

Eeva Liikanen & Sanna-Mari Ahonen

**Kliininen laboratoriotiede
ja radiografia**

Uuden tieteen haasteet

Tieteenaloja syntyy eri lähtökohdista. Ne kohtaavat moninaisia yhteiskunnallisia ja tiedeyhteisöllisiä paineita. Kahden nuoren tieteen, kliinisen laboratoriotieteen ja radiografian, esimerkit valaisevat yleisiä ja erityisiä kehityshaasteita.

Kliinisen laboratoriotieteen ja radiografian tieteenalaohjelmat käynnistyivät Oulun yliopistossa vuosikymmenvaihteessa. Nuorina, terveystieteisiin luettavina aloina niiden toimintaedellytykset ovat monilta osin erilaiset kuin vakiintuneempien tieteiden. On osattava vastata yliopistollisiin perustehtäviin ja systemaattisen itsensä kehittämisen vaateeseen.

Tieteelle ei voitane esittää tyhjää määritelmää¹, mutta tavallisesti sen katsotaan tarkoittavan tieteellisen tutkimuksen tuloksia ja niiden edellyttämää tieteellistä tutkimustoimintaa². Tieteellä saatetaan tarkoittaa myös yhteiskunnallista instituutiota, joka muodostaa puitteet tieteelle toimintana ja tuloksina³. Voidaan tarkastella kunkin alan sisällöllistä ja syntaktista rakennetta. Sisällöllisyys muodostuu teorioista, käsitteellisistä rakennelmista ja tutkimuskohteista, kun taas syntaktisella rakenteella tarkoitetaan tutkimusmetodologiaa ja -prosessia sekä hyväksyttävänä pidettyä tietoa ja tuloksia⁴. Rakenteelliset edellytykset ovat merkittäviä, mutta varsinaisesti

tieteenala syntyy vasta sellaisen tutkimuksen myötä, joka kartoittaa omaa tiedonalaan, selvittää seikkaperäisesti omia käytäntöjä ja filosofisia perusteita⁵. Uusien tieteitten syntymisen nopeus johtuu osittain tiedonalojen eriytymisestä ja yliopistolaitoksen kasvusta⁶. Uusi ala saa tyypillisesti osakseen kritiikkiä, joka haastaa sen osoittamaan itsenäisen asemansa tiedeyhteisössä. Nämä kysymykset ovat arkipäivää myös kliinisen laboratoriotieteen ja radiografian tieteenalaohjelmissa.

Alojen kehityksestä

Röntgenhoitajille suunnattu radiografian yliopistokoulutus alkoi Oulun yliopistossa sivuaineopinnoilla 1996 ja pääaineopinnoilla 1999⁷. Radiografian tieteenalaohjelmaan on tähän mennessä otettu yhteensä 40 opiskelijaa, joista maisterintutkintonsa on suorittanut noin puolet. Myös akateemiset jatkotutkinnot ovat herättäneet kiinnostusta, ja radiografian alueeseen liittyviä lisensiaattitutkimuksia ja väitöskirjoja on valmistunut useita⁸. Erityisesti on tutkittu röntgenhoitajan kliinistä työtä, rönt-

genhoitajakoulutusta sekä radiografiaa tieteenalana. On hyödynnetty yhtä hyvin sekä laadullista että määrällistä kuin myös sekä soveltavan tutkimuksen että perustutkimuksen lähestymistapaa⁹⁵. Radiografian tieteenalaohjelma toimii kiinteässä yhteistyössä Radiografian tutkimusseura ry:n kanssa, joka on ollut toiminnassa vuodesta 1996 lähtien. Oman alan julkaisutoimintaa on kehitetty aktiivisesti, mistä osoituksena on Tutkimusseuran ja Suomen Röntgenhoitajaliitto ry:n yhteistyönä julkaiseman tieteellisen lehden, *Kliininen Radiografiatiede*, perustaminen 2007. Lisäksi alan tutkijoiden tieteellinen ja ammatillinen julkaisutoiminta on vilkastunut sekä kansallisissa että kansainvälisissä julkaisuissa. Kansainvälistä yhteistyötä tieteenalalla tehdään muun muassa yhteis-pohjoismaisessa maisterikoulutushankkeessa.

Laboratoriohoitajille suunnattu kliinisen laboratoriotieteen yliopistokoulutus pääsi Oulussa alkuun suuntautumisvaihtoehdon opintoina 1993 ja tieteenalaohjelman opinnoilla 2000. Pääaineeseen on tähän mennessä otettu yhteensä 43 opiskelijaa, joista maisterintutkintonsa on suorittanut yli puolet. Kliinisen laboratoriotieteen tutkimusta on Suomessa toistaiseksi vähän. Keskeisiä tutkimuskohteita ovat preanalytiikka, analytiikka, kliinisen laboratoriotyön johtaminen sekä koulutus ja opetus¹⁰. Väitöskirjoja, jotka liittyvät kliiniseen laboratoriotieteeseen, on julkaistu muutamissa yliopistoissa¹¹. Myös kliinisen laboratoriotieteen tutkimuksessa on hyödynnetty sekä laadullista että määrällistä lähestymistapaa, ja sekä soveltavan tutkimuksen että perustutkimuksen lähestymistapaa. Kliinisen laboratoriotieteen perustutkimusta edustavat Soile Kemin²² ja Elizabet Borgarin²³ tutkimukset, joissa selvitetty kliinisen laboratoriotieteen tietoperustaa. Tutkimusseuraa ja oman alan tieteellistä lehteä ei ole olemassa, mutta tutkimuksia julkaistaan muiden alojen lehdissä ja ammatillisessa *Bioanalytikko*-lehdessä.

Sekä kliinisen laboratoriotieteen että radiografian lähtökohta on vahvasti käytännössä, erityisesti terveydenhuollossa toimivien bioanalytikoiden ja röntgenhoitajien käytännön työssä. Informaatioyhteiskunnan, väestön ikääntymisen ja terveydenhuollossa tapahtuneiden muutosten seurauksena työtä on kohdannut voimakkaita ulkoisia muutospaineita. Tieteenalan käynnistävä tarve voikin tulla myös tiedeyhteisön ulkopuolelta, esimerkiksi muutosten synnyttämän spesifioidun akateemisen koulutustarpeen ja tutkimustarpeen muodossa.¹² Eksternalismin mukaan tiede ei synny ja kehity itsestään, vaan siihen vaikuttavat tieteen ulkoiset tekijät¹³. Terveydenhuollon toiminnalta vaaditaan tehokkuutta ja näyttöperustaisuutta. Tieteenalat rakentuvatkin tutkimuksen, koulutuksen ja käytännön varaan, ja tieteellisen tiedon kysyntä vaikuttaa edelleen myös tieteen käytäntöön¹⁴. Käytäntö on tieteenalan identiteetin määrittämisen ratkaisevana ennakkoehtona siten, että käytäntö paitsi motivoi tieteenalalla tehtävän tutkimuksen, myös osaltaan ohjaa tutkimuksen päämääriä¹⁵.

Kliinisen laboratoriotieteen ja radiografian kehittymiseen lienee osaltaan vaikuttanut hoitotiede, koska molemmat koulutukset on aloitettu Oulun yliopistossa Hoi-

” Ajan pitkään on pystyttävä tutkimusalaan rajaamalla

osoittamaan sen itsenäisyys: millä perusteella tämä tai tuo ei kuulu mihinkään muuhun tieteenalaan.”

totieteen laitoksella. Opinnot ovat yleisopintojen ja tutkimusmenetelmäopintojen osalta yhteiset muiden pääaineiden kanssa. Monet laboratorio- ja röntgenhoitajat ovat myös suorittaneet akateemiset perus- ja jatkotutkintonsa hoitotieteessä ennen mahdollisuutta oman tieteenalan opintoihin. Kliinisen laboratoriotiede ja radiografia ovat tältä kannalta kehittyneet myös internalistisesti: tieteet muotoutuvat tieteen sisällä käynnistyvissä eriytymisprosesseissa¹⁶.

Rakenteelliset haasteet

Yliopistolaitos on painiskellut jo pitkään rahoitusongelmissa. Päätöksentekijät edustavat yleensä vakiintuneita tieteenaloja. Kun niillekään ei tahdo löytyä riittäviä varoja, uusien tieteenalojen on vaikea löytää toimintaedellytyksiä. Uudet tieteenalat tarvitsevatkin tuekseen ennakkoluulottomia ja avarakatseisia päätöksentekijöitä¹⁷. Oulun kliinisen laboratoriotieteen ja radiografian tieteenalaohjelmissa on yksi virka kummassakin, joten tutkimuksen jää vähän resursseja, koska näihin virkoihin kuuluvat olennaisena osana myös etenkin opetustehtävät.

Vasta vakiintumassa olevan alan näkökulmasta ulkopuolisen tai täydentävän rahoituksen ongelma on se, että tutkimushankkeet eivät ehkä sovi toimikuntien tai rahoituslähteiden alaan. Uudet tieteenalat tarvitsevatkin tuekseen riittävän arvovaltaisia asiantuntijoita, jotka pystyvät tunnistamaan ja tunnustamaan laadukkaan tieteellisen työn tunnusmerkit myös perinteisten raja-aitojen yli¹⁸.

Tieteen itsenäisyyden haaste

Uudelta alalta vaaditaan koherenssia, selvyttä sen piiriin kuuluvien ongelmien ja tutkimusaiheiden yhtenäisyy-

destä¹⁹. Ajan pitkään on pystyttävä tutkimusalaan rajamalla osoittamaan sen itsenäisyys: millä perusteella tämä tai tuo ei kuulu mihinkään muuhun tieteenalaan.

Tieteenalan identiteetin kannalta keskeistä on, kysymyksenasettelun ja tutkimusalan rajaamisen ohella, tieteenalan taustaoletusten tunnistaminen ja ääneen lausuminen. Näitä ovat tieteenalalla vallitseva ihmiskäsitys ja maailmakäsitys²⁰. Kliinistä laboratoriotiedettä ja radiografiaa luonnehtii ihmistieteellisten ja teknis-luonnontieteellisten käsitysten yhdistyminen. Kaikilla terveystieteillä on sama lähtökohta, mutta tutkimuksellisesti niiden kiinnostuksen kohteet ja näkökulmat eroavat. Suhdetta lähitieteisiin voi vielä pitää selkiintymättömänä. Tieteenalan identiteetin etsimiseen liittyy leimautumisen kysymys: mihin käytäntö on aikaisemmin turvautunut esimerkiksi silloin, kun ratkaisuille on tarvittu teoreettista tukea tai uusia käsitteitä? Leimautumisen selvittämisen avulla voidaan paljastaa alan siteitä toisiin tieteenaloihin²¹. Kliinisen laboratoriotieteen tulisi täsmentää suhdettaan erityisesti laboratoriolääketieteeseen ja biokemiaan, radiografian puolestaan radiologiaan, luonnontieteisiin, hoitotieteeseen ja tekniikkaan.

Yhtenä tehtävänä tieteenalan itseyden etsinnässä on tutkimuksellinen itseidentifointi: mikä tutkimuksellinen asenne (esimerkiksi määrällinen vs. laadullinen tutkimus) koetaan oikeaksi ja hyväksyttäväksi²². Olennaista ei ole opittujen menetelmien käyttäminen, vaan oman alan luonteen tietoinen käyttäminen menetelmävalintojen perustana. Tutkimuskohteiden ja näkökulmien erilaisuuden vuoksi eri terveystieteissä käytettävät tutkimusmenetelmät voivat olla osin yhteisiä, mutta eivät kokonaisuudessaan täysin samoja. Radiografiassa ja kliinisessä laboratoriotieteessä on käytetty tähän asti kuvailevia kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia menetelmiä. Tieteenalojen luonnontieteellis-ihmistieteellisen luonteen vuoksi menetelmällinen monipuolisuus on sekä välttämätöntä että luontevaa.

Koulutus- ja tutkimushaasteet

Pohja tieteelliselle tutkimukselle luodaan yliopistollisessa peruskoulutuksessa. Opetussuunnitelmien kehittäminen on jatkuva prosessi, ja erityisen tärkeää se on uusille tieteenaloille. Tärkeää on nähdä suunnitelmien kytkös käytäntöön, koska erityisesti kliinisen laboratoriotieteen ja radiografian edustajien, kuten muidenkin terveystieteiden edustajien, tulee palvella yhteiskunnan tarpeita. Tieteenalojen opiskelijamäärät ovat olleet pieniä, samoin hakijamäärät huolimatta siitä, että opiskelumahdollisuuksia toivotaan.

Tieteenaloja voidaan vakiinnuttaa perustamalla oppituleja, tieteellisiä seuroja, erikoistuvia tutkimuslaitoksia ja -yksiköitä. Tutkimusprojektit vahvistaisivat tutkittavien ilmiöiden syvällistä ja laajaa tuntemusta. Tieteenalojen omat tieteelliset aikakauslehdet sekä tieteelliset konferenssit ja symposiumit parantavat tieteen kehittymisen edellytyksiä. Tämä edellyttää paitsi oman alan aktiivisia toimijoita, myös muiden alojen asiantuntijoilta saatua tukea.²³

Innostuneita tieteentekijöitä tarvitaan, jotta saadaan tuettua tieteen kehittymisen perusedellytyksiä. Oman tieteenalan tohtoritutkintoon johtavaa jatkokoulutusta tulee aktivoida ja systematisoida sisällöllis-rakenteellisesti: luoda tutkimusprojekti tai -ohjelma, jossa voisivat yhdistyä sekä monitasoinen tutkijakoulutus (aina perustutkinnoista jatkotutkintojen ja *post doc* -tasolle) että tutkimusintressien ja metodologioiden kirkastaminen. Molemmilla tieteenaloilla on Suomessa (kuten muissakin Pohjoismaissa) vähän edustajia; kansalliset resurssit ovat pienet. Siksi kansainvälinen yhteistyö on näillä tieteenaloilla välttämätöntä ja toisaalta motivoitunutta ja luontevaa. Koulutus- ja tutkimusyhteistyön lisäksi kansainvälisen verkostoitumisen kautta on mahdollista kehittää myös julkaisutoimintaa.

Pohdinta

Tyypillisesti uuteen tieteenalaan kohdistuu arvostelua, joka voi nousta tieteen sisäisestä kriittisen arvioinnin vaateesta tai tiedeyhteisön valtakysymyksistä. Kritiikki saattaa uhata uuden alan itsenäisyyttä, mikäli sen annetaan ohjata tieteenalan tutkimustoimintaa. Se voi toimia myös nostena uudelle tieteenalalle auttamalla tunnistamaan kehityksen ongelmakohtia ja selvittämään tavoitteita. Kritiikkiin vastaamisessa on tärkeää tunnistaa taustatekijät. On syytä huomata, että tieteellisen arvioinnin vaade koskee myös vakiintuneita tieteenaloja. Perusongelmien käsitteleminen on tärkeää, koska niihin törmätään ennen pitkää joka tapauksessa.²⁴

Kliininen laboratoriotiede ja radiografia ovat olleet sidoksissa tiiviisti tiettyyn ammattiryhmään (bioanalyttikko/laboratoriohoitaja, röntgenhoitaja). Tämä on luontevaa, koska tieteenalat ovat käynnistyneet näiden ammattiryhmien työhön liittyvistä kehittämis-, koulutautumis- ja tutkimustarpeista. Toisaalta ammattisidonnaisuutta voidaan pitää merkinä siitä, että tieteenalat ovat vasta kehittymässä. Tulevaisuudessa, identiteetin vähitellen kirkastuessa ja tutkimuskohteiden rajautuessa, on kuitenkin mahdollista, että tieteenalojen fokus ja niiden tuottaman tiedon käyttöalue laajenevat kattamaan useampia ammattiryhmiä tai käytännön aloja. Tällöin tieteenaloja määrittää niiden kiinnostuksen kohteena oleva ilmiö tietyn ammattiryhmän sijaan. Tähän pääseminen edellyttää aktiivista tutkimustoimintaa ja tieteenfilosofista selvitystyötä kliinisessä laboratoriotieteessä ja radiografiassa. Käytännönläheisyydestä huolimatta (tai juuri sen vuoksi) on paikallaan korostaa, että tieteenalaa on kehitettävä systemaattisesti myös sen itsensä vuoksi: käytäntö voi olla yksi tieteen motiiveista, mutta ei alaa hallitseva tekijä. Tieteen kehittymisen myötä sidoksittu ammattiryhmään vähenee.

Yliopistolain mukaan yliopiston perustehtäviä ovat opetus, tutkimus ja yhteiskunnallinen vaikuttavuus²⁵. Uusien tieteenalojen realistiset mahdollisuudet vastata näihin haasteisiin ovat väistämättä erilaiset kuin vakiintuneiden tieteenalojen, ja tämän huomioon ottaminen esimerkiksi tuloksellisuutta arvioitaessa olisi erittäin tärkeää.

Yhteistyö muiden tieteenalojen edustajien kanssa auttaa, mutta resursseja on tärkeä ohjata enemmän myös uusille, kehittyville tieteenaloille.

Viitteet

1. Vrt. Kiikeri & Ylikoski 2004.
2. Ks. Niiniluoto 1994 & 1999; Pihkala 2000.
3. Ks. Haaparanta & Niiniluoto 1993.
4. Ks. Donaldson & Crowley 2004, 293–304.
5. Ks. Varto 1996.
6. Ks. Virtanen 2000.
7. Ks. Pakarinen & Somervalli 2006, 173–174.
8. Kettunen 2004; Jaronen 2005; Pakarinen 2005; Niemi 2006; Sorppanen 2006.
9. Pakarinen & Jussila 2006.
10. Liikanen, Halimaa & Hukkanen 2006.
11. Halimaa 2001; Liikanen 2003; Alatolonen 2004; Riski 2004; Nyrhinen 2007.
12. Ks. Virtanen 2000.
13. Ks. Haaparanta & Niiniluoto 1993; Sinkkonen & Kinnunen 1999.
14. Ks. Pihkala 2000.
15. Ks. Varto 1996.
16. Ks. Haaparanta & Niiniluoto 1993; Sinkkonen & Kinnunen 1999.
17. Ks. Virtanen 2000.
18. Vrt. Virtanen 2000.
19. Ks. Varto 1996.
20. Vrt. Varto 1996.
21. Ks. Pakarinen & Somervalli 2006.
22. Vrt. Varto 1996.
23. Ks. Virtanen 2000.
24. Ks. Varto 1996.
25. Ks. <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1997/19970645>

Kirjallisuus

- Alatolonen, Terttu, *Tulevaisuuden kvalifikaatiot kliinisessä laboratoriotoinnassa*. Väit. Lapin yliopisto. Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta. 2004.
- Borgar, Elizabet, Knowledge fields and inner patterns in clinical laboratory science. *Clinical Laboratory Science* 2002, vol. 15, 102–110, 115.
- Donaldson, Sue & Crowley, Dorothy, The discipline of nursing, *Nursing Outlook* no 2, 26/1978, 113–120.
- Haaparanta, Leila & Niiniluoto Ilkka, *Johdatus tieteelliseen ajatteluun*. Helsingin yliopiston Filosofian laitoksen julkaisuja. 1993.
- Halimaa, Sirkka-Liisa, *Hoidetaanko keskoslapsen kipua? Tutkimus hoitajien valmiuksista arvioida ja hoitaa keskoslapsen kipua*. Kuopion yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet 91. 2001.
- Jaronen, Marja, *Oppimistehtävät röntgenhoitajakoulutuksen ammattitaitoa edistävissä harjoittelussa*. Lis. Oulun yliopisto, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. 2005.
- Kemi, Soile, *Laboratoriohoitajan ammatin tietoperusta*. Pro gradu. Oulun yliopisto, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. 1999.
- Kettunen, Anja, *Radiation dose and radiation risk to fetuses and newborns during x-ray examinations*. STUK-A204/May 2004.
- Kiikeri, Mika & Ylikoski, Petri, *Tiede tutkimuskohteena: filosofinen johdatus tieteen tutkimukseen*. Gaudeamus, Helsinki 2004.
- Liikanen, Eeva, *Voiko vierianalytiikka olla laadukasta? Tutkimus sydän- ja verisuonitautien vierianalytiikasta*. Väitöskirja. Kuopion yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet 105. 2003.
- Liikanen, Eeva, Halimaa, Sirkka-Liisa & Hukkanen, Kirsi, Kliinisen laboratoriotieteen opinnäytteet – lähtökohtia kliinisen laboratoriotieteen tutkimuskohteisiin. *Hoitotiede* vol.18, 2006, 255–262.
- Niemi, Antti, *Röntgenhoitajien turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä – kulttuurinen näkökulma*. Acta Universitatis Ouluensis D905. Oulun yliopisto, Lääketieteellinen tiedekunta, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. 2006.
- Niiniluoto, Ilkka, *Tiede ja tieteenfilosofia*. Teoksessa Vesa A Niskanen (toim.) *Tieteellisten menetelmien perusteita ihmistieteissä*. *Opiskeli-*

- jan opas*. Helsingin yliopisto, Yliopistopaino 1994.
- Niiniluoto, Ilkka, *Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus*. Otava, Keuruu 1999.
- Nyrhinen, Tarja, *Ethics in Diagnostic Genetic Testing*. Väit. Turun yliopiston julkaisuja C. Hoitotieteen laitos, lääketieteellinen tiedekunta. 2007.
- Pakarinen, Ritva, *Terveyskeskusultraäänitutkimuskäytännöt ja niiden potilaslähtöisyyden arviointi*. Lis. Oulun yliopisto, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. 2005.
- Pakarinen, Ritva & Jussila, Aino-Liisa, Radiography – A New Field Among Health Sciences in Finland. *Radiography* 2007, vol. 13, no. 3, 210–221.
- Pakarinen, Ritva & Somervalli Helena, Röntgenhoitajien yliopistokoulutus. Teoksessa *Radiologia Suomessa. Historiikki vuoteen 2005*. WSOY, Suomen Radiologiyhdistys ry. 2006.
- Pihkala, Erkki, Mitä tiede on tänään? *Tiedepolitiikka* 1/2000, 51–56.
- Riski, Hanna-Maarit, *Ekg-käyrän teknisen laadun arviointi*. Väitöskirja. Turun yliopiston julkaisuja C. Hoitotieteen laitos, lääketieteellinen tiedekunta. 2004.
- Sinkkonen, Sirkka & Kinnunen, Juha, Terveystieteiden eriytymisprosessi, terveyshallintotieteen identiteetti ja suhde lähitieteisiin. *Hoitotiede* no. 11 1999, 311–324.
- Sorppanen Sanna, *Kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohde. Käsiteanalyttinen tutkimus kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohdetta määrittävistä käsitteistä ja käsitteiden välisistä yhteyksistä*. Acta Universitatis Ouluensis D874. Oulun yliopisto, Lääketieteellinen tiedekunta, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. 2006.
- Varto, Juha, Uuden tieteenalan ongelmat. *niin & näin* 4/1996.
- Virtanen, Ilkka, Uuden, monitieteisistä elementeistä koostuvan tieteenalan etabloitumisesta perinteisten tieteiden perheeseen. *Futura* 3/2000, 21–25.