

Biologisen tutkimuksemme haasteet

Lauri Saxén

Elollisen luonnon tutkiminen – kuten monet muutkin tutkimuksen alat – saavat haasteensa periaatteessa kahdella tavalla: sisäsyntyisesti (endogeenisesti) eli tiedelähtöisesti tai ulkosyntyisesti (eksogeenisesti) eli tarvelähtöisesti.

Sisäsyntyinen haaste kiteytyy jatkuvasti tieteen sisäisenä ja asettaa uudet kysymykset entisen tiedon pohjalta. Ulkosyntyinen haaste taas on muuttuvan ympäristön ja yhteiskunnan sanelema kysymyksenasettelu, eräänlainen tilaus, johon tutkimuksen odotetaan vastaavan. Muutamat esimerkit biologisten tieteiden historiasta ja nykypäivästä valaiskoon tätä kahtiajakoani.

Sisäsyntyiset haasteet

Aristoteles kuvasi parituhatta vuotta sitten tarkoin kanan alkion kehityksen etenemisen päivästä päivään. Tuosta deskriptiivisestä selostuksesta kehittyi sisäisin haastein asteittain tämän päivän kokeellinen kehitysbiologia, joka nyt kysyy, miten tuhannet geenit säätelevät solukkojen ja elimistön monimuotoista syntyä.

Charles Darwinin perusoivaallus lajien synnystä ja muuntelusta on ollut vuosisataisen, jatkuvasti etenevän tutkimuksen lähtökohtana ja suorastaan vastustanut ulkoisia paineita. Sisäsyntyiset kysymyksenasettelut ja parantuneet tutkimuskeinot ovat johtaneet yhä tarkentuneeseen ja syventyneeseen analyysiin biomaailmamme synnystä, ja parhaillaan kukoistaa erittäin mielenkiintoinen molekyyli evoluution tutkimus.

Gregor Mendelin perustava keksintö perinnöllisyyden laeista julkaistiin 130 vuotta sitten, painui unohduksiin, mutta löydettiin uudestaan. Se on sen jälkeen herättänyt yhä uusia sisäisiä haasteita ja saanut jatkuvasti täsmennyksiä, jopa vähäisiä muutoksiakin. Samalla se on luonut perusteet ja pohjan lukuisille tämän päivän ulkoisille haasteille.

Ulkosyntyiset haasteet

Ihmislajin räjähdysmäinen lisääntyminen ja ennakoitavissa oleva maapallon ylikansoitus yhä kiristyne kilpailutilanteineen ovat pääsyyinä siihen, että biologiselle tutkimukselle asetetaan yhä uusia ja vaativia, tieteen ulkopuolelta saneltuja päämääriä. Näistä syntyvyyden säännöstely on yksi keskeinen tutkimuksen haaste, mutta yhä tärkeämmiksi ovat muodostuneet kysymykset ravinnon ja energian tuottamisesta, luonnon biodiversiteetin säilyttämisestä ja ihmisen osuudesta ympäristömuutoksiin.

Immunikatotauti eli AIDS on hyvä esimerkki siitä, miten tiedeyhteisö saattaa äkillisesti ja odottamatta joutua uuden ulkoisen haasteen eteen. Aikaisemmin länsimaissa tuntemattoman, nopeasti levinneen taudin syy ja syntymekanismi selvitettiin perustutkimuksen keinoin nopeasti, mutta taudin ennalta estäminen on vielä tulevan tutkimuksen haasteena.

Euroopan unionin laatimat tutkimuksen puiteohjelmat ovat ääriesimerkki tutkimukselle asetettavista käytännön tavoitteista. Kun tämän tutkimuksen ensisijainen tarkoitus on Euroopan talouden kilpailukyvyyn säilyttäminen, ymmärtää, että monet ohjelmien sanelemat tutkimuskohteet (esim. "tulevaisuuden auto" ja "tulevaisuuden juna") ovat loitonneet varsin kauaksi tieteen omista, sisäisistä haasteista.

Sisäsyntyiset tutkimushaasteet ja yhteiskunnan sanelemat tutkimustarpeet eroavat monessa suhteessa toisistaan. Sisäsyntyisen tutkimuksen kysymyksenasettelun voi ainoastaan tutkija laatia. Tällainen tutkimus rakentuu entisen tiedon pohjalle ja se on julkista, voidakseen puolestaan luoda perustan uusille sisäsyntyisille haasteille. Siihen liittyy myös elimellisesti alan tutkijakoulutus. Ulkoinen, pragmaattinen haaste taas johtaa tutkimukseen, jonka tulee tietyn ajan kuluessa johtaa innovaatioihin ja näiden markkinointiin. Siten sen on oltava nopeata ja tiettyyn pisteeseen saakka julkisuudelta kätkössä. Sen merkitys koko tieteenalan globaalille kehitykselle saattaa olla sen paikallista ja ajallista merkitystä vähäisempi.

Kun näin olen jakanut tutkimuksen ehkä vähän tarkoitushakuisesti kahteen tyyppiin, on kysyttävä, onko jako perusteltu, miten jyrkkä on raja ja miten nämä erilaisista haasteista lähtevät tutkimustyypit liittyvät toisiinsa. Vastaus on, ettei jako toki ole jyrkkä, joskus ehkä suorastaan keinotekoinen, ja kaavailemani kaksi tutkimustyyppiä liittyvät usein saumattomasti toisiinsa. Tärkeätä on korostaa, että ulkoisten haasteiden sanelema tilaustutkimus perustuu kokonaan sisäsyntyisen perustutkimuksen tuloksiin; sen kehittämiin menetelmiin, sen luomaan perustiedostoon ja sen rakentamiin sääntöihin.

Ulkosyntyisen tutkimuksen edellytyksenä on myös perustutkimuksen kouluttama tutkijakunta, joka pystyy hyödyntämään globaalisesti karttuvan tiedon ja soveltamaan sitä tarvittavin osin. Tästä kaikesta seuraa se väistämätön joskin usein unohdettu tosiasia, että eksogeenisten intressien värittämä tutkimus edellyttää jatkuvaa, riittävää, korkeatasoista ja suuntaamatonta perustutkimusta.

Edellytykset vastata haasteisiin hyvät

Miten sitten nämä erityyppiset haasteet voidaan toteuttaa pienessä ja resursseiltaan rajatussa tiedeyhteisössä, jollaisesta Suomi on esimerkki? Miten biologisen tutkimuksemme resurssit tulisi jakaa maassa, jonka kokonaisanti maailman tutkimukselle on prosentin suuruusluokkaa? Usein esitetty resepti näyttää ensinäkemältä yksinkertaiselta ja tehokkaalta: yhtäältä tuetaan jo käynnistynyttä, korkean tasonsa osoittanutta perustutkimusta, toisaalta muualla hankitun perustiedon soveltavaa kehitystyötä.

Tämä on köyhän miehen ratkaisu, joka saattaa toimia jonkin aikaa, mutta johtaa pitkän päälle vääjäämättömästi tutkimuksemme ja myös sen sovellusten näivetykseen.

Pienenkin tutkimusyhteisön tulee voida tukea riittävän monimuotoista tutkimus- ja koulutustoimintaa, joka takaa laavan tutkimusvalmiuden tulevien, vielä tuntemattomien haasteiden varalta.

Miten siis biologinen tutkimuksemme voisi vastata näihin erilaisiin, osin jopa vastakkaisiin tarpeisiin? Näkisin tässä tavallaan kolmivaiheisen toimintakaavion:

1. Perus- ja jatkokoulutus niihin elimellisesti liittyvine tutkimushankkeineen on säilytettävä riittävän laveana ja monimuotoisena. Tämä edellyttää pitkäjänteistä ja suuntaamatonta perusrahoitusta.
2. Varsinaisen sisäsyntyisen tutkimuksen korkean tason takaamiseksi on tutkimuksemme jatkuva, mielekäs arviointi ja siihen perustuva valikoiva resurssointi välttämätöntä.
3. Kolmannessa vaiheessa eli kehitystyössä on erikoistuminen ja yhteistyö menestyksen edellytys. Rahoitus tulisi eriyttää kahdesta edellämainitusta.

Kaikkiin näihin kolmeen tutkimustyöhön meillä olisi Suomessa hyvät mahdollisuudet biologisen tutkimuksen alalla. Meillä on ensinnäkin merkittävät perinteet, jotka pienessä maassa ovat ensiarvoisen tärkeitä – mainittakoon vain Robert Tigerstedtin ja Ragnar Granitin saavutukset fysiologian alalla ja Gustaf Kompan ja A. I. Virtasen jättämä biokemian perintö. Tältä perinteiseltä pohjalta kasvanut

peruskoulutus yhdessä kansainvälisen jatkokoulutuksen kanssa ovat luoneet maahamme tutkijakunnan, jonka pätevyyttä ei tarvitse asettaa kyseenalaiseksi.

Tämän lisäksi on viime vuosien mittava kehitys- ja rakennustyö luonut alalle tutkimuslaitoksia, jotka sekä varustustasoltaan että ulkoisilta puitteiltaan kilpailevat parhaiden ulkomaalaisten kanssa: esimerkiksi Oulun Biocenter, Turun Biocity, Kuopion A. I. Virtanen -instituutti ja uusimpana Viikin Biokeskus. Lisäksi maassa on kymmeniä pienempiä tutkimusryhmiä, joista monet ovat saavuttaneet kansainvälisen tason. Näiden kesken on tapahtunut selvää erikoistumista ja tehtävänjakoa, ei niinkään resurssijakauman suuntaamaa vaan pikemminkin spontaanisti, vahvojen tutkijoiden ja tutkimusryhmien viitoittamaa. Myös korkeimman opetuksen alalla on jo nähtävissä niin erikoistumista kuin yhteistyöhalukkuuttakin.

Evaluoinnit eivät ole mikään itsetarkoitus

Lopuksi korostan voimakkaasti mielekkään ja oikean arviointitoiminnan merkitystä. Ei niin, että laitokset ja ryhmät saavat toiminnastaan kyseenalaisia hyvyyspisteitä vaan siten, että käytetään asiantuntevaa, mieluiten kansainvälistä evaluaattoripaneelia.

Parhaillaan on käynnissä tällainen mittava arviointiprosessi, jonka kohteina on lähes parisataa biotekniikan ja molekyylibiologian alalla toimivaa tutkimusryhmää ja -laitosta. Tämä opetusministeriön ja Suomen Akatemian aloitteesta käynnistetty projekti toteutetaan yhteistyössä Euroopan johtavan järjestön, European Molecular Biology Organisation'in kanssa ja sen tulokset saataneen käyttöön vielä kuluvan vuoden aikana.

Erityisen tärkeätä olisi silloin muistaa, ettei tällainen arviointi ole mikään itsetarkoitus, vaan sen havainnot ja suositukset tulee huomioida tulevan biologisen tutkimuksemme hahmottelussa ja resurssien jaossa.

Lauri Saxén on filosofian lisensiaatti (eläinfysiologia) ja lääketieteen tohtori tutkimusalanaan kehitysbiologia. Hän on toiminut Helsingin yliopiston kokeellisen patologian professorina. Hän toimi Helsingin yliopiston kanslerina heinäkuun loppuun saakka.

Tämä kirjoitus on julkaistu myös juuri ilmestyneessä Luonnon Tutkijan numerossa 3/1996.