edustajien kanssa.
- ☐ **Verkko-/hybridisoveltuvuus** – käytäntö on siirrettävissä ja toteutettavissa digitaalisesti erilaisissa oppimisympäristöissä.

16. Miten valitsemasi kriteerit näkyvät kuvaamassasi hyvässä käytännössä kokonaisuutena? Mikä niistä on keskeisin tai määräävin? Kerro lyhyesti. *

17. Vapaa sana (valinnainen)

Onko jotain muuta, mitä haluat kertoa käytännöstäsi tai sen kehittämisestä?

Liite 5. Profiilikuvaukset

1. LAB-ammattikorkeakoulu – Monialainen soveltaja.

Työpajatyöskentelyssä LAB-ammattikorkeakoulun kemian opetuksessa korostuivat biomateriaalit, mikrobiologia, elintarvikekemiala, kiertotalous ja vihreä kemiala. Profiilissa painottui kemian soveltaminen erilaisiin toimintaympäristöihin sekä monipuolinen ja käytännönläheinen osaaminen.

2. Turun ammattikorkeakoulu – Käytännönläheinen kehittäjä

Turun ammattikorkeakoulun profiilissa korostuivat soveltava projektityöskentely, bio-, materiaali ja elintarviketekniikkaan sekä analytiikkaan liittyvä laboratoriotyöskentely, kiertotalous sekä vahvat työelämäyhteydet. Työpajassa esiin nousi erityisesti käytännön kehittämisorientoitunut lähestymistapa, jossa kemian osaamista sovelletaan erilaisissa projekteissa ja työelämän kehittämistehtävissä.

3. Centria-ammattikorkeakoulu – Työelämälähtöinen uudistaja

Centrian profiilissa korostuivat työelämäyhteistyö, oppimisympäristöjen kehittäminen, uusiutuvat energiaratkaisut sekä akkuteknologia. Työpajatyöskentelyn perusteella Centrian kemian opetus näyttäytyi vahvasti työelämän tarpeisiin kiinnittyvänä ja tulevaisuuden teknologioita painottavana kokonaisuutena.

4. Helsingin yliopisto – Laaja-alainen kemian osaamiskeskittymä

Helsingin yliopiston profiilissa korostuivat laaja kurssitarjonta, tutkimuksen ja opetuksen tiivis yhteys, kemian eri osa-alueiden monipuolinen tarkastelu sekä mahdollisuus syventyä useisiin kemian erikoisaloihin. Työpajatyöskentelyn perusteella Helsingin yliopisto näyttäytyi laaja-alaisena kemian osaamiskeskittymänä, jossa yhdistyvät tutkimus, opetus ja asiantuntijuuden rakentuminen.

5. LUT-yliopisto – Vihreän siirtymän ratkaisija

LUT-yliopiston profiilissa korostuivat vihreä siirtymä, prosessiosaaminen, kestävät ratkaisut sekä kemian ja teknologian välinen yhteys. Työpajatyöskentelyssä esiin nousi erityisesti kemian osaamisen hyödyntäminen kestäväen kehityksen ja tulevaisuuden ratkaisujen rakentamisessa.