

Professori Pentti Eskola:

esitelmä Nurmijärvellä 6.4.1957

Pentti Eskola (1883–1964) oli vanhuusvuosinaan kiinnostunut myös elämän syntyyn ja uskontoon liittyvistä kysymyksistä, kuten ilmenee hänen kirjastaan ”Maailmankuvaa etsimässä” (WSOY, Porvoo-Helsinki, 1954, 308 s.). Kirja pohjautuu hänen syksyllä 1952 pitämäänsä viimeiseen yliopistolliseen luentosarjaan sekä talvella 1954 Työväen Akatemiassa Kauniaisissa pitämäänsä luentosarjaan, jossa hän pyrki tunkeutumaan syvällisesti luonnontieteen ja elämän peruskysymyksiin. Löysin Helsingin yliopiston Viikin kellarivarastossa maanneiden Eskolan papereiden joukosta oheisen huonokuntoisen tekstin, joka on tiettävästi julkaisematon ja joka oli musteella kirjoitettu ja korjattu vanhan miehen vapisevalla käsialalla. Hyvin vaikeaselkoista tekstiä lukuisine poistoineen ja lisäyksineen olen hiukan korjaillut (esim. ilmaisu ”viime vuosisadalla” on korjattu ilmaisuksi ”1800-luvulla”). Samoin olen lisännyt joitakin pikku asioita ja vuosilukuja (mm. henkilöiden elinvuodet). Näin Pentti Eelis Eskola keväällä 1957:

MARTTI LEHTINEN

“ Kristinuskolle ominainen käsitys elämää ja maailmanmenoa ohjaavasta Jumalan kaitselmuksesta ilmeni vähän toisenlaisessa muodossa myös jo muinaisten kreikkalaisten filosofien opeissa. Aristoteles käytti siitä nimeä *Entelekheia*, millä hän tarkoitti elämän voimaa ja myös sitä voimaa, joka antaa elottomalle aineelle elämän, hän kun uskoi tällaista tapahtuvan hyvin yleisesti. Entelekheia oli Aristoteleen (384–322 eaa.) tieteelliseen järjestelmään kuuluva käsite. Sen hyväksyi sittemmin myös katolinen kirkko, koska sen katsottiin olevan sopusoinnussa raamatun opin kanssa. Usko elämän voimaan ja elollisessa luonnossa vaikuttavaan suoranaiseen yliluonnolliseen ohjaukseen säilyi kristityn maailman luonnontieteessäkin vallitsevana. Veren uskottiin kiertävän verisuonissa itsestään siinä elävien henkien voimalla, kunnes v. 1628 englantilainen William Harvey selvitti, että lihaksinen sydän työntää pumpon tavoin verta lihaksiin. Aristoteles käsitti myös planeetat ajatteleviksi ja tahtoviksi. Vasta uudella ajalla Galileo Galilei (1564–1642) keksi uuden planeettoja koskevan (aurinkokeskeisyys) lain. Ranskalainen filosofi René Descartes esitti ensi kerran v. 1650 uuden käsityksen kehon elintoiminnasta verraten sitä koneen käyntiin ja loi mekanistisen elämäncäsityksen, jossa ei ollut tilaa erikoiselle elämänvoimalle, vaan elämän ylläpitäjinä olivat samat fysikaaliset ja kemialliset voimat, jotka



Kuva 1. Prof. Pentti Eskola (1883–1964) tutkimassa Bjurbölen meteoriitin pääkappaletta, joka putosi 12.3.1899 Porvoon edustalle Suomenlahteen.

vaikuttavat epäelimellisessä luonnossa. Tämän mekanistisen käsitystavan kehitti äärimmäisiin johtopäätöksiinsä La Mettrie (1709–1751) valistuksen ajan Ranskassa sitä myöden kuin kun fysiikan ja kemian lait selvenivät. Täysi askel elintoiminnan mekanismin ymmärtämiseksi voitiin ottaa sitten, kun ranskalainen Lavoisier (1743–1794) 1700-luvun lopulla oli vaa’alla punnitsemalla todistanut, että palaminen on aineiden yhtymistä hapteen. Sen jälkeen oli nimittäin ilmeistä, että kehomme toi-

mii täysin samoin kuin esim. höyrykone. Käyttövoimansa keho saa hapettumisen eli siis hitaan palamisen välityksellä ravinnon kemiallisesta energiasta, joka lihaksissa muuttuu liikeenergiaksi ja aivoissa henkiseksi työksi, ajatukseksi, tunteeksi. Näin näytti aristotelainen ja kristillinen usko elämän suoranaiseen ja yli-luonnolliseen ohjaukseen menettäneen perustansa.

Mekanistinen käsitystapa näytti saavan lisätukea Charles Darwinin (1809–1882) ke-

hitysopista, mikä selittää elollisen luonnon muotojen kehityksen muuntelun, olemisen taistelun ja luonnollisen valinnan tuloksena. Kehitysoppiaan ei Darwin itse käsittänyt uskonnon perustuksia vastaan sotivaksi, mutta useat hänen seuraajansa, esim. saksalainen Ernst Haeckel (1834–1919) katsoi, että kehitysoppi oli poistanut tarkoituksenmukaisuuden ja ohjauksen oletuksen elämän tutkimuksesta, ja että elämän ilmiöt ja kehitys tapahtuvat täysin samojen lakien mukaan kuin epäelimellisetkin ilmiöt. Haeckel uskoi myös, että elämää voi helposti syntyä elottomasta aineesta. Elämällä ei voi olla mitään tarkoitusta, kaikki tapahtuminen on aineellisten kappalten liikuntaa. Tämä johti ateistiseen ja materialistiseen käsitystapaan, joka 1800-luvun lopulla näytti saavan ylliotteen länsimaaisessa kulttuurissa.

Tosin sitten 1900-luvulla ihmisajatuksen ihmeellisin oivallus, Einsteinin (1879–1955) suhteellisuusteoria, näytti vievän pohjan materialismilta, koska se osoitti, että aine, materia on pohjimmiltaan samaa kuin energia, kaiken liikkeen ja tapahtumisen ylläpitäjä. Atomifysiikka on sitten atomipommin ja atomien energian keksimisellä todistanut tämän vaikeatajuisen teorian oikeaksi. Mutta tämä merkitsee vain sitä, että sana materialistinen olisi muutettava sanaksi energieettinen, koska loppujen lopuksi kaikki, mitä on olemassa, on energiaa. Mutta ennalleen, vieläpä entistä täsmällisempänä, jäi se katsomus, että samat fyysiset ja kemialliset lait vallitsevat koko luonnossa.

Luonnontieteen omalla työsaralla on kumminkin viime aikoina (huom. teksti on kirjoitettu v. 1957) ilmennyt yhä useampia sellaisia tuloksia, jotka todella vievät pohjan materialismilta ja monismilta. Tällä kertaa koetan selvittää vain yhtä oivallusta. Kuten suhteellisuusteoriakin on lähtenyt fysiikan piiristä ja näyttää yhtä suuressa määrin kuin tämä mul-

listavan maailmankuvamme, mutta (tämä oivallus) on päinvastoin kuin Einsteinin teoria, erinomaisen helposti ymmärrettävä.

Haeckelin kuten jo La Mettrien materialistinen teoria voidaan ilmaista myös sanonnalla, että kaikki tapahtuminen noudattaa syyn ja seurauksen lakia eli kausaliteettilakia. Ilman syytä ei mitään tapahdu enempää kuin tyhjää syntyy ainetta. (Tätä on sanottu aineen ja energian häviämättömyyslaiksi.) Jos kaikki vaikuttavat syyt tunnetaan, voidaan ennustaa myös elämän kehitys. Nyt on kumminkin jo toisen maailmansodan jälkeen atomifyysikkojen taholla väitetty, ettei laki pidä paikkaansa atomien suhteen, ja että suurien atomijoukkojen kyseessä ollen sen sijasta vaikuttaa tilastollisen todennäköisyyden laki. Werner Heisenberg (1901–1976), Nobelin palkinnon saanut atomifyysikko, on tätä nimittänyt epävarmuusperiaatteeksi. Se ei luonnollisestikaan voi merkitä sitä, että yksityisessäkään atomissa jotakin voisi tapahtua ilman syytä, vaan sitä, että riippuu sattumasta, pääseekö jokin syy vaikuttamaan, ja miten se vaikuttaa.

Kun pari viikkoa sitten loukkasin käteni, tulin ajatelleeksi, että tämä tapaturma on juuri sellainen yksityistapahtuma, joka valaisee Heisenbergin epävarmuusperiaatetta. Tapahdumalla oli syynsä, mutta se oli sattuma, jota ei kukaan olisi voinut edeltä käsin ennustaa. Sellaista sattuu vain harvoin. Tilastollisesti tosin tapaturmatkin ovat todennäköisyyden lainalaisia ja niiden, esim. autotapaturmien vuotuiset lukumäärät eivät paljon vaihtelee. Arpa-kuutiossa on kuudesta numerosta jokaisella yhtä suuri mahdollisuus tulla päälle, ja sattuma määrää, mikä numero tulee ensi heitolla. Mutta jos arpaa heitetään monta kertaa, niin saadaan noin parista sadasta heitosta alkaen jokainen numero lähes yhtä monta kertaa, ja prosenttimäärissä tarkempaan mitä useampia heittoja tehdään.

Ottaakseni tutuimman esimerkin atomi-

en ilmiöistä, uraaniatomit silloin tällöin hajaantuvat. Syynä saattaa olla se, että jokin kosmellinen säde tai lentävä toisen atomin alkeishiukkanen sattuu atomin ytimeen, mutta syy on samantekevä yhden atomin kannalta katsoen, särkyminen on sattuma, tapaturma, ja se on uraanissa niin harvinainen, että sen hajaantumisen puoliaika on 4.4×10^9 v eli 4.4 miljardia vuotta. Tämä merkitsee sitä, että yhden tai muutaman atomin suhteen on epävarmaa särkykö se tänään vaiko vasta 4.4 miljardin vuoden päästä, saattaapa se pysyä monin verroin kauemminkin, mutta kun ylitetään se lukumäärä, mistä tilastollinen todennäköisyys alkaa tuntua, siis noin 200 atomia, niin voidaan ennustaa, että niistä 4.4×10^9 v. kuluttua puolet on hajaantunut, ja sitä tarkemmin mitä suurempi lukumäärä. Kun atomeja on jo grammassa ainetta miljardeja, niin on uraanista tullut geologille luotettavin kello, joka ilmoittaa uraanipitoisen kiven syntymisestä kuluneen ajan vuosissa.

Ainejoukkioissa hajaantumisen tilastollinen todennäköisyys on eri suuri eri alkuaineilla. Radiumin hajaantumisen puoliaika on 1590 vuotta eli pari miljoonasosaa uraanin puolijasta. Onpa olemassa niin epäpysyviä radioaktiivisia alkuaineita, että niiden puoliaika on vain joitakin tunteja tai sekunteja. Puolijajan käänteis- eli inverssiarvo on siis alkuaineen hajaantumisen tilastollisen todennäköisyyden mitta, ja se ilmaisee samalla kausaaliteetin vaikutusasteen.

Te kysytte, mitä kaikella nyt sanotulla on tekemistä elämän kehityksen kanssa. Tämä selviää tuossa tuokiassa, kun seuraamme Darwinin kehitysopin viimeaikaista uudistumista. Darwin oli puhunut muuntelusta hyvin ylimalkaisesti tarkoittaen, että jälkeläiset ominaisuuksiltaan jossain suhteessa poikkeavat vanhemmistaan. Kun sitten 1900-luvun alussa perinnöllisyystutkimus saavutti kokemuseräisen tieteen asteen, kävi heti alkuun sel-

ville, etteivät muuntelut säännöllisesti vie pyryvästi erilaisiin muunnoksiin. Jos esimerkiksi kylvettäisiin samoja herneitä hyvään ja huonoon maahan, niin saadaan hyvästä maasta suurempia herneitä kuin huonosta, mutta jos sitten taas kumpiakin kylvetään samanlaiseen maahan, niin saadaan seuraavassa polvessa kummastakin samanlaisia herneitä. Muuttunut on vain jälkeläisten ns. ilmiö, jota vastoin perinnöllinen asu eli perusasua pysyy muuttumatta. Koko kehitysoppi joutui tämän johdosta huonoon huutoon, sanottiinpa, että darwinismi oli tullut kumotuksi.

Mutta sitten v. 1900 hollantilainen Hugo De Vries keksi, että aika ajoin ilmenee tapauksia, jolloin myös perusasua muuttuu. Jo kauan oli ollut tiedossa, kuinka erään kanadalaisen farmarin lammasmaahan oli syntynyt lyhytjalkainen yksilö. Kun farmari huomasi, että sellaista lammasta oli hyvä pitää, koska se ei päässyt matalankaan aidan yli, yritti hän saada siitä jälkeläisiä ja onnistuikin saamaan aikaan pysyvästi lyhytjalkaisen lammaserodun.

Saksassa saatiin aikaan uusi edullinen rehukasvi, makea lupiini. Lupiini oli reheväkasvuinen, mutta tavallisesti rehuksi kelpaamaton katkeran makunsa vuoksi. Parin miljoonan lupiiniyksilön joukosta löydettiin yksi ainoa makea yksilö, josta saatiin hyvä makealupiinikanta.

Tällaista äkillistä perusasun muuttumista De Vries nimitti mutaatioksi eli muuttumaksi, ja sitä on siitä pitäen innokkaasti tutkittu. Varsinkin amerikkalainen (Nobel-palkittu) perinnöllisyyden tutkija Thomas H. Morgan (1866–1945) ja hänen koulukuntansa on suorittanut suuren joukon tutkimuksia käyttäen koe-eläimenä etupäässä banaanikärpää (*Drosophila*), jota on helppo kasvattaa ja jossa sukupolvet vaihtuvat nopeasti.

Näillä tutkimuksilla on selvitetty, että perintötekijät eli geenit ovat sukusolujen, siis naaraiden munasolujen ja urosten siittiösolu-

jen keskuksessa sijaitsevassa tumassa rihma-
maisina muodostumina ns. kromosomeina.
Yksi tuollainen kromosomihiukkanen saattaa
määrätä jonkun tietyn ominaisuuden.

Uudenaikainen kehitysoppi on nyt pan-
nut mutaation eli muuttuman epämääräisen
muuntelun sijaan ja lähtee siitä, että luonnol-
linen valinta säilyttää ne mutaatiot, jotka kul-
loinkin vallitsevissa olosuhteissa ovat lajille
edullisimmat, ja näin aika ajoin toistuvista
mutaatioista pitkien aikakausien kuluessa vä-
hitellen kehittyä uusia lajeja, sukuja ja heimo-
ja.

Mutaatio tapahtuu yhden ainoan eliöyk-
silön yhdessä ainoassa sukusolussa ja on siis
täysin samanlainen tapahtuma kuin atomin
ytimessä tapahtuva muuttuminen, saattaapa
todella mutaatio olla juuri yhden ainoan elekt-
ronin tai atomin aiheuttama. Haeckelin ma-
terialistinen käsitys voisi olla oikea vain, jos
geenien yleistymisen noudattaisi tilastollisen
todennäköisyyden lakeja, mutta sitäpä ne ei-
vät juuri tee, vaan tässä tulee näkyviin perin-
juurinen eroavuus elävän ja elottoman aineen
välille. Voimmepa sanoa, että uudenaikainen
perinnöllisyystutkimus on uudelleen keksinyt
elämänvoiman, *vis vitalis*, eli Aristoteleen en-
telekheian. Se on elävän soluaineen eli pro-
toplasman kyky uudistua ja lisääntyä. Bioke-
mia käyttää tästä ilmiöstä nimeä autokatalyy-
si. Ei ole vielä näkyvissä pienintäkään mah-
dollisuutta saada tätä ilmiötä tapahtumaan *in*
vitro, elottomassa aineessa, ja sen kemiallinen
mekanismi on yhtä käsittämätön kuin alku-
jen ongelmat yleensä.

Mutta me ymmärrämme helposti sen
suunnattomat seuraukset. Kun mutaatio on
tapahtunut ja uusilla ominaisuuksilla varus-
tettu eliö on ilmestynyt, puuttuu luonnolli-
nen valinta asioiden kulkuun, ja jos mutaatio
on edullinen, se saa olemisen taistelussa voi-
ton kilpailijoistaan ja syrjäyttää ne, ehkäpä
hyvinkin nopeasti.

Mutaatioiden yleisyyteen vaikuttavat mo-
net ulkoiset tekijät, kuten kokeellinen perin-
nöllisyystutkimus on osoittanut. Röntgensä-
teet edistävät mutaatioita, samoin kosmiset
säteet ja myös radioaktiivisten alkuaineiden
atomien särkymistä seuraavat säteilyt. Nämä
vaikutukset ovat useammin epäedullisia kuin
edullisia. Tämä asia on tullut erikoisesti nyky-
tärkeäksi suurvaltojen suorittamien vetypom-
mikokeilujen johdosta sen jälkeen kun jouk-
ko japanilaisia kalastajia kuoli Yhdysvaltojen
Ison valtameren koralliriutoilla suorittamien
vetypommikokeilujen säteilyvaurioiden takia,
minkä vuoksi japanilaiset, indonesialaiset ym.
vaativat, että nuo kokeilut on lopetettava, ku-
ten nykyään saamme lehdistä melkein joka
päivä (huom. teksti on kirjoitettu v. 1957!)
lukea. Pelätään varsinkin juuri sitä, että nuo
kokeilut aikaansaavat ihmisten sukusoluissa
turmiollisia mutaatioita. Ihmiskuntaa koko-
naisuudessa silmällä pitäen ei tämä kenties olisi
yksinomaan turmiollista, koska mutaatioista
kumminkin osa, joskin vähemmistö, saattaa
olla edullisia ja merkitä edistystä.

On erittäin mielenkiintoisia esimerkkejä
siitä, kuinka näköjään yhden ainoan yksilön
ehkä yhdessä ainoassa sukusolussa sattunut
mutaatio on tuottanut lyhyessä ajassa yleisty-
neitä uusia eliömuotoja. Sanottakoon niitä sit-
ten uusiksi roduiksi tai uusiksi lajeiksi. Mai-
nitsen vain yhden esimerkin. Tuhohyönteis-
ten torjumiseksi on keksitty joukko erittäin
tehokkaita hyönteismyrkkyjä kuten DDT,
gammeksaani ym. Tällöin tuhoutuvat kenties
kaikki muut paitsi yksi ainoa hyönteinen, jos-
sa on tapahtunut sellainen mutaatio, että se
on myrkyn vaikutukselle immuuni. Kun sen
kilpailevat heimolaiset kuolevat myrkkyyn,
kelpaa sen nopeasti lisääntyä ja pian saavuttaa
lajin entinen yleisyyt.

Perinnöllisyystutkijoiden samoin kuin
paleontologien eli eliökivettymien tutkijoiden
joukossa on viime aikoina voittanut alaa sel-

lainen käsitys, että tiettyinä ajankohtina on tapahtunut ns. makromutaatioita, jotka ovat yhdellä hyppäyksellä vieneet kehitystä hyvän matkaa eteenpäin. Aivan äskettäin on myös saatu esihistoriallisten ihmisjäänteiden radioaktiivisesta hiilestä tehtyjen iänmäärittelyksien tuloksia, jotka osoittavat, että nykyaikaisen valkoihoisen ihmisrodun ilmestymisestä kulu-
nut aika on lyhyempi kuin tähän asti uskottu vain vähän yli 20 000 vuotta, joten juuri ihmisen sukupuussa on voinut tuollaisia nopeita kehityshyppyjä sattua.

Eliöiden vyörymäisen nopea kehitys – seurausena siitä, että se edellä kuvatulla tavalla saattaa välttää tilastollisen todennäköisyysslain eli kausaliteettilain vaikutuksilta – suo meille uuden oivalluksen elämän kehityksen kulus-
ta, mutta se kaikki ei tietenkään muuta jo ennestään tunnettuja tosiasioita. Tärkeimpänä seikkana on yhä se, että elämän kehityksessä on tosiasiallisesti ollut määräperäisyyttä, että sen viimeisenä tuloksena on ilmestynyt ajatte-
leva itsetietoinen ihminen, joka voi ja jonka on pakko ottaa kehityksensä ohjat omiin käsiinsä, ja jonka on vastattava sukumme tulevaisuudesta. Luonnontieteelliseltä kannalta katsoen emme voi enempää sanoa kuin että kehitys on ollut sellainen *kuin jos* sitä ohjaamassa olisi kaikkiviisas luoja. On epäilemättä hyvin lähellä se ajatus, että juuri edullisten mutaatioiden ilmestyminen oikeilla kehitys-
vaiheilla on korkeamman ohjauksen aikaansaannos samaten kuin niin lukuisat ihmeellisiltä tuntuvat sattumat, joista geodeetikko prof.

V.A. Heiskanen (1895–1971) on äskettäin (huom. teksti on kirjoitettu 1950-luvulla!) kirjoittanut Yhdysstate-lehdessä ja jotka ovat tosiaan vaikeat muuten ymmärtää. Maailman-
kaikkeudesta useat tutkijat ovat päätyneet siihen johtopäätökseen, että se on äärellisen ajan takaisena hetkenä syntynyt, luotu tyhjästä.

Kirkkomme hyväksymistä dogmeista luonnontutkimus ei tietenkään voi mitään sanoa, ja moni niistä näyttää tosiaan luonnontieteen tuloksiin huonosti soveltuvalta samalla kun ne ovat uskontomme perusolemukselle epäoleellisia. Kirjainusko raamatun luomis-
kertomukseen kahlitsi luonnontutkimusta yli vuosituhannen ajan. Tiede on lopulta voittanut. Kirkon opeissa ja raamatun kirjojen si-
veysopetuksissakin ilmenee niiden syntyajkojen tasoa edustavia käsityskantoja, mikä on omiaan vierottamaan nykyajan ihmistä uskon-
nosta. Myös uskonnon täytyy voida kehittyä (vrt. uskonpuhdistus).

Toiselta puolen kun havaintoihin perustuvalla tieteellisellä tutkimuksella on päästy tuloksiin, jotka osoittavat luonnossa vallitsevan hyviä, kehitystä ylläpitäviä voimia, ja ovat
sopusoinnussa uskonnon suurimman opetuksen, rakkauden käskyn kanssa, niin se vaikuttaa koko ihmiskunnan asennoitumiseen ja tulee helpottamaan tien löytämistä paremman ja onnellisemman ihmiskunnan luomiseksi.”

(Lopussa vielä lyijykynällä ja hyvin heikolla käsialalla tehty lisäys: ”Vaikea oppia hall. oma luonto”).