



KANSALLINEN
KOULUTUKSEN
ARVIOINTIKESKUS

LUONNONTIETEELLISEN KOULUTUSALAN ARVIOINTI

Arvioinnin keskeiset tulokset ja kehittämissuositukset



Sisällys

1	Johdanto	3
2	Arviointikysymykset	4
3	Arviointiaineisto	6
4	Luonnontieteellinen korkeakoulutus Suomessa	8
5	Tulokset	15
5.1	Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien resursointi ja kehittäminen	15
5.2	Luonnontieteellisen koulutusalan vetovoima, opintoihin kiinnittyminen ja opintojen sujuvuuden varmistaminen	18
5.3	Luonnontieteellisen koulutusalan tuottama osaaminen	21
5.4	Luonnontieteellisen koulutusalan työelämärelevanssi ja kyky reagoida toimintaympäristön muutoksiin	25
5.5	Jatkuvan oppimisen tarjonta ja kehittäminen	29
6	Keskeiset vahvuudet ja kehittämissuositukset	31
	Lähteet	34
	Hyviä käytänteitä opintojen sujuvuuden ja opiskelijoiden osaamisen kehittämiseksi	35

Tiivistelmät 4:2025

TEKIJÄT Niina Nurkka ja Marja-Liisa Saarilammi

JULKAISIJA Kansallinen koulutuksen arviointikeskus

KUVAT Gamma AI, Unsplash ja Wordin kuvapankki

TAITTO Punamusta

ISBN 978-952-206-895-8 pdf

ISSN 2669-8811 (verkkojulkaisu)

© Kansallinen koulutuksen arviointikeskus

1 Johdanto

Tässä julkaisussa esitetään Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen (Karvi) vuosina 2023–2025 toteuttaman luonnontieteellisen koulutusalan arvioinnin keskeiset johtopäätökset ja suositukset arviointiraportin (Lundell ym., 2025) pohjalta.

Luonnontieteellisen koulutusalan arvioinnissa tuotettiin kokonaiskuva luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien vahvuuksista ja kehittämiskohteista suhteessa koulutusohjelmien kehittämiseen, tutkintojen tuottamaan osaamiseen ja työelämärelevanssiin sekä jatkuvaan oppimiseen. Arvioinnissa luotiin kokonaisvaltainen kansallinen käsitys luonnontieteellisten alojen koulutuksista ja niihin liittyvistä mahdollisuuksista kansallisen LUMA-strategian (OKM, 2021) sekä eurooppalaisen STEM¹ strategian (European Commission, 2025) linjaamien toimenpiteiden toteuttajina ja mahdollistajina.

Arviointi koski luonnontieteellisten koulutusalojen luonnontieteen kandidaatin, filosofian maisterin ja filosofian tohtorin tutkintoon johtavia koulutusohjelmia. Arvioinnissa olivat mukana kemialliset ja fysikaaliset tieteet, biologia ja biotieteet, ympäristötieteet, geotieteet ja maantiede sekä matemaattiset tieteet ja tilastotiede.

Arvioinnissa käytettiin monipuolisesti määrällisiä ja laadullisia aineistoja. Aineistot on kerätty opiskelijoilta, yliopistojen edustajilta sekä yliopistojen ulkopuolisen työelämän edustajilta. Lisäksi arvioinnissa käytettiin Korkeakoulupedagogiikan tila ja uudistaminen -arvioinnin (Toom ym., 2023) opettaja- ja opiskelijakyselyn luonnontieteellisen koulutusalan opettajien ja opiskelijoiden vastauksia.

Luonnontieteellisen koulutusalan arviointi tukee luonnontieteellisen koulutusalan kansallista kehittämistä. Arvioinnin tuloksia voivat yliopistojen luonnontieteellisen koulutusalan kehittäjien lisäksi hyödyntää poliittiset päättäjät ja luonnontieteellisen koulutusalan yliopistojen ulkopuoliset sidosryhmät.

1 LUMA-aloihin kuuluvat luonnontieteet ja matematiikka sekä tekniikka ja teknologiat. Englanniksi vastaava lyhenne on STEM (science, technology, engineering and mathematics – and information and communications technology (ICT) fields).

2 Arviointikysymykset



Arvioinnin arviointikysymykset olivat:

- Miten luonnontieteellisen alan koulutusohjelmissa varmistetaan koulutusohjelmien resursointi ja kehittäminen?
- Miten luonnontieteellisellä koulutusosalalla varmistetaan koulutusohjelmien vetovoima, opintoihin kiinnittyminen sekä opintojen sujuvuus?
- Millaista osaamista luonnontieteellisen alan korkeakoulutus tuottaa ja miten?
- Millainen on luonnontieteellisen koulutusalan työelämärelevanssi ja koulutusohjelmien kyky reagoida toimintaympäristön muutoksiin?
- Millä tavoin jatkuvan oppimisen tarjonta ja toimintatavat turvaavat luonnontieteellisen alan osaamisen kehittämistä tulevaisuudessa?

3 Arviointiaineisto



Luonnontieteellisen koulutusalan arvioinnin tiedonkeruuseen osallistuivat



7 yliopistoa



124 kandidaatin- ja maisterintutkintoon johtavaa koulutusohjelmaa



28 tohtorintutkintoon johtavaa koulutusohjelmaa



85 osallistujaa työpajoissa (37 kandidaatti- ja maisterivaiheen opiskelijaa, 22 väitöskirjatutkijaa ja 26 yliopiston opettajaa)



63 osallistujaa ryhmähaastatteluissa (43 yliopiston ja 20 työelämän edustajaa)



46 osallistujaa kehittämiswebinaarissa



192 vastaajaa Korkeakoulupedagogiikan tila ja uudistaminen -arvioinnin (Toom ym., 2023) opettajakyselyyn



330 vastaajaa Korkeakoulupedagogiikan tila ja uudistaminen -arvioinnin (Toom ym., 2023) opiskelijakyselyyn

KUVIO 1. Arvioinnin tiedonkeruuseen osallistuneet

4 Luonnontieteellinen korkeakoulutus Suomessa

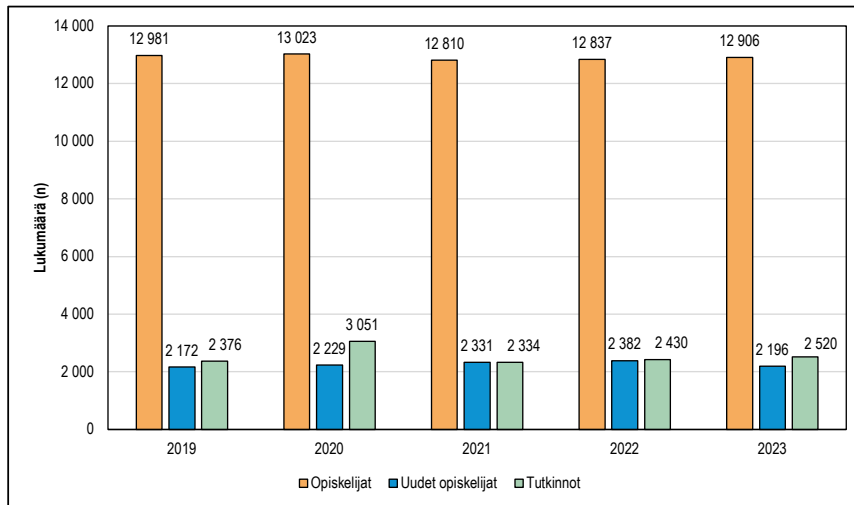


Luonnontieteellisen alan korkeakoulutusta järjestetään Suomessa seitsemässä yliopistossa. Tässä arvioinnissa mukana olevien koulutusalojen (kemialliset ja fysikaaliset tieteet, biologia ja biotieteet, ympäristötieteet, geotieteet ja maantiede sekä matemaattiset tieteet ja tilastotiede) luonnontieteiden kandidaatin, filosofian maisterin ja filosofian tohtorin tutkintoja voi suorittaa yliopistokohtaisesti useissa eri tiedekunnissa (ks. taulukko 1).

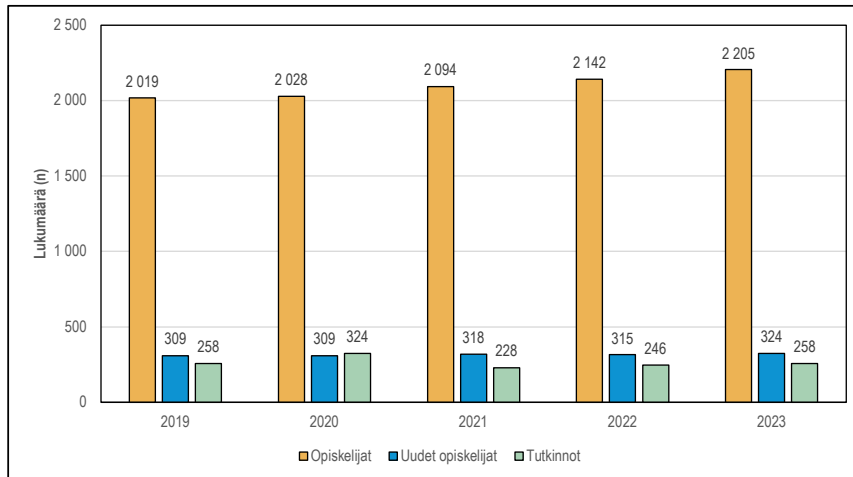
TAULUKKO 1. Yliopistot ja tiedekunnat, joissa järjestetään luonnontieteellistä koulutusta.

Yliopisto	Tiedekunnat, jossa järjestetään arviointiin kuuluvaa luonnontieteellisen alan koulutusta
Helsingin yliopisto	Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta Farmasian tiedekunta Lääketieteellinen tiedekunta Maa- ja metsätaloustieteellinen tiedekunta Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto	Luonnontieteiden, metsätieteiden ja tekniikan tiedekunta Terveystieteiden tiedekunta Yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta
Jyväskylän yliopisto	Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Oulun yliopisto	Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta Luonnontieteellinen tiedekunta Teknillinen tiedekunta
Tampereen yliopisto	Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta
Turun yliopisto	Lääketieteellinen tiedekunta Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta Teknillinen tiedekunta
Åbo Akademi	Fakulteten för naturvetenskaper och teknik

Luonnontieteellisen koulutusalan kandidaatin- ja maisterintutkintoon opiskelevien opiskelijoiden määrissä sekä suoritettujen tutkintojen määrissä ei ole tapahtunut suurta muutosta vuosina 2019–2023 vuoden 2020 tutkintomäärien kasvua lukuun ottamatta (ks. kuvio 2). Luonnontieteellisen koulutusalan väitöskirjatutkijoiden määrä on tasaisesti hieman kasvanut vuodesta 2019 vuoteen 2023 (ks. kuvio 3).



KUVIO 2. Luonnontieteellisen koulutusalan kandidaatin- ja maisterintutkintoa suorittavien opiskelijoiden, uusien opiskelijoiden ja suoritettujen tutkintojen lukumäärät vuosina 2019–2023 (Vipunen, 2025)



KUVIO 3. Luonnontieteellisen koulutusalan väitöskirjatutkijoiden ja suoritettujen tohtorintutkintojen määrät vuosina 2019–2023 (Vipunen, 2025)

Vuonna 2023 eniten opiskelijoita luonnontieteellisellä koulutusallalla oli Helsingin yliopistossa (4800 opiskelijaa) ja toiseksi eniten Turun yliopistossa (2187 opiskelijaa). Vähiten opiskelijoita oli Åbo Akademiassa (459 opiskelijaa).

Vuonna 2023 eniten luonnontieteellisen koulutusalan väitöskirjatutkijoita oli Helsingin yliopistossa (1044 väitöskirjatutkijaa). Helsingin yliopistossa suoritettuja tohtorintutkintoja oli yhteensä 108. Vähiten tutkijakoulutettavia ja suoritettuja tohtorintutkintoja oli Tampereen yliopistossa, jossa oli 105 tutkijakoulutettavaa ja yhdeksän suoritettua tutkintoa.

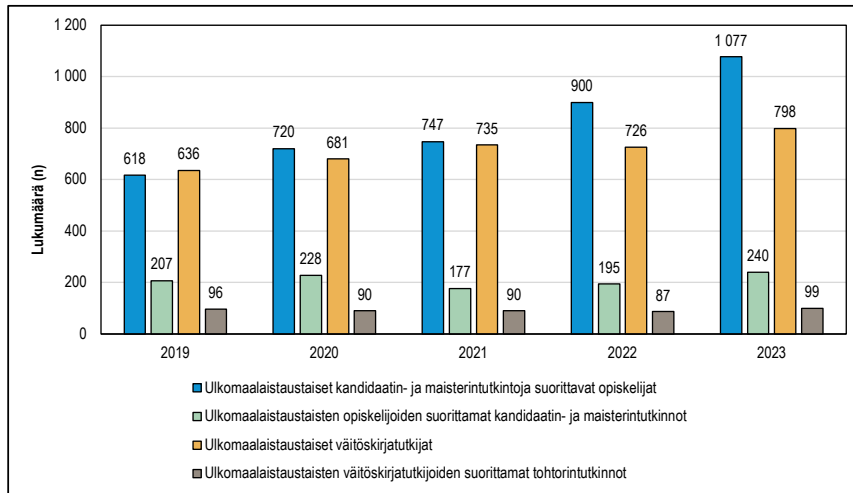
Lukuvuosina 2013–2014 ja 2014–2015 kaikista opintonsa aloittaneista luonnontieteellisen koulutusalan opiskelijoista ainoastaan kahdeksan prosenttia suoritti maisterintutkinnon alkuperäisessä tutkintolajissa tavoiteajassa eli viidessä vuodessa (ks. taulukko 2). Viiden vuoden päästä opintojen aloituksesta suhteellisesti pienin läpäisyaste oli kemian koulutusallalla (3 %) ja suurin luonnontieteiden yleisissä koulutusohjelmissä (20 %) (Vipunen, 2025.) Luonnontieteen koulutusaloilla yhteensä vain 36 prosenttia opintonsa aloittaneista oli suorittanut tutkinnon seitsemän vuoden kuluessa opintojen aloittamisesta.

TAULUKKO 2. Alkuperäisessä tutkintolajissa maisterintutkinnon suorittaneiden suhteellinen osuus lukuvuosina 2013–2014 ja 2014–2015 opintonsa aloittaneista (Vipunen, 2025)

Koulutusala	Tutkinnon suorittaneiden suhteellinen osuus (%) opintonsa aloittaneista		
	5 vuotta	6 vuotta	7 vuotta
Kaikki luonnontieteen alat yhteensä	8	21	36
Luonnontieteet, yleiset koulutusohjelmat	20	38	45
Ympäristöalat	11	31	45
Matematiikka ja tilastotiede	11	21	34
Biologia ja biotieteet	9	38	45
Geotieteet ja maantiede	5	27	43
Fysiikka	5	16	30
Kemia	3	11	31

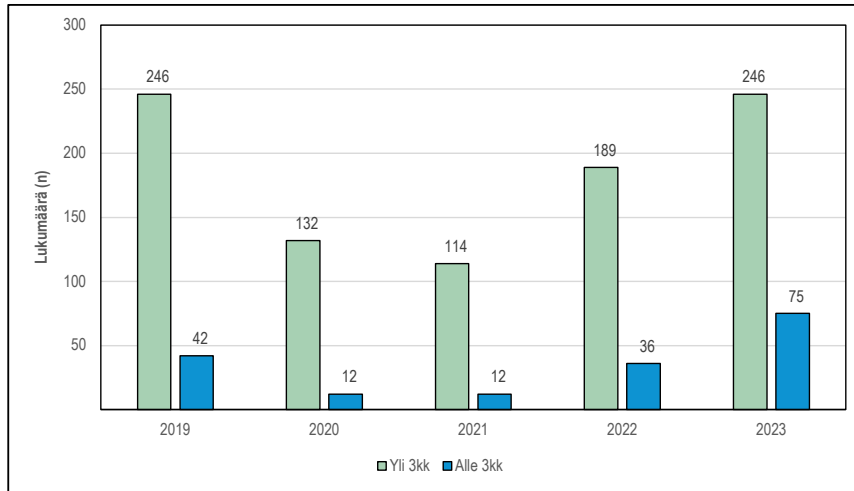
Luonnontieteellisellä koulutusallalla useita maisterin- ja tohtorintutkintoon johtavia koulutusohjelmia toteutetaan englannin kielellä. Yli puolessa koulutusohjelmien itsearviointikyselyyn vastanneista maisterintutkintoon johtavista koulutusohjelmista pääasiallinen opiskelukieli oli englanti.

Ulkomaalaistaustaisten kandidaatin- ja maisteritutkintoa opiskelevien opiskelijoiden määrä on vuodesta 2019 vuoteen 2023 kasvanut 74 prosentilla. Vuonna 2023 ulkomaalaistaustaisia väitöskirjatutkijoita oli 36 prosenttia kaikista luonnontieteellisen koulutusalan väitöskirjatutkijoista (ks. kuvio 4).



KUVIO 4. Luonnontieteellisen koulutusalan ulkomaalaistaustaisten opiskelijoiden ja suoritettujen tutkintojen määrät vuosina 2019–2023 (Vipunen, 2025)

Vuonna 2023 luonnontieteellisen koulutusalan kandidaatti- ja maisterivaiheen opiskelijoista noin kaksi prosenttia osallistui yli tai alle kolme kuukautta kestävään kansainväliseen vaihtoon. Yli kolme kuukautta kestävien vaihtojen määrä palasi vuonna 2023 vuoden 2019 COVID-19-pandemiaa edeltävälle tasolle (ks. kuvio 5). Alle kolme kuukautta kestävien vaihtojen määrä nousi vuodesta 2019 vuoteen 2023 lähes 80 prosentilla, mutta oli lukumäärältään edelleen kuitenkin pieni.



KUVIO 5. Luonnontieteellisen koulutusalan kandidatin- ja maisterintutkintoa suorittavien opiskelijoiden kansainvälisten lähtevien vaihtojen lukumäärät vuosina 2019–2023 (Vipunen, 2025)

5 Tulokset

5.1 Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien resursointi ja kehittäminen



Uusien luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien perustamisessa painottuvat työelämän tarpeet ja tulevaisuuden osaamisvaatimukset. Kuitenkin koulutusohjelmien suunnittelussa korostuvat työelämän tarpeita enemmän tieteellinen sisältö ja monitieteisyys.

Kandidaatin- ja maisterintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissä osaamistavoitteiden ja sisältöjen uudistamista ohjaavat henkilöstön asiantuntemus, opiskelijapalaute ja alan tutkimus. Tohtorintutkintoon johtavien koulutusohjelmien uudistamista ohjaavat erityisesti tieteen ja tutkimuksen kehitys, kun taas valmistuneiden palaute, työelämäpalautteet ja ennakoitietä jäävät vähälle huomiolle. Koulutusohjelmat eivät kerää tai hyödynnä systemaattisesti palautetta ulkoisilta sidosryhmiltä, minkä vuoksi työelämän näkökulma ei näy kovin vahvasti koulutusohjelmien kehittämisessä.

Koulutusohjelmien mukaan infrastruktuuri, opetustilat ja opetusvälineet ovat pääosin riittävät. Suurimpina haasteina resurssien näkökulmasta nähdään opetus- ja kehittämis-työhön varatut resurssit. Resursointiin liittyviin haasteisiin koulutusohjelmat vastaavat opetushenkilöstön työajan ja -määrän joustavuudella, opetuksen sopeuttamisella ja yhteistyöllä muiden koulutusohjelmien sekä korkeakoulujen kanssa. Lähes kaikissa arviointiin osallistuneissa yliopistoissa myös tutkimushenkilöstö ja väitöskirjatutkijat opettavat.

Koulutusohjelmien kehittämisessä ja opetuksen toteuttamisessa ei vielä hyödynnetä systemaattisesti yhteistyömahdollisuuksia muiden koulutusohjelmien tai yliopistojen välillä. Opettajien kokemuksen mukaan opetusta ja sen kehittämistä ei myöskään yliopistoissa arvosteta samalla tavalla kuin tutkimustoimintaa, mikä voi heikentää opetushenkilöstön työmotivaatiota ja mahdollisuuksia opetuksen pitkäjänteiseen kehittämiseen.



Yhteistyö; aluksi vaikka yksittäisten tutkinto-ohjelmien tasolla, jolloin opettajat tietäisivät, mitä toisten opettamalla kursseilla käsitellään. Kun tähän saadaan yhteisymmärrys, voidaan miettiä tutkinto-ohjelmien ja jopa korkeakoulujen välistä yhteistyötä.

Opettajakysely, avoin vastaus

KEHITTÄMISSUOSITUKSET

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien tulee tehdä nykyistä systemaattisemmin yhteistyötä työelämän edustajien kanssa koulutusohjelmien suunnittelussa, toteuttamisessa, arvioinnissa ja kehittämisessä.

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien tulee tehdä nykyistä systemaattisemmin ja tiiviimmin kansallista yhteistyötä saman alan koulutusohjelmien kesken, jolloin opetuksen resursseja voidaan kohdentaa esimerkiksi pienryhmäopetukseen tai laboratorio- ja kenttäopetukseen.

Koulutusohjelmien tulee varmistaa, että opettavan henkilöstön työaika mahdollistaa opetuksen sisällöllisen ja pedagogisen kehittämisen. Tämä edellyttää henkilöstöresurssien nykyistä strategisempaa suunnittelua ja opettavan henkilöstön välistä yhteistyötä.

Koulutusohjelmien tulee varmistaa opetuksen ja koulutuksen tukipalvelut sekä ylläpitää ja kehittää opetustiloja ja opetukseen käytettävää tutkimusinfraa. Tukipalveluiden ja fyysisten resurssien riittävyttä on arvioitava jatkuvasti ja varmistettava resurssien joustavuus erilaisissa muutostilanteissa.

Tohtorintutkintoon johtavien koulutusohjelmien osaamistavoitteiden ja sisältöjen uudistamisessa tulee nykyistä enemmän ja systemaattisemmin hyödyntää valmistuneilta ja työelämältä saatavaa palautetietoa sekä ennakoitietoa osaamistarpeista.

Opetuksen arvostuksen lisäämiseksi tulee varmistaa, että opetustehtäviin liittyvät urapolut tunnustetaan ja tunnustetaan urakehityksessä tutkimuksen rinnalla.

5.2 Luonnontieteellisen koulutusalan vetovoima, opintoihin kiinnittyminen ja opintojen sujuvuuden varmistaminen





Just love the subject.

Opiskelijatyöpaja, kandidaattivaiheen opiskelija

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmat pyrkivät vahvistamaan vetovoimaansa useilla toimenpiteillä, kuten yhteistyöllä toisen asteen oppilaitosten kanssa, sosiaalisen median näkyvyydellä sekä osallistamalla erilaisiin markkinointi- ja esittelytapahtumiin. Vierailut oppilaitoksissa ja osallistuminen LUMA-keskusten toimintaan ovat keskeisiä yhteistyön muotoja, joihin erityisesti aineenopettajakoulutusta tarjoavat ohjelmat osallistuvat aktiivisesti.

Opiskelijoiden hakeutumiseen luonnontieteelliselle koulutusosalalle vaikuttavat ennen kaikkea henkilökohtainen kiinnostus, opettajien kannustus sekä halu työskennellä merkityksellisten yhteiskunnallisten haasteiden parissa.

Opintojen etenemiseen ja sujuvuuteen sekä opintoihin kiinnittymiseen liittyy monia haasteita, kuten opiskelutaitojen puutteet, heikko perusosaaminen matematiikassa ja luonnontieteissä sekä opiskelijoiden hyvinvoinnin ja elämänhallinnan ongelmat. Näihin haasteisiin koulutusohjelmat pyrkivät vastaamaan henkilökohtaisella ohjauksella, opintopolkujen kehittämällä ja opiskelutaitojen tukemisella. Siitä huolimatta osa opiskelijoista kokee ohjauksen ja tuen edelleen riittämättömäksi.

Opiskelijat pitivät etäopiskelua myönteisenä, mutta toivoivat erityisesti opintojen alkuvaiheessa enemmän lähiopetusta, sillä etäopiskelu voi lisätä yksinäisyyden tunnetta. Alalle hakeutumista ja opintoihin kiinnittymistä vaikeuttaa epätietoisuus siitä, millaista osaamista koulutus tuottaa ja millaisia uravaihtoehtoja valmistuneilla on.



On niin vähän läsnäolo-opetusta pienryhmissä, että tämän kaiken seurauksena jää helposti tosi yksin, vaikka olisi kuinka motivoitunut ja kiinnostunut omasta alastaan.

Opiskelijakysely, avoin vastaus

KEHITTÄMISSUOSITUKSET

Luonnontieteellisen koulutusalan vetovoimaa tulee parantaa joustavilla opintopoluilla sekä tiivistämällä ja monipuolistamalla yhteistyötä lukioiden ja ammatillisten oppilaitosten kanssa.

Luonnontieteellisellä koulutusallalla on vahvistettava opiskelijoiden kiinnittymistä opintoihin sekä tuettava ja edistettävä opiskelijoiden yhteisöllisyyttä opintojen eri vaiheissa erilaisilla ryhmäytymistä edistävillä opetus- ja ohjausmenetelmillä.

Opiskelijoiden opintoihin kiinnittymistä ja opiskelumotivaatiota tulee vahvistaa kehittämällä opiskelijoiden ja opettajien vuorovaikutusta sekä tiedottamista ohjauksesta ja opiskelun tukitoimista. Koulutusohjelmien tulee kehittää nykyistä systemaattisempia tapoja kerätä ja hyödyntää opiskelijoiden kokemuksia saamastaan tuesta ja ohjauksesta.

Koulutusohjelmien tulee tukea opiskelijoiden kiinnittymistä ja verkostoitumista tiedeyhteisöön sekä tuoda monipuolisesti esiin erilaisia urapolkuja ja työllistymismahdollisuuksia.

Luonnontieteellisen koulutusalan opettajien ohjausosaamista tulee vahvistaa ja tukea opiskelijalähtöisen opetuksen kehittämiseksi. Koulutusohjelmien tulee edistää opiskelijoiden opintojen edistymisen seurantaan koko opintojen ajan.

5.3 Luonnontieteellisen koulutusalan tuottama osaaminen



Kuva: AI-generoitu – Gamma (Ideogram)



Tärkeitä asioita on se, että ihmiset hakevat merkityksellistä työtä ja että sen pystyy sanoittamaan, että miten luonnontieteet on se työura, joka pystyy ratkaisemaan näitä maailman isoja ja pieniä ongelmia.

Haastattelut, yliopistoedustaja

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien profiloituminen on melko hajanainen kokonaisuus. Sisältökeskeinen tai kansallinen profiloituminen on koulutusohjelmien vastausten perusteella vähäistä eikä profiloitumista sanoiteta selkeästi.

Luonnontieteellisellä koulutusallalla monialaista ja monitieteistä yhteistyötä pidetään tärkeänä, mutta yhteistyön käytännön toteutus on vielä vähäistä. Luonnontieteellisen koulutusalan opettajat ja opiskelijat toivoivat nykyistä enemmän yhteistyötä sekä eri tieteenalojen välillä että työelämän kanssa.

Koulutusohjelmien tuottamaa osaamista kuvaavat vahva substanssiosaaminen ja laaja-alaisuus. Osaamisen heikkouksina tulivat esiin puutteet työelämätaidoissa ja koulutuksen työelämärelevanssissa. Koulutusohjelmien välillä on suurta vaihtelua kestävyysosaamisen sisällyttämisessä koulutuksen sisältöihin ja tavoitteisiin. Joissakin koulutusohjelmissä kestävyysosaaminen on tutkinnon osaamistavoitteena, mutta on myös koulutusohjelmia, joissa kestävyysosaaminen ei näy vielä ollenkaan.

Koulutusohjelmien vastausten mukaan opiskelijoiden luonnontieteellisen osaamisen kehittymistä tuetaan ja varmistetaan monin tavoin. Opetusta on perinteisen luento-opetuksen sijaan pyritty monipuolistamaan erilaisten pedagogisten ratkaisujen avulla. Opettajat hyödyntävät opetuksessa erilaisia digitaalisia mahdollisuuksia, mutta heillä ei ole riittävästi aikaa digipedagogisen osaamisen kehittämiseen. Myös tekoälyn hyödyntäminen opetuksessa on vielä vähäistä. Opiskelijoiden mukaan heidän palautteellaan ei ole merkitystä opetuksen kehittämiseen.



Kaikkien opettajien tulisi suorittaa tietty minimimäärä pedagogisia opintoja, jotta osaavat opettaa linjakkaasti. Pedagogista osaamista myös tulisi päivittää tietyin väliajoin.

Opettajakysely, avoin vastaus



Suurin osa kursseista pidetään samalla tavalla ja kaavalla, jolla niitä on pidetty jo 20 vuotta sitten. Joillain kursseilla opettajien digitaalinen tietotaito on olematonta. Joista luennoitsijoista huomaa, että heille on aivan uskomattoman paljon tietoa jostain asiasta, mutta he eivät osaa kertoa sitä opiskelijoille niin, että siitä ymmärtäisi yhtään mitään. Haluaisin myös kehitystä opettajien ja opiskelijoiden välisestä yhteistyöstä kurssin suorittamisesta. Yleensä opiskelijoiden mielipiteitä ei kysytä ollenkaan.

Opiskelijakysely, avoin vastaus

Kansainvälisyys näkyy maisterin- ja tohtorintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissä vahvemmin kuin kandidaatintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissä. Kandidaatin- ja maisterintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissä kansainvälisyys näkyy eniten opiskelijoiden kannustamisessa vieraiden kielten opiskeluun ja tohtorintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissä siinä, että tohtoriohjelmissä on kansainvälisiä väitöskirjatutkijoita.

KEHITTÄMISSUOSITUKSET

Luonnontieteellisen koulutusalan maisterin- ja tohtorintutkintoon johtavien koulutusohjelmien tulee profiloitua ja sanoittaa profiilinsa nykyistä selkeämmin, jotta erilaiset koulutusohjelmat erottuvat nykyistä paremmin houkuttelevilla ja erikoistuneilla profiileilla. Kandidaatintutkintoon johtavat koulutusohjelmat tarjoavat perusosaamisen, joten ne voisivat hyötyä nykyistä tehokkaammasta kansallisesta yhteistyöstä.

Koulutusohjelmien tulee kehittää monialaista ja monitieteistä yhteistyötä opetuksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Opettajat ja opiskelijat on nykyistä vahvemmin osallistettava tähän yhteistyöhön.

Luonnontieteellisen koulutusalan opettajille ja väitöskirjatutkijoille tulee lisätä mahdollisuuksia osallistua ainepedagogisiin opintoihin ja vahvistaa pedagogista koulutusta. Luonnontieteellisen koulutusalan aineenopettajakoulutusta tulee nykyistä laajemmin hyödyntää täydennyskoulutuksena sekä luokan- ja aineenopettajille että yliopistojen omalle opetushenkilöstölle.

Luonnontieteellisellä koulutusallalla opettavien tulee nykyistä monipuolisemmin soveltaa erilaisia oppijalähtöisiä ja tutkimusperustaisia opetus- ja ohjausmenetelmiä kaikissa opintojen vaiheissa.

Koulutusohjelmissa tulee vahvistaa opettajien digiosaamista sekä mahdollisuuksia kehittää digipedagogisia taitoja sekä tekoälyn hyödyntämistä opetuksessa digitaalisten oppimisympäristöjen ja tenttien hyödyntämisen lisäksi.

Kestävyysosaaminen tulee nykyistä vahvemmin sisällyttää kaikkiin luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmiin. Kestävyysosaamisen liittyminen monitieteisten globaalien haasteiden ratkaisemisessa tulee tehdä näkyväksi ja nykyistä konkreettisemmäksi.

Luonnontieteelliseltä koulutusallalta valmistuvien työelämätaitoja tulee edelleen vahvistaa. Työelämän näkökulmasta keskeisiä taitoja ovat muun muassa vuorovaikutus- ja ongelmanratkaisutaidot, työelämässä tarvittava kielitaito sekä projektinhallintataidot. Opiskelijoita on tuettava oman osaamisensa ja koulutuksessa saamiensa työelämätaitojen sanoittamisessa.

Koulutusohjelmien tulee varmistaa, että myös kansainväliset opiskelijat ja väitöskirjatutkijat voivat osallistua aktiivisesti koulutuksen kehittämiseen.

5.4 Luonnontieteellisen koulutusalan työelämärelevanssi ja kyky reagoida toimintaympäristön muutoksiin



Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmat hyödyntävät työelämäyhteistyötä ja alumniverkostoja saadakseen ennakointitietoa tulevaisuuden osaamistarpeista, mutta tiedonkeruu ei ole systemaattista. Luonnontieteellisellä alalla tapahtuviin muutoksiin on kuitenkin reagoitu erityisesti kandidaatin- ja maisterintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissa lisäämällä opintoihin työelämätaitoja, kuten tekoäly- ja kestävyysosaamista sekä vahvistamalla työelämäyhteyksiä. Tohtorintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissa reagointi yliopiston ulkopuolisen työelämän muutoksiin on vähäisempää kuin kandidaatin- ja maisterintutkintoon johtavissa koulutusohjelmissa.

Koulutusohjelmat tekevät yhteistyötä työelämän kanssa erilaisissa verkostoissa sekä opin- näytteissä ja tutkimuksen tekemisessä, mutta työelämän edustajien osallistuminen opetus- suunnitelmatyöhön ja koulutusohjelman sisältöjen kehittämiseen on vähäistä. Opetukses- sa tehdään vain harvoin yhteistyötä työelämän edustajien kanssa ja opettajien yliopiston ulkopuolisen työelämäosaamisen laaja-alainen kehittäminen esimerkiksi työelämäjaksoilla on vielä vähäistä. Vaikka koulutusohjelmat järjestävät erilaisia tapaamisia työelämän edus- tajien ja alumnien kanssa, niin työelämäyhteistyön kehittäminen ei ole systemaattista.



Yritykset mukaan opetukseen. Esimerkiksi vierailuluentoja osaksi kursseja ja kurssin aiheeseen liittyviä esimerkkitehtäviä suoraan yritykseltä. Näin yritykset voivat tehdä itseään tunnetuksi. Opetusyhteistyön pohjalta voidaan laatia yhteisiä opinnäytetyö- sekä tutkimusprojekteja.

Opettajakysely, avoin vastaus

Koulutusohjelmat tukevat väitöskirjatutkijoiden työelämään siirtymistä työelämävalmiuksia kehittäville opinnoilla, tutkimusyhteistyöllä sekä tarjoamalla mahdollisuuksia verkostoitumiseen. Väitöskirjatutkijoiden uraohjauksessa on kuitenkin edelleen kehitettävää.

Kansainvälisten opiskelijoiden työelämään siirtymisen tukeminen koulutusohjelmissa on vähäistä. Tukemisen keinoja ovat työllistymismahdollisuuksien ja verkostojen esittely, kannustaminen suomen tai ruotsin kielen opintoihin ja työharjoitteluun sekä yhteiset opinnot suomalaisten opiskelijoiden kanssa.



Olemme nostaneet suomen kielen jaksoja pakollisiksi kansainvälisille opiskelijoille. Trainee-ohjelma, yritysten kanssa yhteistyötä, ja satsaamme harjoittelupaikkoihin.

Haastattelu, yliopistoedustaja

KEHITTÄMISSUOSITUKSET

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien tulee säännöllisesti arvioida koulutuksen työelämärelevanssia käyttämällä erilaista seuranta- ja palautetietoa.

Luonnontieteellisen koulutusalan tulee nykyistä aktiivisemmin ja systemaattisemmin kerätä ja hyödyntää ennakoitietoa työelämän muutoksista ja tulevaisuuden osaamistarpeista koulutusten suunnittelussa.

Koulutusohjelmien tulee kehittää yhteistyötä yliopiston ulkopuolisen työelämän kanssa systemaattisesti ja pitkäjänteisesti jo kandidaatintutkintoon johtavista koulutusohjelmista alkaen.

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien tulee hyödyntää nykyistä paremmin kansainvälisiä verkostoja opiskelijoiden laaja-alaisten koulutusmahdollisuuksien ja erilaisten urapolkujen tarjoamiseksi.

Opetushenkilöstön työelämäosaamista tulee kehittää aktiivisesti yhteistyössä yliopiston ulkopuolisen työelämän kanssa. Opetushenkilöstön tulee saada ajankohtaista tietoa ja omakohtaista kokemusta yliopiston ulkopuolisesta työelämästä opetuksen kehittämisen tueksi.

Väitöskirjatutkijoiden yliopiston ulkopuoliseen työelämään siirtymisen tukemiseksi tohtorintutkintoon johtavien koulutusohjelmien tulee kehittää systemaattisia malleja ja käytäntöjä yhdessä työelämän kanssa. Opintoihin tulee lisätä työelämäosaamista ja uravalintoja tukevaa koulutusta.

Kansainvälisten opiskelijoiden ja väitöskirjatutkijoiden koulutusta tulee vahvistaa erilaisilla työelämäverkostoilla, jotka tukevat opiskelijoiden ja väitöskirjatutkijoiden Suomeen jäämistä ja suomalaiseen yhteiskuntaan integroitumista valmistumisen jälkeen. Suomen tai ruotsin kielen opetusta on lisättävä osaksi opintoja, mikä mahdollistaa kielen osaamisen kehittämisen työelämässä.

5.5 Jatkuvan oppimisen tarjonta ja kehittäminen





Me ei olla yliopistoissa oikein vielä tajuttu, että mitä se jatkuvan oppimisen tekeminen yliopistoille on, mutta kun ikäluokat pienenee ja jos saadaan täydennystä ulkomailta ulkomaalaisilla opiskelijoilla, sekään ei ratkaise sitä kaikkea. Kyllä kai meidän pitäisi tuohon jatkuvaan oppimiseen pistää vähän enemmän paukkuja.

Haastattelu, tulevaisuuden asiantuntija

Luonnontieteellisellä koulutusalaalla jatkuvan oppimisen koulutustarjonta pohjautuu ensisijaisesti olemassa oleviin opintojaksoihin sen sijaan, että tarjonta suunniteltaisiin työelämän tarpeisiin. Koulutustarjonnan suunnittelussa ja toteuttamisessa yhteistyö muiden korkeakoulujen ja työelämän kanssa on vähäistä.

Luonnontieteellisellä koulutusalaalla jatkuvan oppimisen vahvuutena ovat koulutusten kiinnostavat ja monialaiset sisällöt, mutta haasteena on opetuksen suunnitteluun ja toteutukseen sekä jatkuvan oppimisen koulutustarjonnan kehittämiseen tarvittavien resurssien vähyyks. Tällä hetkellä tärkeimpinä kohderyhminä jatkuvan oppimisen koulutuksissa ovat alan vaihtajat, lukiolaiset sekä matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opettajat.

KEHITTÄMISSUOSITUKSET

Luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien tulee tehdä yhteistyötä jatkuvan oppimisen koulutustarjonnan suunnittelussa ja toteutuksessa sekä koulutusmahdollisuuksien viestinnässä työelämälle ja muille jatkuvan oppimisen kohderyhmille.

Jatkuvan oppimisen koulutustarjonnan ja pienten osaamiskokonaisuuksien sisältöjä tulee suunnitella ja kehittää yhdessä työelämän kanssa, jotta ne vastaavat nykyistä paremmin työelämän osaamistarpeisiin.

Koulutusohjelmien opetuksen resursseja on johdettava ja kehitettävä strategisesti siten, että niissä huomioidaan jatkuvan oppimisen koulutusten suunnittelu ja toteutus.

6 Keskeiset vahvuudet ja kehittämisseuraukset



Kuva: Junior Ferreira on Unsplash

Luonnontieteellisen koulutusalan arvioinnissa muodostettiin kokonaiskuva alan koulutuksesta erilaisten aineistojen pohjalta. Arvioinnissa saatiin tietoa alan vahvuuksista ja kehittämistarpeista suhteessa alan osaamistarpeisiin ja tulevaisuuden toimintaympäristöihin.

Tähän lukuun on koottu arviointiraportin tiivistelmässä esitetyt keskeiset vahvuudet ja kehittämissuosituksia.

LUONNONTIETEELLISEN KOULUTUSALAN KESKEISET VAHVUUDET

Uusien luonnontieteellisen koulutusalan koulutusohjelmien käynnistämiseen vaikuttavat työelämän tarpeet ja tulevaisuuden osaamisvaatimukset. Koulutusohjelmien suunnittelu perustuu tieteelliseen sisältöön ja monitieteisyyteen.

Opiskelijoiden hakeutumiselle luonnontieteelliselle koulutusosalalle vaikuttavat kiinnostus alaa kohtaan, kannustavat opettajat sekä mahdollisuus työskennellä tulevaisuuden kannalta merkityksellisten asioiden parissa.

Koulutusohjelmien tuottaman osaamisen vahvuuksia ovat substanssiosaaminen ja laaja-alaisuus. Luonnontieteelliseltä koulutusosalta valmistuneet maisterit ja tohtorit ovat tyytyväisiä tutkinnon tuottamiin akateemisiin valmiuksiin.

Koulutusohjelmat ovat reagoineet luonnontieteellisellä alalla tapahtuviin muutoksiin lisäämällä opintoihin työelämätaitoja. Työelämätaitojen lisäämisessä korostuvat tekniikkaosaaminen ja kestävyysosaaminen sekä työelämäyhteistyön lisääminen ja vahvistaminen.

LUONNONTIETEELLISEN KOULUTUSALAN KESKEISET KEHITTÄMISSUOSITUKSET

Koulutusohjelmien tulee tehdä nykyistä systemaattisemmin ja tiiviimmin kansallista yhteistyötä alan vetovoiman edistämiseksi ja koulutusten kehittämiseksi.

Koulutusohjelmien on vahvistettava opiskelijoiden kiinnittymistä opintoihin sekä tuettava ja edistettävä opiskelijoiden yhteisöllisyyttä ryhmäytymistä edistävillä opetus- ja ohjausmenetelmillä.

Opetuksen arvostuksen lisäämiseksi tulee varmistaa, että opetustehtäviin liittyvät urapolut tunnustetaan ja tunnustetaan urakehityksessä tutkimuksen rinnalla. Opettajien pedagogista osaamista ja ohjausosaamista tulee vahvistaa ja tukea opiskelijälähtöisen opetuksen kehittämiseksi.

Luonnontieteelliseltä koulutusosalta valmistuvien työelämätaitoja ja uratietoisuutta tulee edelleen vahvistaa. Opiskelijoita on tuettava oman osaamisensa ja koulutuksessa saamiensa työelämätaitojen sanoittamisessa. Kansainvälisten opiskelijoiden ja väitöskirjatutkijoiden koulutusta tulee vahvistaa erilaisilla työelämäverkostoilla, jotka tukevat heidän mahdollisuuksiaan jäädä Suomeen valmistumisen jälkeen.

Koulutusohjelmien tulee kehittää yhteistyötä yliopiston ulkopuolisen työelämän kanssa systemaattisesti ja pitkäjänteisesti. Luonnontieteellisellä koulutusosalalla tulee nykyistä aktiivisemmin kerätä ja hyödyntää ennakoitietoa työelämän muutoksista ja tulevaisuuden osaamistarpeista tutkintokoulutusten ja jatkuvan oppimisen koulutusten suunnittelussa.

Lähteet

European Commission (2025). A STEM Education Strategic Plan: skills for competitiveness and innovation. https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2025-03/STEM_Education_Strategic_Plan_COM_2025_89_1_EN_0.pdf (Luettu 20.4.2025.)

Lundell, J., Aho, S.-M., Eklin, T., Hirsto, L., Meinander, A., Moisio, S., Tolvanen, A., Nurkka, N. ja Saarilampi, M.-L. (2025). Luonnontieteellisen koulutusalan arviointi. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 3:2025.

OKM (2021). Suomen LUMA-strategia 2030. <https://okm.fi/documents/1410845/102318523/Suomen+LUMA-strategia+2030.pdf/87fed6e6-36da-d28f-06e5-0c8792352625/Suomen+LUMA-strategia+2030.pdf?t=1639669573674>. (Luettu 29.2.2024.)

Toom, A., Heide, T. Jäppinen, V., Karjalainen, A., Mäki, K., Tynjälä, P., Huusko, M., Nurkka, N., Vahtivuori-Hänninen, S. & Karvonen, A. (2023). Korkeakoulupedagogiikan tila ja uudistaminen -arviointi. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 22.

Vipunen (2025). Opetushallinnon tilastopalvelu. <https://vipunen.fi/fi-fi/>. (Luettu 12.4.2025.)

Hyviä käytänteitä opintojen sujuvuuden ja opiskelijoiden osaamisen kehittämiseksi

Opetussuunnitelman ja opintopolun kehittäminen

- Mallilukujärjestysten laatiminen
- Pakollisten opintojaksojen listaaminen ja aikatauluttaminen
- Opintojaksojen suositellun suorittamisjärjestyksen laatiminen
- Opettajien yhteinen keskustelu aikaisemmin opitun tiedon hyödyntämisestä seuraavilla opintojaksoilla
- Opiskelijoille haastaviksi osoittautuneiden opintojaksojen tunnistaminen ja kehittäminen
- Opintojaksojen sisältöjen ja ajoituksen kriittinen tarkastelu ja päällekkäisyyksien karsiminen
- Selkeät opintojaksokuvaukset ja osaamistavoitteet sisältäen myös taidolliset tavoitteet
- Tutkintoon johtavien opintopolkujen selkeyttäminen ja kuvaaminen
- Laboratorio- ja kenttäopintojen aloittaminen heti opintojen alussa
- Opintojaksoihin integroidut kieli- ja viestintäopinnot

Opintojen ohjauksen ja seurannan tehostaminen

- Pakollinen orientaatio-opintojakso sekä urasuunnittelua käsittelevä opintojakso
- Omaopettajatoiminta ja opettajatutorointi
- Ryhmä- ja yksilöohjausta sisältävä HOPS-ohjaus
- Opintojen etenemisen aktiivinen seuranta ja tarvittaessa henkilökohtaiset yhteydenotot
- Opintojakso- ja lukukausikohtaiset palautetilaisuudet
- Opiskelijoiden vertaisohjaus sekä muun vertaisryhmätoiminnan tukeminen taloudellisesti ja käytännössä (opettajien vierailut vertaisryhmissä)

Opiskelutaitojen tukeminen

- Opiskelijoiden pohjatiedoissa ja osaamisessa tapahtuneiden muutosten huomioiminen
- Matematiikan kertaus- ja tukikurssit sekä pajamuotoinen tutorointi
- Opiskelutaitoja ja työelämäosaamista tukevat opintojaksot

Opiskelijoiden ryhmäyttäminen ja yhteisöllisyyden tukeminen

- Opiskelijoiden ryhmäyttäminen ja yhteisöllisyyden tukeminen pedagogisilla ratkaisuilla
- Lähiopetuksen sekä opiskelijoiden ja opettajien vuorovaikutuksen lisääminen
- Laboratoriotyöskentely opintojen alussa pareittain ohjattuna
- Monitieteiset tutkimusprojektit

Opintojen joustavuus

- Joustavat opintojaksojen suoritustavat
- Aiemmin hankitun osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen (AHOT) sekä opinnollistamisen kehittäminen
- Valinnaisten opintojen lisääminen
- Yhteistyöopinnot muiden korkeakoulujen kanssa
- Kansainvälisen vaihdon mahdollistaminen opintojaksojen aikataulutusella

Työelämärelevanssin lisääminen

- Aktiivinen yhteistyö työelämän kanssa opintojaksoilla
- Monipuoliset opiskelijoiden työelämätaitojen kehittymistä tukevat opetus- ja oppimismenetelmät

- Työelämäopinnot
- Pakollinen tai valinnainen työharjoittelu ja tutkimusryhmissä suoritettavat harjoittelut
- Mahdollisuus laboratoriotöiden tekemiseen tutkimuslaboratoriossa ja yrityksissä
- Käytännön tekemisen ja teoriaopiskelun yhdistäminen opintojen alusta alkaen
- Suomen kielen ja akateemisten opiskelutaitojen opintojen suosittelu kansainvälisille opiskelijoille
- Kielitaidon ja monikulttuurisessa ympäristössä toimimisen kehittäminen suomenkielisten ja englanninkielisten koulutusohjelmien yhteisillä opintojaksoilla

Opinnäytetyöprosessin ja ohjeistuksen kehittäminen

- Opinnäytetöiden vuosikello ja seuranta väliseminaareissa
- Pakolliset opinnäytetyöseminaarit
- Opinnäytetyön tekemistä tukevat opintojaksot, kuten projektisuunnittelu, tieteellinen kirjoittaminen ja viestintä, eettiset kysymykset, kirjallisuuteen tutustuminen ja laboratoriomenetelmät
- Opinnäytetyöt yritysyhteistyössä tai tutkimusprojekteissa
- Vuosittainen maisterivaiheen opinnäytetyöleiri

Opinnäytetyön ohjauksen tehostaminen ja ohjaajien koulutus

- Opinnäytetyön ohjaajien tukeminen ja kouluttaminen sekä kouluttautumisesta palkitseminen
- Opinnäytetyössä kaksi ohjaajaa
- Opinnäytetyön ohjauksen säännölliset tapaamiset ja yhteisistä tavoitteista sopiminen
- Opinnäytetöiden ryhmäohjaus, kirjoittamisen vertaistukiryhmät ja kirjoitustyöpajat



KARVI

Kansallinen koulutuksen
arviointikeskus
PL 380 (Hakaniemenranta 6)
00531 HELSINKI
kirjaamo@karvi.fi
vaihde: 029 533 5500
karvi.fi

Teoksen nimi: Luonnontieteellisen
koulutusalan arviointi

Tekijät: Niina Nurkka ja Marja-Liisa
Saarilampi

Tiivistelmä perustuu julkaisuun
Lundell, J., Aho, S.-M., Eklin, T., Hirsto,
L., Meinander, A., Moisio, S., Tolvanen,
A., Nurkka, N. ja Saarilampi, M.-L.
Luonnontieteellisen koulutusalan arviointi.

Karvi. Tiivistelmät 4:2025.