

**EVOLUUTION MERKITYKSISTÄ JA NIIDEN  
TUOTTAMASTA YMMÄRRYKSESTÄ –  
ERITYISTARKASTELUSSA GEENIEN JA KULTTUURIN  
RINNAKKAISEVOLUUTIOTEORIA**

**Jukka Ruokanen  
Pro gradu-tutkielma  
Filosofia  
Yhteiskuntatieteiden ja  
filosofian laitos  
Jyväskylän yliopisto  
syksy 2014**

## TIIVISTELMÄ

# EVOLUUTION MERKITYKSISTÄ JA NIIDEN TUOTTAMASTA YMMÄRRYKSESTÄ

## Erityistarkastelussa geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoria

Jukka Ruokanen

Filosofia

Pro gradu-tutkielma

Yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos

Jyväskylän yliopisto

Ohjaaja: Mikko Yrjönsuuri

Syksy 2014

160 sivua

Tässä pro gradu -tutkielmassa käsitellään tieteenfilosofisella otteella Robert Boydin ja Peter Richersonin teoriaa geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutiosta. Tarkemmin kyse on teoriassa esiintyvien evoluutio -käsitteen eri merkitysten erittelystä ja selvittämisestä sekä edelleen kyseisten evoluution eri merkitysten avulla tuotetun ymmärryksen jäsentämisestä ja arvioimisesta.

Liikkeelle lähdetään biologisen evoluution ja darvinistisen evoluutioteorian esittelystä. Tarkoituksena on saavuttaa perusymmärrys evoluutiosta sen nyky maailmassa ensisijaisessa kontekstissa mukaan lukien tyypilliset tavat tutkia ihmisen ominaisuuksien evolutiivista kehitystä. Tämän jälkeen evoluutio irrotetaan biologiasta ja siirrytään tarkastelemaan sitä, kuinka evoluutioteoriaa on mahdollista abstraktion ja analogisen ajattelun myötä soveltaa muiden ilmiöiden kuvaamiseen ja selittämiseen. Keskiöön nousee kysymys siitä, kuinka Boydin ja Richersonin teoriaan kuuluva kulttuurievoluutioteoria toimii ja miten siinä hyödynnetään evoluutioajattelua. Boydin ja Richersonin teorian analyysia täydennetään tarkastelemalla siihen sisältyviä suurempia tapoja soveltaa evoluutionäkökulmaa ihmiseen. Nämä pitävät sisällään etenkin kulttuurin mahdollistavien ihmisen psykologisten ja sosiaalisten ominaisuuksien evolutiivisen kehityksen tarkastelun sekä varsinaisen geenien ja kulttuurin rinnakkaisen evoluution idean esittelyn. Lopuksi arvioin vielä rinnakkaisevoluutioteorian avulla tuotetun ymmärryksen hyödyllisyyttä yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen näkökulmasta. Tässä yhteydessä rajoitun Boydin ja Richersonin tärkeän ihmisen sosiaalisuuden evolutiivista kehitystä koskevan hypoteesin analyysin ja sen myötä paljastuviin teorian luoman ymmärryksen keskeisiin piirteisiin.

Boydin ja Richersonin teoriassa esiintyvien evoluutio -käsitteen eri merkitysten erittelyn ja selvittämisen pohjalta on todettavissa, että biologisen evoluution sekä geenien ja kulttuurin evoluution soveltamisen osalta teoria tuottaa sitä tunnetumman evoluutiopsykologian tutkimussuuntauksen kanssa hyvin samankaltaista evolutiivista ymmärrystä. Tutkimussuuntaukset jakavat myös yhteisen heikkouden, sillä molempien avulla tuotetut tutkimushypoteesit ovat nykyisellään empiirisesti heikosti perusteltuja. Kulttuurievoluution osalta taas on todettavissa, että vaikka teoria on lähtökohtaisesti hienostuneempi ja pidemmälle viedympi kuin esimerkiksi memetiikaksi kutsuttu tunnetumpi kulttuurievoluutioteoria, ei sen keskeisen sisällön muodostavien mallintamissimulaatioiden avulla tuotettua ymmärrystä voida vielä nykyisellään pitää yhteiskuntatieteellisestä näkökulmasta erityisen vakuuttavana tai valaisevana.

**Avainsanat:** evoluutio, rinnakkaisevoluutio, kulttuurievoluutio, evoluutiopsykologia, memetiikka, analoginen ajattelu, mallintaminen

## SISÄLLYS

|  |    |
|--|----|
| 1. Johdanto.....   | 1  |
| 1.1 Tutkimuskysymykset ja tutkielman kulku.....  | 2  |
| 1.2 Tutkielman vaikutteista ja keskeisistä lähteistä.....  | 4  |
| 2. Biologinen evoluutio .....  | 6  |
| 2.1 Biologisen evoluution näkökulma ja määritelmät .....   | 6  |
| 2.1.1 Yksilöllä on perimä ja ilmiasu.....  | 7  |
| 2.1.2 Sukupolvelta seuraavalla välittyvä perimä muuttuu ajassa .....   | 9  |
| 2.1.3 Populaatiotason tarkastelu on oleellista.....  | 11 |
| 2.1.4 Evoluution määritelmät .....   | 12 |
| 2.2 Evoluutiotekijät .....   | 15 |
| 2.2.1 Mutaatio on geneettisen muuntelun lähde .....  | 16 |
| 2.2.2 Muuttoliikkeen, geneettisen satunnaisajautumisen ja populaatorakenteen vaikutukset populaation geenipooliin..... | 18 |
| 2.2.3 Luonnonvalinta tuottaa sopeutuneisuutta .....  | 20 |
| 2.3 Evoluutioselitys ja epätäydellinen todistusaineisto .....  | 23 |
| 2.3.1 Sopeutuminen ja sen rajoitteet.....  | 24 |
| 2.3.2 Sopeutumisselitys ja sopeutumisen tutkiminen.....  | 27 |
| 2.4 Ihminen evolutiivisen tarkastelun kohteena .....   | 29 |
| 2.4.1 Sosiobiologia viitoittaa tietä .....   | 33 |
| 2.4.2 Ihmisen käyttäytymisekologia empiirisenä testinä sosiobiologialle .....  | 35 |
| 2.4.3 Evoluutiopsykologia haastaa käyttäytymisen evolutiivisen tutkimuksen .....                                       | 39 |
| 3. Kulttuurievoluutio .....  | 43 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Evoluution soveltaminen biologian ulkopuolella.....  | 44 |
| 3.1.1 Evoluutio abstraktisti ja analogisesta .....   | 45 |
| 3.1.2 Kulttuurin määritelmä näyttää suuntaa.....   | 49 |
| 3.1.3 Kulttuurin evoluutioanalogia voi saada monia muotoja.....  | 50 |
| 3.1.4 Memetiikassa evoluutioanalogia rakentuu geenien ja kulttuuriyksiköiden samankaltaisuuden varaan. ....                                | 53 |
| 3.2 Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteorian lähtökohdat .....   | 55 |
| 3.2.1 Rinnakkaisevoluutioteorian kolme elementtiä .....  | 58 |
| 3.2.2 Katsaus kulttuurin määritelmään .....  | 60 |
| 3.2.3 Sosiaalinen siirto ja sosiaalinen oppiminen välittävät kulttuuria yksilöltä toiselle .....   | 66 |
| 3.2.4 Populaatioajattelu johdattaa kulttuurin evoluutioon.....   | 69 |
| 3.2.5 Metodologiset ratkaisut vaikuttavat käsitteiden ja teorian muotoutumiseen.....   | 72 |
| 3.3 Kulttuurievoluution evoluutiodynamiikka .....  | 78 |
| 3.3.1 Kulttuurievoluutiossa vaikuttavat satunnaistekijät.....  | 78 |
| 3.3.2 Ohjattu muuntelu kuvaa ihmisen rationaalisen toiminnan vaikutusta kulttuurievoluutioon .....   | 81 |
| 3.3.3 Painottuneen siirron vaikutus perustuu sosiaalisessa oppimisessa tapahtuvaan päätöksentekoon ja sen apukeinoihin .....               | 82 |
| 3.3.4 Luonnonvalinta – abstraktio, jonka ehdot täyttyvät myös kulttuurin kohdalla ..   | 85 |
| 3.3.5 Evoluutioteekijöiden jälkeensä jättämiä kysymyksiä.....  | 88 |
| 3.4 Kulttuurievoluutio – mitä se on ja mitä se ei ole? .....   | 92 |
| 3.4.1 Kulttuuri ja kulttuurievoluutio eivät kata kaikkia ihmisen ja ihmisyhteisöjen historialliseen kehitykseen vaikuttavia seikkoja ..... | 94 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.4.2 Kulttuurievoluutioteoria ilmentää monessa suhteessa pyrkimystä laajentaa evoluutionäkökulmaa ihmiseen .....   | 95  |
| 4. Geenien ja kulttuurin evoluution monitahoiset yhteydet.....  | 99  |
| 4.1 Kulttuurin evoluutio .....  | 100 |
| 4.1.1 Sosiaalisen oppimisen evolutiivisen kehittymisen ehdot .....  | 103 |
| 4.1.2 Sosiaalisen oppimisen heuristiikat voivat välittää sopeuttavaa informaatiota .  | 107 |
| 4.1.3 Evoluutioskenaariot ja sopeutuvuus-analyysit koettelevat kulttuurievoluutioteoriaan liittyvien oletusten hyväksyttävyyttä .....                           | 111 |
| 4.2 Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio .....   | 113 |
| 4.2.1 Ihmisten poikkeuksellinen sosiaalisuus ja kyky yhteistyöhön voi johtua kulttuurista.....  | 117 |
| 4.2.2 Kulttuurievoluutioon perustuva ryhmävalinta voi selittää ryhmälle hyödyllisten kulttuurisen muunnosten yleistymistä .....                                 | 121 |
| 4.2.3 Kulttuuri voi suosia geneettisesti määräytyvien ”heimovaistojen” kehittymistä .....   | 125 |
| 4.2.4 Sosiaalisten vaistojen vaikutus ulottuu kivikaudelta historialliselle ajalle ja nyky-yhteiskuntaan.....   | 128 |
| 4.3 Rinnakkaisevoluutioteorian arviointia.....  | 132 |
| 4.3.1 Oletus heimotason sosiaalisista vaistoista – esimerkki rinnakkaisevoluution merkityksestä yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen näkökulmasta..... | 136 |
| 4.3.2 Kulttuurievoluutioteorian potentiaalinen anti yhteiskunta- ja ihmistieteelliselle tutkimukselle – esimerkkinä yhteistyön yleistymisen.....                | 140 |
| 5. Päätäntö .....   | 149 |
| 6. Lähdeluettelo .....  | 153 |

# 1. Johdanto

On olemassa ajatuksia ja ideoita, joilla on huomattavaa tenhoa. Sellaista lumovoimaa, joka riisuu aseista varomattoman ja saa varauksetta uskomaan omaan totuuteensa. Tiede on instituutio, joka asettuu periaatteellisesti tällaista vakuuttumista vastaan. Tieteen edistämään kriittiseen ajatteluun kuuluu uskomusten arviointi niiden tueksi esitettävien perusteluiden valossa sekä edelleen kyseisten perusteluiden määrätietoinen koettelu. Siksi onkin kiinnostavaa, kuinka myös tieteen kentältä nousee ajoittain ajatuksia ja ideoita, jotka vaikuttavat ottavan yleisön valtoihinsa ennemmin viehättävyyttään kuin perusteltavuuttaan.

Tämän työn alkusysäyksenä on ollut havainto, että ”evoluutio” on tietyiltä osin kuvatus kaltainen petollisen vetovoimainen ajatus. Evoluutioon tai paremminkin evoluution käsitteeseen törmää nykyisin yhtenä ja mitä moninaisimmissa asiayhteyksissä. Sanalla sanoen evoluutio on pop, on ollut jo pitkään. Mielenkiintoista on, että havainnolle on löydettävissä tukea myös tieteen saralla. Sielläkin evoluution käsite esiintyy monissa eri yhteyksissä kuvaten ja selittäen milloin mitäkin ilmiötä tai kehityskulkua. Tällaisen runsauden edessä on tärkeää pysähtyä kysymään, mikä todella perustelee evoluutio käsitteen käyttöä eri tapauksissa. Näin siis siksi, että välttään vakuuttumasta evoluutiosta ilman tilannekohtaisia, täsmennettyjä perusteita vain siitä syytä, että evoluutio on yleisesti tunnettu tieteellinen tosiasia.

Alkuun on syytä täsmentää itse käsitteen evoluutio merkityssisältöä. Se kun ei välttämättä ole niin itsestään selvä kuin äkkiseltään voisi ajatella. Kirjaimellisesti evoluutio tarkoittaa auki kerimistä ja käytännössä erityisesti kirjakäärön auki kerimistä ja lukemista. Näin on ainakin, jos seuraamme sanan *evolutio* alkuperäistä latinankielistä merkitystä. Nykyisessä hegemoniakielessä eli englannissa sana *evolution* on saanut puolestaan kovin toisenlaisen, yleisen merkityksen viitaten ajassa tapahtuvaan muutokseen. Laajimmillaan sana evoluutio toimii jopa synonyymina sanoille historia ja kehitys. Abstraktimmin ilmaisten evoluution voidaan ymmärtää tarkoittavan jonkin olion tai eliön ajallisesti peräkkäisten tilojen sarjaa. (Laaksonen, Vuorisalo ja Laihonon. 1989, 143; Niiniluoto 2009, 97.)

Suomen kielen perussanakirjasta (Haarala, Lehtinen, Grönros, Kolehmainen, Nissinen ja Kantokoski 2004) evoluutiolle löytyy kaksi toisistaan poikkeavaa merkitystä. Näistä ensimmäinen sisältyy osittain jo edellä mainittuihin luonnehdintoihin. Sen mukaan

evoluutio on tasaista kehitystä. Sanan jälkimmäinen merkitys on puolestaan se, josta näillä sivuilla riittää pitkälti sanottaa; evoluutio on uusien eliölajien kehittymistä varhaisemmista kantamuodoista. Jälkimmäinen evoluution määritelmä täyttää yllä esitetyn abstraktin määritelmän ehdot, mutta kiinnittää käsitteen merkityksen myös sen epäilemättä nykymaailmassa ensisijaiseen viitekehukseen eli biologiaan.

Evoluution tarkastelu tässä työssä etenee perustuen juurikin biologiseen evoluutioon ja sitä käsittelevään darvinistiseen evoluutioteoriaan. Silti tarkastelun merkittävin jännite liittyy pyrkimykseen laventaa evoluution merkitystä abstraktimpaan suuntaan – samalla kuitenkin ajatellen, että näin toimittaessa säilytetään ja jopa laajennetaan evoluutioteorian kykyä kuvata ja selittää ilmiöitä.

Siispä kun edellä varoitin vakuuttumasta evoluutiosta, en tarkoittanut kieltää evoluutiota eliöiden kehitykseen viittaavassa merkityksessä. Sen sijaan epäilevämmiin suhtaudun ajatukseen, että evoluutiota ja erityisesti evoluutioteoriaa voisi käyttää kuvaamaan ja selittämään myös muita, biologian ulkopuolisia ilmiöitä. Tällaisia pyrkimyksiä nimittäin esiintyy tieteessä. Niiden kohdalla on lähtökohtaisesti oltava tarkkana siinä, ettei ajatella tieteellisesti koetellun ja yleisesti hyväksytyyn teorian eliöiden kehityksestä varhaisemmista kantamuodoista lainaavan uskottavuutta sellaisille näkemyksille tai teorioille, joiden yhteys biologiseen evoluutioteoriaan on vain nimellinen; evoluutio. Ilmiön kuvaaminen ja selittäminen evoluutioksi tai evoluutiolla vaatii täsmennetyt perustelut, joita on voitava arvioida kuten mille hyvänsä tieteelliselle teorialle esitettäviä perusteita.

## **1.1 Tutkimuskysymykset ja tutkielman kulku**

Tutkielmassani tarkastelen siten yhtäältä yleisiä kysymyksiä kuten, *mitä evoluutiolla tarkoitetaan, mikä perustaa evoluutio käsitteen käyttöä, ja miten evoluutioteoria kuvaa ja selittää ilmiöitä*. Työni etenee siten, että johdantoa seuraavassa toisessa pääluvussa esittelen biologista evoluutiota. Luvun tarkoitus on antaa lukijalle perustiedot evoluutiosta sen nykymaailman ensisijaisessa viitekehyksessä. Luku ikään kuin pohjustaa tutkielmani muita osia ankkuroiden evoluution biologiseen evoluutioon ja luoden siten vertailukohdan evoluutio käsitteen muulle käytölle.

Kolmannessa pääluvussa evoluutio irtautuu konkreettisesta biologisesta viitekehystä ja siirtyy kuvaamaan ja selittämään muita ilmiöitä. Kyse on evoluution ja tarkemmin biologisen evoluutioteorian abstraktista ja analogisesta hyödyntämisestä. Erityisesti keskityn tarkastelemaan kulttuurievoluutiota eli kysymyksiä, *miksi ja miten kulttuurin muutos on mahdollista tai mielekästä ymmärtää evoluutioksi.*

Samalla saatan tarkastelun keskiöön tutkielmani tärkeimmän evoluutioajattelua soveltavan teorian eli geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteorian, jossa esiintyvää evoluution käsitettä ja evoluutioteorian käyttöä syvennyn työssäni jatkossa analysoimaan. Perusteluna todettakoon, että yhtäältä kaikkia evoluution käsitteen käyttöyhteyksiä on mahdoton tarkastella näin lyhyessä esityksessä ja toisekseen rinnakkaisevoluutioteoriassa evoluutio saa useita erilaisia ilmenemismuotoja ja on siksi erityisen herkullinen esittelyn ja erittelyn kohde.

Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteorian ohjaaminen etualalle luo siten tilanteen, jossa yleiset evoluutio käsitteen ja evoluutioteorian käytön perusteita koskevat kysymykset muuntautuvat erityisemmiksi kysymyksiksi kuten, *mitä evoluutiolla tarkoitetaan rinnakkaisevoluutionteoriassa, ja miten kyseinen teoria kuvaa ja selittää ilmiöitä.* Kiinnostavaa tässä tarkastelussa on tietysti myös se, *millaisia yhteyksiä rinnakkaisevoluutioteorian ja biologisen evoluutioteorian välille muodostuu – mitä, jos mitään, tekemistä niillä on toistensa kanssa.*

Työnjako geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriaa esittelevien ja erittelevien kolmannen ja neljännen pääluvun välillä on sellainen, että kolmannessa pääluvussa keskityn edellä mainitulla tavalla rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvän kulttuurievoluution tarkasteluun, kun taas neljännessä pääluvussa tarkastelen teorian suurempia yhteyksiä biologiseen evoluutioon ja evoluutioteorian avulla muotoiltuihin evoluutioselityksiin.

Neljännen eli viimeisen päätäntöä edeltävän pääluvun lopulla tarkastelen vielä erikseen kysymystä, *millaista on se potentiaalinen uusi ymmärrys, jota rinnakkaisevoluutioteoria tuottaa.* Koska kyseessä on laaja-alainen teoria, rajoitun viimeksi mainitussa tehtävässä pääasiassa yhden teorian avulla muotoillun hypoteesin läpikäyntiin. Teen tämän lisäksi vieläpä siten, että arviointi tapahtuu yleisestä yhteiskuntatieteellisestä näkökulmasta käsin.



Syynä on se, että geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoria käsittelee monia sellaisia ilmiöitä, joita jo tutkitaan niin yhteiskuntatieteissä kuin laajemmin ihmistieteissä. Näin ollen on relevanttia kysyä, *mitä uutta rinnakkaisevoluutioteorialla saavutetaan suhteessa jo olemassa olevaan tieteelliseen, erityisesti yhteiskuntatieteelliseen, tietoon ja ymmärrykseen*. Kyse on lopulta siitä, että kyettäisiin arvioimaan, voiko aito tieteellisen tiedon ja ymmärryksen kasvu perustella evoluutio käsitteen ja evoluutioteorian käytön laajentumista – joskin tässä työssä voin antaa kysymykseen vain rajoitetun vastauksen.

## 1.2 Tutkielman vaikutteista ja keskeisistä lähteistä

Tärkeimpinä yksittäisinä innoittajina ja vaikutteina tälle työlle ovat toimineet ensinnäkin Peter J. Richersonin ja Robert Boydin geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriaa suurelle yleisölle esittelevä teos *Ei ainoastaan geneistä* (2006). Koin kyseinen teoksen ristiriitaisen vakuuttavaksi. Moniin siinä esitettäviin seikkoihin oli lähtökohtaisesti helppo yhtyä, mutta toisaalta jälkikäteen oli vaikea tämentää, mitä teoksessa lopulta väitettiin ja millä perusteella. Siispä asiaa oli tarkasteltava lähemmin.

Toinen merkittävä vaikutin ja suorastaan esikuva tämän työn taustalla on ollut Petri Ylikosken ja Tomi Kokkosen evoluutiota ihmistieteiden näkökulmasta tarkasteleva teos *Evoluutio ja ihmisluto* (2009). Siinä esiintyvää evoluution yleistajuista tieteenfilosofista käsittelyä olen pitänyt tavoiteltavana tyylinä myös omassa työssäni. Tietyissä määrin kyseisen teoksen yleinen argumentaation kulku heijastuu myös käsillä olevan työn argumentaatioon. Tämä näkyy esimerkiksi siten, että molemmissa töissä evoluutiota tarkastellaan aluksi biologian yhteydessä ja vasta sen jälkeen muissa mahdollisissa konteksteissa. Olen pyrkinyt erottumaan esikuvastani viemällä nimenomaan geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteorian analyysin pidemmälle kuin Ylikoski ja Kokkonen. Itseymmärrykseni on sellainen, että tätä tutkielmaa on mielekästä pitää Ylikosken ja Kokkosen teoksen täydennyksenä, joskin tutkielmastani rakentuu selvästi itsenäinen kokonaisuus.

Muutoin lähteiden käytöstä voin todeta, että biologista evoluutiota käsittelevän toisen pääluvun osalta olen turvautunut pääasiassa yliopistotasoisii oppikirjoihin, kuten Mark Ridley'n (1996), Douglas Futuyma'n (1997) ja Mats Björklundin (2009) teoksiin. Tulkinallista johtoa ja käsitteellisiä ratkaisuja olen hakenut muun muassa Ylikoskelta ja

Kokkoselta (2009), mutta myös Petter Portin ja Timo Vuorisalon toimittamasta kokoelmateoksesta *Evoluution NYT!* (2008) sekä useista biologian filosofiaa käsittelevistä artikkeleista, joista osa on julkaistu Matti Sintosen toimittamasta kokoelmateoksesta *Biologian filosofisia näkökulmia* (1998). Kun pääluvun lopuksi käsittelem lyhyesti vielä ihmisen evolutiivista tutkimusta, nousee edellä mainittujen teosten lisäksi tärkeäksi yksittäiseksi lähteeksi Kevin N. Lalandin ja Gillian R. Brownin evoluutioajattelun sovelluksia esittelevä teos *Sense and Nonsense* (2002).

Kolmannessa pääluvussa tukeudun aluksi yleistason populaareihin teoksiin sekä erityisesti Internet julkaisun *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* artikkeleihin. Tarkoitukseni on johdattaa lukija ymmärtämään evoluutio laajemmin kuin pelkästään eliöiden vähittäisenä kehityksenä. Esimerkiksi kulttuurievoluution ideaan johdattelussa tärkeässä roolissa on Ilkka Hanskin, Ilkka Niiniluodon ja Ilari Hetemäen toimittama evoluutiota laajasti ja yleistajuisesti esittelevä kokoelmateos *kaikki evoluutiosta* (sic.)(2009). Kun lopulta siirryn käsittelemään varsinaista geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriaa, tärkeimmäksi yksittäiseksi lähteeksi nousee Boydin ja Richersonin varhainen pääteos *Culture and the Evolutionary Process* (1985). Siten nojaudun rinnakkaisevoluutioteorian käsittelyssä suoraan keskeiseen alkuperäislähteeseen.

Neljännessä pääluvussa tukeudun laajemmin Boydin ja Richersonin sekä heidän yhteistyökumppaneidensa sekä seuraajiensa myöhempään, aivan näihin päiviin asti ulottuvaan tuotantoon. Tässä yhteydessä hyödynnän enemmän aiemmin mainitsemani populaaria teosta *Ei ainoastaan geneistä* (2006), mutta sen lisäksi myös useista tieteellisiä artikkeleita, jotka selkeyttävät ja syventävät mainitun teoksen argumentteja. Boydin ja Richersonin yhteistyökumppaneiden ja seuraajien työtä en sen sijaan laajalti ja itsenäisesti käsittele rajoittaakseni tutkielmani alaa. Lopulta tärkeimmät rinnakkaisevoluutioteorian kommentaarit muodostuvat Elliott Soberin (1991), Tim Lewensin (2009, 2012, 2013) sekä myös Ylikosken ja Kokkosen (2009) kriittisistä näkemyksistä. Olen päätenyt kyseisten kriitikoiden käsitysten esittelyyn, koska heillä on sanottavaa juuri rinnakkaisevoluutionteorian suhteesta yhteiskunta- ja ihmistieteisiin.

## 2. Biologinen evoluutio

Alkavassa pääluvussa keskityn esittelemään biologista evoluutiota ja evoluutioteoriaa. Päämääräni on esitellä ensinnäkin evoluution näkökulma eliöön. Kaikki biologia ei ole evoluutiota, vaikka Theodosius Dobzhansky (1973) esseen tunnettu otsikko kuuluukin, ettei biologiassa ole mitään järkeä muutoin kuin evoluution valossa<sup>1</sup>. Näin ollen on täsmennettävä mihin huomio kohdistuu, kun tutkitaan evoluutiota. Toisekseen perehdytän lukijan siihen, miten evoluutioteoriaa hyväksikäyttäen muodostetaan selityksiä havaitulle evoluutiolle. Toisin sanoen luvun keskivaiheilla kyse on evoluution liittyvien syiden ja seurausten erittelystä. Kolmanneksi esittelen luvun lopulla lyhyesti ihmisen evoluution tutkimusta. Tässä suhteessa tarkoitukseni on havainnollistaa lukijalla kuinka monenlaisia näkökulmia evoluutioteorian varaan on mahdollista rakentaa ja toisaalta kuinka merkittäviä ongelmia näiden näkökulmien tieteelliseen hyödyntämiseen liittyy. Kaiken kaikkiaan käsillä oleva luku pohjustaa seuraavien päälukujen aihetta eli geenien ja kulttuurin (rinnakkaista) evoluutiota, mihin liittyen tässä luvussa pyrin antamaan yleiskuvan evolutiivisesta ajattelusta sekä erityisesti biologisesta evoluutiosta ja darvinistisesta evoluutioteoriasta.

### 2.1 Biologisen evoluution näkökulma ja määritelmät

Parvekkeellani oleilee ilmiö. Yksilöolento, joka tihrustaa marraskuisen sadeverhon takaa ikkunaa ja sen välittämää valoista, lämpöistä kotiani, niin luulen. Tämä pieni ja pörhöinen pyrkii toistuvasti sisään, jos vain jätän oven parvekkeelle auki. Muita sen kaltaisia löytyy pitkin metsiä ja pihamaita, harvemmin silti sisätiloista. Tuttuudessaan talitiainen herättää useissa meissä vähän jos lainkaan kiinnostusta. Kuitenkin parvekkeeni outolintu ja naapurikoivun lajikumppanit ovat elimellinen osa ajattelukykyä haastavaa suurta kertomusta elämänkehityksestä.

Evoluution näkökulmasta talitiaisen tarkastelu on jaettavissa oleellisiin ja epäoleellisiin seikkoihin. Lintujen tarkkailijassa kiinnostusta ja huolta voi herättää epävarmuus tintin talvisen ravinnon riittävydestä, ja tuttavani uhkarohkeat yritykset ulottaa talvireviirinsä

---

<sup>1</sup> eng. "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution"

olohuoneeni puolelle. Yksilöiden elämänkohtalot eivät kumminkaan suurimmalta osin ole evolutiivisen tarkastelun keskiössä.

Lähemmäs päästään tarttumalla tyypilliseen lintukirjaan. Sen mukaan talitiaisets pesivät tavanomaisesti kaksi kertaa vuodessa, keväällä sekä kesällä. Ne munivat kerralla 8-10 munaa, joita naaras hautoo 13–14 vuorokautta. Kuoriutumisen jälkeen molemmat emolinnut osallistuvat poikasten ruokintaan. Lentokyvyn poikaset saavuttavat 18–20 vuorokauden ikäisinä, joskin täyteen itsenäistymiseen kuluu vielä jonkin verran aikaa. (Lundevall 1980, 383.) Näin muodoin talitiaispariskunta on tyyppiesimerkin mukaan onnistunut uuden elämän maailmaan saattamisessa. Tässä on evolutiivisesta näkökulmasta katsottuna jo jotain huomionarvoista.

### **2.1.1 Yksilöllä on perimä ja ilmiasu**

Tyyppiesimerkin talitiaispariskunnan onnistui siirtää omia perintötekijöitään eli geenejään jälkeläisiinsä, ja osaltaan perintötekijöistä ja niiden siirtymisestä vanhemmilta jälkeläisille evoluution tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita. Nykyään tiedetään, että eliöyksilön omaama geenien kokonaisuus, eli genotyyppi, perustaa sen eri ominaisuuksia. Samoin tiedetään, että juuri perimän samankaltaisuus osaltaan selittää jälkeläisten ja vanhempien samankaltaisuutta. Geneettinen materiaali koostuu deoksiribonukleiinihaposta eli DNA-molekyyleistä<sup>2</sup>, jotka aitotumallisilla eliöillä<sup>3</sup> sijaitsevat pääasiassa solun tumassa järjestäytyneinä kromosomeiksi. (Mayr 2003, 148–150.) Kromosomiston koko, eli eri kromosomien määrä, vaihtelee eliölajista toiseen. Esimerkiksi talitiaisella niitä on 80 (2x40) ja ihmisellä 46 (2x23) (Gregory 2014). Geenien tunnetuin suoranaisten tehtävä solussa on osallistua proteiinien valmistukseen koodaamalla tuotettavia aminohappoja. Lisäksi jotkin geenit eivät varsinaisesti tuota mitään vaan ohjaavat muiden geenien toimintaa. (Ridley 1996, 22, 265.) Tämän sanottuakin on silti huomioitava, että paljolti geenien ja DNA:n maailma on ihmisille vielä tuntematon, vaikka tietämys lisääntyy jatkuvasti.

---

<sup>2</sup> Joidenkin virusten kohdalla geneettinen materiaali koostuu myös RNA-molekyyleistä, eli ribonukleiinihaposta (Mayr 2003, 148).

<sup>3</sup> Aitotumallisten eliöiden luokka sisältää muun muassa kaikki monisoluiset kasvit, sienet ja eläimet (Ridley 1996, 21)

Talitiaispariskunnan lisääntyminen on esimerkki suvullisesta lisääntymisestä. Siinä molemmat vanhemmat siirtävät puolet perimästään jälkeläisilleen. Sukusoluissaan suvullisesti lisääntyvillä eliöillä on näet vain yksikertainen kromosomisto. Koiraan ja naaraan sukusolujen yhtyessä hedelmöityksessä jälkeläisen alkio saa normaalin kaksikertaisen kromosomistonsa, mutta mikä tärkeintä, samalla ainutlaatuisen yhdistelmän perintötekijöitä, kromosomiston geenien eri alleeleja eli saman geenin eri muunnoksia. Suvullisen lisääntymisen mekanismeista johtuen jokainen talitiaispariskunnan jälkeläinen on genotyypiltään ainutlaatuinen yksilö. (Mayr 2003, 150–154, 165–168.)

Kuitenkaan en pysty suoraan havaitsemaan genotyyppiä tarkkailemalla talitinttiä koivun oksalla. Sitä mitä näen, kutsutaan genotyypin ilmiäiseksi eli fenotyypiksi. Näitä havaittavia, fenotyypin, ominaisuuksia ovat talitiaisen kohdalla esimerkiksi sen tunnistettava keltamusta väristys sekä se ilmeinen seikka, että tintillä on siivet. Fyysisen muodon, eli tarkemmin sanoen eliön morfologian, fysiologian ja biokemian lisäksi fenotyypin ominaisuuksiin lukeutuu sen käyttäytyminen. (Björklund 2009, 62; Futuyma 1997, 231.) Toisin sanoen lähtöoletus on, että talitiaistuttavani pyrkimykselle lentää parvekkeen ovesta sisään olohuoneeseeni on osoitettavissa jokin selittävä geneettinen perusta.

Eliön ominaisuuksia, eli fenotyyppiä tai ilmiäisä, ei silti selitetä viittaamalla yksinomaan sen genotyyppiin, vaan ilmiäisä on aina tulosta geenien ja ympäristön yhteisvaikutuksesta. Ympäristö on evolutiivisessa tarkastelussa varsin laaja ja joustava kategoria. Yhtäältä se käsittää sen mitä intuitiivisesti pidämme ympäristönä eli ekologisen ympäristön. Toisaalta yksilön ympäristöön kuuluvat myös sen oman populaation jäsenet. Kolmanneksi myös geneeillä voidaan ajatella olevan ympäristö. Siihen lukeutuu muun muassa muut yksilön geenit eli yksilön genotyyppi. Tämä tahtoo sanoa, että esimerkiksi joidenkin geenien vaikutus fenotyyppiin ei riipu ainoastaan ekologisesta ympäristöstä, vaan jopa siitä millaisia muita genejä yksilö sattuu omaamaan. (Björklund 2009, 89, 93, 96.)

Fenotyypin ominaisuuksien evolutiivisessa tutkimuksessa pyritään osaltaan selvittämään sitä, missä määrin tarkastelunalainen ominaisuus on periytynyt vanhemmilta, ja missä määrin ominaisuus on ympäristötekijöiden vaikutusta. Sama genotyyppi ei silti tuota samanlaista fenotyyppiä erilaisissa ympäristöissä, ja toisaalta samanlaisten fenotyyppien taustalla voi olla myös erilaiset genotyypit (Björklund 2009, 62). Oleellista on mieltää, että eliöiden ilmiäisä muodostuu yhtenäisessä kokonaisvaltaisesti etenevässä prosessissa, jossa

kausalisina tekijöinä ovat perinnöllinen aines, erilaiset ympäristötekijät sekä prosessin itsensä kulku (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 147).

Tämän myötä voidaan kiinnittää huomiota perustavaa laatua olevaan seikkaan. Niin fenotyyppien kuin genotyyppienkin välillä on eroja. Näihin eroihin viitataan muuntelun käsitteellä. Genotyyppien väliset erot, eli niissä tavattava muuntelu, muodostaa evoluution perustan. Esimerkkinä muuntelusta käyvät saman geenin eri alleellit, ja laajemmin suvullisen lisääntymisen tuottamat genotyypiltään ainutlaatuiset yksilöt. Ilman muuntelua evoluutio ei voisi toimia. (Björklund 2009, 61–62.) Evoluution moderni tutkimus keskittyy ymmärtämään juuri geneettistä muuntelua – sen määrää, luonnetta, syntyä sekä sen esiintymisen muutoksiin vaikuttavia prosesseja (Futuyma 1997, 231).

Perustava ero ilmiön ja perimän välillä vallitsee siinä, että geenit eivät ole suoraan vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa, vaan tätä osaa hoitaa fenotyyppi. Vaikka nykyään evoluutiotutkimuksessa painoarvo on genotyypin ymmärtämisessä, fenotyyppi on silti se, joka elää ja kuolee ja saa jälkeläisiä, ja fenotyypin menestyksekkään toiminnan myötä eliön perimää siirtyy vanhemmilta jälkeläisille. (Björklund 2009, 62.) Fenotyyppien menestyksekkäästä toiminnasta on kyse siis silloinkin, kun talitiaispesintä onnistuu pesinnässään, vaikka evoluution – tai paremmin evoluution tutkimuksen näkökulmasta – kiinnostus kohdistuu perimän välittymiseen jälkeläisille.

### **2.1.2 Sukupolvelta seuraavalla välittyvä perimä muuttuu ajassa**

Yksittäistapahtumana talitiaisen pesintä, perintötekijöiden siirto jälkeläisille, ei vielä riitä kuvaamaan sitä, mistä evoluutiosta on perimmiltään kysymys. Perintötekijöiden olemassaolo ja siirtyminen vanhemmilta jälkeläisille ovat vasta evoluution mahdollistavia tekijöitä. Tarkastelua on laajennettava kolmella elementillä. Ensinnäkin evoluutio on oleellisesti historiallinen prosessi ja toiseksi evoluutio on muutosta. Parvekkeeni tintti on seurausta lukemattomista vuosien saatoissa toistuneista pesinnöistä, joissa tintin esi-isät ovat siirtäneet perintötekijöitään jälkeläisilleen aina nykypolveen asti. Sikäli, kun tässä ketjussa on havaittavissa muutoksia talitiaisen muodossa ja käyttäytymisestä, on kysymys evoluutiosta. Oleellista on tarkkailla muutoksia sukupolvien välillä. Relevantti kysymys voisi olla esimerkiksi, olivatko tintin esi-isät myös väritykseltään nykyisen kaltaisia. Toisin sanoen, mitä tulee muutoksiin, joita parvekkeeni talitiaisen muodossa ja käyttäytymisessä tapahtuu sen elinaikana, ne eivät ole evolutiivisesti merkittäviä, eivät edes tarkastelun

kohteena, elleivät ne periydy seuraavalle sukupolvelle. Kun tarkastellaan muutoksia, jotka eivät periydy seuraavalle sukupolvelle, on kyse yksilönkehityksen piiriin kuuluvien seikkojen tarkastelusta. (Ridley 1996, 3.)

On syytä korostaa, että kaikki eliössä havaittava sukupolvien välinen historiallinenkaan muutos ei ole evoluutiotutkimuksen kohteena. Esimerkiksi eliön fenotyyppiin vaikuttavat ympäristötekijät voivat myös muuttua ajassa ja siten vaikuttaa siihen millaisia ominaisuuksia eri sukupolvien edustajilla on, mutta tätä ilmiötä ei lueta evoluutioksi (Ridley 1996, 3). Evoluutiivisesta muutoksesta on kyse silloin kuin muutos periytyy *geenien* välityksellä sukupolvelta toiselle (Futuyma 1997, 4). Toisin sanoen tilanne on analoginen fenotyypin ominaisuuden määräytymisen kanssa. Kuten vain osa havaittavasta ominaisuudesta juontaa perinnölliseen komponenttiin samoin vain osa ominaisuuden *muutoksesta* juontaa perinnölliseen komponenttiin.

Aikaprospektiivi evoluutiivisessa näkökulmassa on suhteellisen pitkä. Evoluution nopeuteen vaikuttaa useita seikkoja eikä sitä pidetä vakiona. Keskustelu evoluution nopeudesta on nykyään yhä kiihkeää, mutta tyypillisesti evoluution aikajänne silti ymmärretään keskimäärin erittäin pitkäksi ja sen myötä koituvia muutoksia erittäin hitaiksi (Futuyma 1997, 157–162, 687–691). Edellinen yleistys pätee hyvin monisolujen ja pitkäikäisten eliöiden kohdalla. Esimerkiksi nopean sukupolvikierron ja mutaationopeuden omaavat bakteerit voivat kehittyä nopeastikin, mikä tekee niistä hyviä kohteita evoluution tutkimukselle (Dyffy, Shackelton ja Holmes 2008). Joka tapauksessa parvekkeeni talitiaista ja sen välittömiä esi-isiä tarkkailemalla en suurella todennäköisyydellä kykene havaitsemaan eroja, joilla olisi lintujen genotyyppien eroihin perustuva tausta. Muutoksen havaitsemiseen tarvittavaa määrää tiaisia parvekkeelleni ei mahtuisi riviin. Kiinnostavasti kykenisin ehkä huomaamaan ympäristötekijöistä juontuvia eroja sillä ympäristötekijät voivat vaihdella nopeasti ja ne voivat vaikuttaa eliön ominaisuuksiin suurestikin. Huonoina hyönteisvuosina tiaiset olisivat kenties keskivertoa laihempia ja hyvinä pulskempia. Tällöin ei kuitenkaan ole kyse evoluutiosta.

Näin haarukoitu evoluutiivinen muutos muistuttaa eräällä tapaa aiemmin esille tullutta geneettistä muuntelua. Nyt tämä muuntelu ei kuitenkaan esiinny tietyllä ajanhetkellä olemassa olevien eri talitinttien välillä vaan ajallisessa ulottuvuudessa talitintin ja sen esi-

isien välillä. Pohjimmiltaan kyse on kuitenkin samasta asiasta – genotyyppien välisistä eroista eri yksidiöiden välillä.

### **2.1.3 Populaatiotason tarkastelu on oleellista**

Kolmanneksi, jotta olisi kyse aidosti evolutiivisen näkökulman käyttöönotosta, on tarkastelua laajennettava koskettamaan koko populaatiota eikä vain yhden talitiaispariskunnan ja sen suorien esi-isien edesottamuksia. Perinteisesti biologiassa populaatio käsitteellä tarkoitetaan kaikkia niitä eläinyksilöitä, jotka samanaikaisesti elävät samalla alueella ja kykenevät lisääntymään keskenään, eli määritelmällisesti kuuluvat samaan eläinlajiin (Tirri, Lehtonen, Lemmetyinen, Pihakaski ja Portin 2001, 559).

Loogisesti on kyllä mahdollista ajatella – mihin edellä olen myös syylistynyt – että parvekkeeni talitiainen on suoraa seurausta katkeamattomassa ketjussa menneisyyteen etenevistä pesinnöistä, joissa kulloinkin kaksi talitiaisyksilöä on saanut jälkeläisiä. Lisäksi, mikäli esivanhempien ja jälkeläisten välillä on havaittavissa eroja, jotka juontuvat perintöaineksen muutoksista, on kyse evoluutiosta. Kuvatussa luonnehdinnassa olisi kyse ikään kuin parvekkeeni talitiaispuun laatimisessa suoraan ylenevässä polvessa. Skenaario ei kuitenkaan vastaa todellisuutta – tilannetta, jossa tiaiset elämänsä elävät ja lisääntyvät. Huomioon on otettava talitiaisparien katkeamattoman ketjun lisäksi se yhteisö eli populaatio, jossa tiaiset elävät.

Tyypillisesti kaiken aikaa on olemassa eliöyksilöitä, jotka muodostavat populaatiota: ne elävät samalla maantieteellisellä alueella ja ne voivat potentiaalisesti lisääntyä keskenään. Esimerkiksi ensi keväänä parvekkeeni talitiainen, sikäli kun on elossa, etsii todennäköisesti kumppania pesintää varten. Lisäksi on todennäköistä, että talitiaispuun asuinalueella elää useampi potentiaalinen kumppani joista valita. Tästä on loogisena seurauksena se, että talitiaistuttavani jälkeläinen voi kantaa tämän perimän lisäksi potentiaalisesti varsin monen muun yksilön perimää. Siis riippuen siitä, minkä populaation toisen edustajan tinti kelpuuttaa puolisoiksi. Jos jätetään syrjään seikat, jotka todella vaikuttavat parinmuodostukseen talitiaispopulaatiossa ja oletetaan parinmuodostuksen olevan satunnaisprosessi, niin nähdään populaation merkityksen olevan siinä, että se edustaa sitä relevanttia geenien kokoelmaa, josta uuden sukupolven edustaja(t) kantaa jotain enemmän tai vähemmän satunnaista otosta.



Täydentävä tapa lähestyä populaation merkitystä käy biologisen lajikäsitteen kautta. Määritelmän mukaan laji on keskenään lisääntyvien yksilöiden ryhmä (Mayr 2003, 257). Laji muodostaa tietyllä ajanhetkellä ylärajan sille geneettisen muuntelun määrälle, joka toimii kyseisen lajin evoluution perustana. Tätä relevanttia geenien kokoelmaa kutsutaan geenipooliksi. Havainnollisia esimerkkejä tämän seikan merkityksestä ovat lukuisat uhanalaiset eliölajit. Mitä vähemmän tietyn lajin yksilöitä on olemassa, sitä kapeammaksi muodostuu sen omaama, ja siten myös evoluution käytössä oleva perinnöllinen aines. Näin siis siitä yksinkertaisesta syystä, että geneettistä materiaalia ei luonnon olosuhteissa voi normaalisti siirtyä yhdestä lajista toiseen.<sup>4</sup> Samaan lajiin kuuluvien eri populaatioiden välillä geneettistä vaihtoa sen sijaan voi tapahtua. Geenien kulkeutumista lajin sisällä populaatiosta toiseen sekä sukupolvelta seuraavalle kutsutaan geenivirraksi. Lajin ja populaation käsitteiden ero on siinä, että lajin käsite jakaa eliöt ryhmiin keskinäisen lisääntymiskyvyn mukaan, ja populaatio jakaa samaan lajiin kuuluvat eliöt ryhmiin niiden alueellisen levinneisyyden perusteella. Laji koostuu tyypillisesti lukuisista populaatioista, ja populaatiot mahdollisesti useista alapopulaatioista. (Ridley 1996, 125–126, 403–405.)

On myös täysin mahdollista, että erilaisista käytännön syistä, kuten maantieteellisestä eristyneisyydestä johtuen, eri populaatioiden tai alapopulaatioiden edustajat eivät lisäänty keskenään. Lajin jakautuminen paikallisiin populaatioihin voi ajan kuluessa johtaa populaatioiden kehittymiseen omiksi erillisiksi lajeikseen – toisistaan eriytyneiksi ja sekoittumattomiksi geenipooliksi. Itse asiassa tämän lajiutumisosprosessin myötä on kaikille eliöille yhteisestä alkumuodosta kehittynyt kaikki se elämän runsaus ja monipuolisuus, jota maailmassa on ja on ollut olemassa. (Ridley 1996, 4, 425–426.)

#### **2.1.4 Evoluution määritelmät**

Kun perimästä, historiallisesta muutoksesta ja populaatiosta sanottua vedetään yhteen, alkaa hahmottua näkemys siitä, mitä evoluutio on. Yksilöiden sijaan on mielletävä, että evoluutiossa muuttuvat populaatiot tai laajemmin lajit. Ajan kuluessa lajit muuttuvat, koska niiden geneettinen perusta muuttuu. Yhtäältä geenit muuttuvat ja toisaalta geenien

---

<sup>4</sup> Kahden lajin välisiä hybridejä voi luonnossa toisinaan ilmetä ja niitä voidaan myös keinotekoisesti luoda. Pääsääntöisesti hybridit ovat kuitenkin alkumuotoihinsa verrattuna huomattavasti elinkelvottomampia. (Mayr 2003, 261.)

esiintymistiheydet populaatiossa muuttuvat. Yksilöt eivät kuitenkaan ole tässä yhdentekeviä. Ne tosiasiaassa kantavat geenejä ja siirtävät niitä lisääntyessään seuraavalle sukupolvelle. Populaatioiden geenipooli puolestaan muuttuu sen mukaan, mitä geenejä kunkin sukupolven yksilöt kantavat.

Asiaa on vaikea tiivistää yhteen virkkeeseen, yhteen kaiken kattavaan evoluution määritelmään. On kysymys siitä, millä tasolla ja missä suhteessa evoluutiota kulloinkin halutaan tarkastella. Seuraammeko tiettyä geeniä tai geeniryhmää? Tarkastelemmeko evoluutiota eliöyksilön tasolla vai olemmeko kiinnostuneita populaation menestyksestä? Kaikki nämä ovat omalla tavallaan relevantteja, mutta painotuseroja on mahdollista tehdä. Yhtäältä *evoluutio on sukupolvien välillä tavattavaa muutosta organismien muodossa ja käyttäytymisessä* (Ridley 1996, 3). Tässä määritelmässä keskiössä on evoluution merkitys eliöyksilön tai paremminkin fenotyypin näkökulmasta. Siitä ei kuitenkaan ilmene populaation tai geenien merkitys prosessille. Toiseksi *evoluutio on muutosta perinnöllisen aineksen esiintymisessä populaatiossa* (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 95). Määritelmä kuvaa hyvin sen, että evoluutiossa oleellista on populaation geenien esiintymisessä tapahtuvat ajalliset muutokset, mutta yksittäisten eliöiden kannalta määritelmä ei sano suoraan mitään.

Kumpi sitten on evoluutiota, ilmiasun muutokset vai perinnöllisen aineksen muutokset? Molemmat, kuten evoluution määritelmistä käy ilmi. Riippuu näkökulmasta, mistä ollaan kiinnostuneita, perimän vai eliöiden ilmiasun muutoksista sukupolvien välillä. Tarkempi rajaus syntyy siten, että evoluutiosta par excellence on kyse silloin kun perimän ja ilmiasun muutosten välille on vedettävissä kausaalinen suhde: *evolutiiviset muutokset ovat geneettisiä muutoksia, jotka tulevat esille ilmiasussa* (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 165). Tärkeää on edelleen pitää mielessä, että geenit eivät ole ainoa ilmiasun muutoksiin vaikuttava tekijä ja silloinkin, kun perimällä on ilmiasuun kausaalinen vaikutus. Relevantteja ovat myös ympäristön ja yksilönkehitys-prosessien vaikutukset.

Pääluvun alussa evoluutio tuli määritellyksi *uusien eliölajien kehittymiseksi varhaisemmista kantamuodoista* (Haarala ym. 2004). Tämä ei ole ristiriidassa edellä sanotun kanssa. Kuten aiemmin kävi ilmi, lajiutumisen ja uusien lajien kehittyminen edeltäjistä edustavat erityistapauksia ja tietyssä määrin laajempaa ajallista perspektiiviä evoluutioon – peräkkäisen sukupolvien välillä voidaan tunnistaa muutoksia perimässä, mutta nykytietämyksen valossa ei ole mielekästä ajatella, että laji muuttuisi toiseksi yhden

sukupolven vaihdoksen myötä (Futuyama 1997,135–137). Yllä esittelemääni pääasiassa lajien ja populaatioiden tason evoluutiota kutsutaan evoluutiobiologiassa *mikroevoluutioksi*, kun taas lajitason ylittävien taksonomisten ryhmien (kuten nyt esimerkiksi matelijoiden ja nisäkkäiden luokan) kehittymistä nimitetään *makroevoluutioksi*. (Ridley 1996, 447).

En tässä esityksessä juuri aio puuttua edellisen määritelmän viittaamaan lajiutumisen eli uusien eliölajien kehittymisen problematiikkaan, joka on yksi polttavimmista kysymyksistä evoluutiobiologiassa, ja joka sijaitsee ikään kuin mikro- ja makroevoluution liitoskohdassa. Muutamia yleisiä huomioita voin silti tehdä. Ensinnäkin evoluutiossa populaatiolla on jatkuva historia, ja toisekseen tästä historiasta on ihmisen ajattelulle ominaisella olemus-ajattelulla tunnistettavissa tylogisesti erilaisin kriteerein erilaisia kokonaisuuksia, kuten esimerkiksi lajeja. Evoluutio on mahdollista käsittää edellisen määritelmän mukaisesti lajien historialliseksi muutokseksi ja ilmaantumiseksi, mutta evoluutiossa vaikuttavien kausaalisten tekijöiden tarkastelun kannalta oleellisempi taso löytyy populaatioiden ja geenien, ei niinkään lajien tasolta. Näin on ainakin jos seuraamme ortodoksista esitystä evoluutiosta.

Nimittäin viimeisen kolmen–neljän vuosikymmenen aikana on yleistynyt uudelleen vakavasti otettava puhe populaatioiden tason ylittävästä evoluutiosta (ks. esim. Gould 1982 ja Gould 2002). Yksikertaisuuden ja tilan rajallisuuden vuoksi olen kuitenkin rajannut nämä ajatukset esitykseni ulkopuolelle. Lyhyesti muotoillen kyse on historiallisten muutosten tarkastelemisesta lajeja ylempien kategorioiden muodostamien korkeampien hierarkioiden tasolla ja näillä tasoilla ja niiden välillä mahdollisesti vaikuttavien kausaalisten suhteiden jäljittämisestä (ks. esim. Vuorisalo 2008 ja Hanski 2008). Evoluutio ei näin ollen välttämättä palaudu täydellisesti perimän, ilmiasun ja populaatiotason ilmiöiden tarkasteluun, mutta tässä yhteydessä näillä kolmella saavutetaan esitykseen riittävä kompleksisuus. Kaiken kaikkiaan lajitason mahdollisesti ylittävä evoluutio kuvastaa evoluutiotutkimuksen – harhaoppista metaforaa käyttäen – vitalistista tendenssiä, kun tutkijat pyrkivät aktiivisesti kehittämään ja laajentamaan teoriaa.

Kaikki edellä sanottukaan ei silti tyhjentävästi selitä, mistä evoluutiossa on kyse. Ymmärrystä on täydennettävä tietämyksellä evoluution syistä. Kysymys tulee seuraavaksi olemaan siitä, miten ja miksi evoluutiota tapahtuu.

## 2.2 Evoluutiotekijät

Kun evoluution dynamiikkaa ja syitä ryhdytään selvittämään, on syytä tarkkaan miettiä, millä tasolla evoluutiota on mielekästä lähestyä, jotta dynamiikasta ja syistä saadaan mahdollisimman kattava ja selkeä kuva. Kaksi edellä esittelemääni seikkaa nousee tässä pohdinnassa etualalle. Ensinnäkin evoluutio perustuu pohjimmiltaan geeneihin, ja toisaalta evoluutiossa on kyse populaation tason ilmiöstä. Näin ollen on lähdettävä jäljittämään tekijöitä, jotka vaikuttavat populaation geneettisen rakenteen muutoksiin sukupolvien välillä. Eli on etsittävä vastauksia kysymyksiin, miksi tarkasteltavan sukupolven geneettinen koostumus on juuri sellainen kuin se on, ja erityisesti, miksi nykyistä seuraavaan sukupolven geneettinen koostumus on sellainen kuin se on.

Ylikosken ja Kokkosen (2009, 97) esimerkin mukaisesti kutsun populaation geneettisiin muutoksiin sukupolvien välillä vaikuttavia seikkoja evoluutiotekijöiksi<sup>5</sup>. Ne kokoavat yhteen usean eri tason ilmiöitä. Kaksikon luokittelua seuraten evoluutiotekijöitä ovat *mutaatio*, *geneettinen satunnaisajautuminen*, *populaatorakenne*, *muuttoliike* sekä *luonnonvalinta*. Viimeksi mainittu on näistä monessa suhteessa merkittävin ja palaan sen käsittelyyn viimeisenä. Empiirisesti joidenkin eri evoluutiotekijöiden vaikutuksia on vaikea erottaa toisistaan, mutta teoreettisesti kyse on erillisistä prosesseista. Antamaani listaa ei voi pitää ehdottomasti kaiken kattavana, koska esimerkiksi geneettisen satunnaisajautumisen ja populaatorakenteen kohdalla olen törmännyt myös jossain määrin toisen tyyppisiin luokitteluihin (ks. esim. Björklund 2009 ja Mayr 2003).

Taustalla vaikuttaa se, että evoluutioon vaikuttavien mekanismien esittelyssä ei ole vakiintunutta esittämistapaa. Mutaatiota ja luonnonvalintaa pidetään nykytiedon valossa perustellusti evoluutiotekijöistä merkittävimpinä, mutta muiden mahdollisten tekijöiden kohdalla on ilmeistä tulkinnanvaraa niiden tosiasiallisen vaikuttavuuden osalta ja toisaalta niiden jaottelussa eri prosesseiksi. Lähteinä käyttämieni evoluution eri esitysten perusteella on jopa mahdollista tulkita, että ylipäättänsä evoluutiossa vaikuttavien tekijöiden

---

<sup>5</sup> Tässä seuran Ylikosken ja Kokkosen (2009) terminologiaa. ”Evoluutiotekijä” –käsitettä on käytetty toisessa hyödyntämässäni lähteessä (Björklund 2009, 112) edellisestä poikkeavassa merkityksessä eli viittamassa muunteluun, perinnöllisyyteen ja luonnonvalinnan kokonaisuuteen. Ylikosken ja Kokkosen ratkaisu on mielestäni kuitenkin osuvampi ja ohittaa metaforisen puheen ”evoluutiovoimista”.

tunnistamisessa ja tunnustamisessa on vaihtelua. Tämä on toisaalta aivan luonnollista, jos ja kun ajatellaan, että tieteellinen ymmärrys evoluutiosta ei ole täydellistä vaan kehittyvää. Tässä yhteydessä ei ole tarkoituksen mukaista pyrkiä poistamaan tätä epämääräisyyttä vaan ensisijaisesti saattaa lukija tietoiseksi tällaisten vähemmän tunnettujen tekijöiden olemassa olosta. Luonnollisesti olen silti pyrkinyt evoluutiotekijöiden esittelyssä mahdollisimman selkeään ja ristiriidattomaan esitykseen, mistä johtuen paikoitellen täydennän Ylikosken ja Kokkosen esitystä evoluutiotekijöistä.

### **2.2.1 Mutaatio on geneettisen muuntelun lähde**

Aloitan evoluutiotekijöiden esittelyn mutaatiosta. Sen merkitys evoluution kannalta on siinä, että se lisää populaation geneettistä muuntelevuutta. Muut evoluutiotekijät sen sijaan vähentävät muuntelua. Mutaatioita tapahtuu sitä enemmän mitä suurempi populaatio on. Toinen jo aiemmin esille tullut geneettistä muuntelua lisäävä mekanismi on suvullinen lisääntyminen. Siinä sukusolujen omanlaisensa jakautumisprosessin myötä vanhempien geenit sekoittuvat eli tapahtuu geenien rekombinaatio, jonka seurauksena jälkeläisestä muodostuu ainutlaatuinen yksilö. Suvuttomasti lisääntyvillä eliöillä mutaatio on kuitenkin ainut geneettistä muuntelua lisäävä mekanismi. Toisin sanoen mahdolliset mutaatiot pois lukien suvuttomasti lisääntyvien eliöiden eri sukupolvien edustajat ovat toistensa geneettisiä klooneja. (Mayr 2003, 155–158, 162–164; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 101.)

Mutaation käsitteellä viitataan muutokseen perinnöllisessä aineksessa. Tarkemmin sanoen kyse on geenien rakenteissa eli DNA-ketjuissa tapahtuvista muutoksista. Tällaisia muutoksia voi tapahtua usealla eri tavalla, joista tunnetaan seuraavat. Ensimmäkin DNA-ketjun rakenneosaa eli nukleotidi voi korvautua toisella. Toisekseen geenistä voi hävitä tai siihen voi liittyä uusi nukleotidi. Kolmanneksi kokonainen geeni voi kahdentua ja esiintyä yksilössä useina kopioina. Neljänneksi geenien emäsjärjestys voi muuttua päinvastaiseksi. Viidenneksi geeni tai geeni-ryväs voi hävitä kokonaan. Kuudenneksi on myös mahdollista, että kaksi tai useampi eri geeniä hajoaa ja liittyy yhteen muodostaen hybridigeenin. Seitsemänneksi DNA:n pätkä voi siirtyä solusta toiseen ja liittyä osaksi jälkimmäisen solun genomia eli solun geenien kokonaisuutta. Nämä kaikki tapahtumat siis voivat muuttaa geenien tai genomien rakennetta. Kaikki niistä eivät ole yhtä todennäköisiä, mutta yhtä kaikki mahdollisia. (Björklund 2009, 73–74; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 99–100.)

Mutaation vaikuttavuus riippuu useasta eri tekijästä. Mikäli mutaatio tapahtuu niin sanotussa neutraalissa geenissä, joka ei osallistu aminohappojen koodaukseen tai muiden geenien toiminnan ohjaamiseen, mutaatiosta ei välttämättä ole mitään seurauksia. Kiinnostavasti tällaisten neutraalien mutaatioiden avulla voidaan tutkia evoluutiota populaatiossa ja selvittää eri populaatioiden välisiä sukulaisuussuhteita sen perusteella, millainen määrä neutraalia muuntelua erottaa vertailtavat populaatiot toisistaan. Mikäli mutaatio tapahtuu puolestaan toimivassa eli proteiinien tuotantoon osallistuvassa geenissä, sillä voi olla paljonkin vaikutusta riippuen siitä muuttaako mutaatio geenin koodaamaan aminohapon koostumusta. Samoin muiden geenien toimintaa ohjaavissa geneeissä tapahtuvalla mutaatioilla voi olla huomattavia vaikutuksia. Yleisesti ottaen on niin, että mitä enemmän vaikutusta mutaatioilla on geenien toimintaan, sitä harvinaisempia ne ovat. Mutaation harvinaisuuteen vaikuttaa se, että DNA-kopiointi ja korjausmekanismit ovat erittäin tarkkoja ja luotettavia. (Björklund 2009, 75, 158; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 100–101.)

Mutaatiolla on merkitystä evoluution kannalta vain, jos kaksi lisäehtoa toteutuu. Ensinnäkin mutaation on tapahduttava eliön sukusoluissa (Ridley 1996, 26–27). Muissa soluissa tapahtuvat mutaatiot kun eivät voi siirtyä seuraavalle sukupolvelle. Toiseksi sukusolujenkaan geneettisen aineksen muuntelulla ei ole evoluution kannalta merkitystä, jollei sillä ole vaikutusta eliön ilmiasuun – esimerkiksi määritelmällisesti neutraalilla muuntelulla ei ole vaikutusta ilmiasuun. Toisin sanoen perinnöllisen aineksen ja ilmiasun sukupolvien väliset muutokset eivät ole täydellisesti toisiinsa palautuvia prosesseja. Evoluutiivisesta muutoksesta *par excellence* on kyse, kun geneettinen muutos tulee esille ilmiasussa.

Lisäksi mutaatio on käytännössä virhe ja, mikäli se koskee toimivaa geeniä tai genejä, on sillä tyypillisesti eliön (ilmiasun) kannalta haitallisia, jopa kuolettavia, vaikutuksia. Haitallisia vaikutuksia omaava mutaatio ei tyypillisesti pääse siirtymään kantajaltaan eteenpäin, koska tämä ei todennäköisesti onnistu saamaan jälkeläisiä. Toisinaan kuitenkin mutaatioiden vaikutuksesta muodostuu ilmiasuja, jotka ovat menestyksekkäämpiä hengissä säilymisessä ja jälkeläisten tuotannossa kuin populaation muut jäsenet. Tästä lisää myöhemmin esittelemäni luonnonvalinnan evoluutiomekanismin yhteydessä. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 100–101.)

### **2.2.2 Muuttoliikkeen, geneettisen satunnaisajautumisen ja populaatiorakenteen vaikutukset populaation geenipooliin**

Edellä populaation geenipoolin muuntelevuuden todettiin lisääntyvän mutaatioiden ja suvullisen lisääntymisen mekanismien kautta. Samalla kuitenkin taustaoletuksena oli, että tarkasteltava populaatio oli suljettu systeemi. Tosiasiallisesti populaatioiden välillä esiintyy *muuttoliikkeen* vaikutuksesta geenivirtoja. Tulo- ja poismuuton myötä eliöt siirtyvät populaatiosta toiseen kantaen alkuperäisen populaationsa geenejä mukanaan uuteen populaatioon. Näin muuttoliike tasoittaa geneettisen muuntelun eroja eri populaatioiden välillä. (Ridley 1996, 127.) Kaikki populaatiot huomioon ottaen, muuttoliike ei kuitenkaan synnytä uutta muuntelua, vaikka yksittäisten populaatioiden kohdalla näin voi käydä.

Tietyllä ajanhetkellä populaatiossa tavattava geneettinen muuntelu, eli sen geenipoolin koostumus, on riippuvaista siitä millaisia geenejä vanhemmilta on siirtynyt jälkeläisille aikojen saatossa. Tässä siirtymisessä on sijaa satunnaisuudelle. *Geneettisellä satunnaisajautumisella* viitataan geenien siirtymisessä sukupolvelta toiselle tapahtuvan tilastollisen otantavirheen kaltaiseen ilmiöön. Satunnaista valikoitumista voi tapahtua usealla eri tasolla, joista seuraavassa annan kolme esimerkkiä. Ensinnäkin satunnaisuutta ilmenee siinä, mikä kaikista mahdollisista tuhansista sukusoluista valikoituu eliön lähtökohdaksi. Mikään välttämättömyys ei johda siihen, että juuri tietty siittiö tulee hedelmöittäneeksi munasolun. Toisekseen vanhempien valikoituminen on osittain satunnainen tapahtuma – on osaltaan sattuman tulosta, minkä parin onnistuu tuottaa jälkeläisiä uuteen sukupolveen. Kolmanneksi populaation koon vaihtelevuus voi antaa sijaa satunnaisuudelle. Esimerkiksi, kun jonkin katastrofin myötä populaation koko romahtaa, edustaa tämä jäljelle jäänyt osuus satunnaista otosta alkuperäisestä populaatiosta. Tätä tapahtumaa kutsutaan pullonkaulavaikutukseksi. Populaatiokoon muutokseen perustuu myös niin kutsuttu perustajavaikutus. Siinä jokin populaation osa jostain syystä erottautuu muusta populaatiosta. Tällöin eristyksiin jääneen populaation geenipooli voi koostumuskeltaan erota paljonkin alkuperäisen populaation geenipoolista. Yleisesti ottaen geneettisen satunnaisajautumisen vaikutus on varteen otettava pienissä populaatioissa, kun taas suurissa populaatioissa se ei ole evoluution kannalta oleellinen tekijä. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 97–99.)

Ymmärrystä geenipoolin sukupolvien välisiin muutoksiin vaikuttavista seikoista voidaan syventää kiinnittämällä huomiota siihen perustavaan seikkaan, että populaation jäsenet voivat siirtää geeninsä seuraavalle sukupolvelle vain jos ne onnistuvat lisääntymään. Kysymykseksi nousee tällöin, ketkä populaatiossa tosiasiallisesti lisääntyvät. Niiden yksilöiden lukumäärää, jotka siirtävät geenejään seuraavalle sukupolvelle, kutsutaan teholliseksi populaatiokooksi. Luonnonpopulaatiossa tehollinen populaatiokoko on vain noin kymmenen prosenttia koko populaation koosta. Tästä on muun muassa se seuraus, että yhdessä sukupolvessa esiintyvä mutaatio ei hevillä siirry seuraavaan sukupolveen. (Björklund 2009, 82–83.)

Koko populaation koon ja tehollisen populaatiokoon eroihin on useita syitä, joita voidaan koota yhteen *populaatiorakenteen* käsitteen alla. Se kokoaa yhteen sellaisia evoluutioon vaikuttavia seikkoja kuten sukupuoli- ja ikäjakauma sekä populaation jakautuminen pienempiin osapopulaatioihin. Toisin kuin aiemmin parvekkeeni talitiaisen kohdalla oletin, pariutuminen ei ole koskaan täysin satunnaista. Parinmuodostukseen vaikuttaa muun muassa se, missä populaation jäsenet sijaitsevat. Populaation maantieteellisillä ääri rajoilla elävät yksilöt eivät pariudu niin todennäköisesti kuin lähellä toisiaan elävät, mikä kuvastaa populaation jakautumista osapopulaatioihin. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 97.)

Joillakin lajeilla koiraat saavat jälkeläisiä useiden eri naaraiden kanssa monien muiden koiraiden jääden ilman jälkeläisiä, jolloin tehollinen populaatiokoko pienenee. Toisaalta myös jälkeläistuotanto voi joissain tapauksissa olla hyvin suurta, minkä seurauksena koko populaatio voi olla huomattavasti suurempi kuin lisääntyneiden yksilöiden määrä. Esimerkkien mukaista vaikutusta teholliseen populaatiokokoon kutsutaan *lisääntymisvinoumaksi*. Tässä yhteydessä voidaan ottaa esille myös *sukusiitoksen* vaikutus, joka perustuu siihen, että todellisuudessa populaatiossa elää yleensä useita sukupolvia rinnan, ja on mahdollista, että eliöyksilö pariutuu vanhempansa kanssa. Käytännössä sisäsiittoisuuden vaikutus on suurempaa pienissä kuin suurissa populaatioissa. Toteutuessaan sisäsiittoisuus vähentää populaation geneettistä muuntelevuutta, mistä aiheutuu ennen pitkää lisääntymis- ja eloonjäämisvaikeuksia. Yleisemminkin voidaan ajatella, että lisääntymisikäisten eri sukupuolten edustajien epätasaisella esiintymisellä on vaikutusta siihen millaiseksi seuraavan sukupolven geneettinen koostumus muodostuu. (Björklund 2009, 83–84; Futuyma 1997, 303; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 97.)



### 2.2.3 Luonnonvalinta tuottaa sopeutuneisuutta

On aika esitellä evoluutiotekijöistä tärkein. Kuten tiedetään, Charles Darwin ei ollut ensimmäinen, joka esitti ajatuksia eliökunnan vähittäisestä kehittämisestä eli evoluutiosta. Sen kaltaisia ajatuksia on löydetty jo antiikin ajattelijoilta ja nykyaikaiseen länsimaiseen tieteeseen idean evoluutiosta juurrutti ranskalainen luonnontieteilijä Jean Baptiste Lamarck (1744–1829). Sen sijaan Darwinin sekä hänen aikalaisensa ja kirjeenvaihtoverinsa Alfred Russel Wallacen (1823–1913) ansioiksi on laskettava kausaalisen syyn esittäminen evoluutiolle. Tämän *luonnonvalinnan* prosessin kuvauksen lisäksi Darwinia on arvostettu hänen työstään laajan todistusaineiston kokoamiseksi teorian tueksi. (Portin 2008, 23–24, 35.)

Darwinin pääteoksessa *Origin of Species* (1859) (suom. *Lajien Synty*) esitetty luonnonvalinnan teorian ydin on mahdollista esittää loogisena deduktiona, joka sisältää kolme premissiä ja johtopäätöksen.<sup>6</sup> Ensimmäiseksi on oletettava, että eliöt poikkeavat toisistaan joidenkin ominaisuuksiensa suhteen. Tämä on jo edeltä tuttu vaatimus muuntelun olemassaolosta yleisesti evoluution ehtona. Toisin kuin me nykyään, Darwin ei tiennyt mihin eliöiden välillä havaittava muuntelu perustuu, mutta hän piti sitä tosiasiana yleistiedon sekä koti- ja hyötykasvien jalostuksen kokemusten perusteella. (Tuomi 1998, 43–45.) Toisin sanoen Darwin tunsi ilmiön muuntelun, muttei sen taustalla vaikuttavaa perimän muuntelua.

Toiseksi eliöiden välillä tulee näihin ominaisuuksien eroihin perustuen ilmetä kelpoisuseroja. Kelpoisuudella tarkoitetaan yksilön suhteellista kykyä tuottaa lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä. Se on mahdollista jakaa kolmeen osatekijään eli elossa säilymisen, lisääntymisen ja hoivaamisen komponentteihin, joista viimeksi mainittua tavataan lähinnä linnuilla ja nisäkkäillä. On syytä huomata, että kelpoisuudessa on kyse tilastollisesta taipumuksesta. Sillä ei viitata toteutuneeseen vaan odotettavissa olevaan jälkeläistuotantoon. (Portin 2008, 26; Tuomi 1998, 43–45; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 102–103.)

Taustalla toisen ehdon muotoutumisessa on Darwinin vakuuttuminen tilastotieteilijä Thomas Malthusin (1766–1834) näkemyksistä väestön eksponentiaalisen kasvun ja

---

<sup>6</sup> Tältä osin Lajien synnyssä oleelliset luvut ovat III ja IV

ruokaresurssien lineaarisen kasvun välisestä epäsuhdasta. Darwin arveli tämän epäsuhdan pätevän laajemmin koko eliökunnassa ja johtavan siten yksilöiden jatkuvaan kamppailuun elossa säilymisestä sekä lisääntymisestä ja edelleen joidenkin yksilöiden kuolemaan. Esimerkiksi eloonjäämiseen vaikuttavia seikkoja ovat eliön kyky käyttää hyväksi resursseja, kyky vastustaa erilaisia taudinaiheuttajia sekä kyky välttää saaliiksi joutumista. Jos jokin yksilö on näissä suhteissa toista parempi, on sillä tätä suurempi todennäköisyys säilyä hengissä. Ratkaisevasti toinen ehto olettaa, että eloonjäämiskamppailussa jotkin yksilöt saavat juuri ominaisuuksiensa perusteella – eivätkä vain satunnaisesti – etua muihin nähden. (Lennox 2008, 80; Tuomi 1998, 43–45.)

Darwinin päättelyn kolmas ehto on, että kelpoisuuseroja synnyttävien ominaisuuksien muuntelu on ainakin osittain periytyvää. Periytyvyyden vaatimus on sekin tuttu jo edeltä ja muodostaa yleisen ehdon evoluutiolle. Kuten muuntelun kohdalla ei Darwin tiennyt periytymisenkään tosiasiallista mekanismia, mutta piti periytymistä ilmeisen totena jälleen yleisen tiedon ja koti- sekä hyötykasvien jalostuksen perusteella. (Tuomi 1998, 44.)

Näiden kolmen ehdon vallitessa seuraa, tai paremminkin on odotettavissa<sup>7</sup>, että yksilöiden lisääntymismenestystä kohentavat perinnölliset ominaisuudet tulevat olemaan runsaammin edustettuina jälkeläisissä. Tämä on luonnonvalinnan periaate. Asian voi ilmasta myös niin, että kelpoisempien eliöiden osuus populaatiossa kasvaa tulevissa sukupolvissa ja vähemmän kelpoisempien vähenee. Koska evoluutioon vaikuttavat myös muut tekijät kuin luonnonvalinta, ei Darwinin deduktion johtopäätöstä voida pitää välttämättä toteutuvana, vaan kyse on odotettavissa olevasta tuloksesta. Esimerkiksi satunnaisajautumisen tai muuttoliikkeen seurauksena seuraavan sukupolven edustajat voivat olla myös vähemmän kelpoisia kuin edellisen sukupolven edustajat. (Tuomi 1998, 44; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 102.)

---

<sup>7</sup> Tässä esityksessä seuran pitkälti Ylikosken ja Kokkosen luentaa luonnonvalinnasta, joka käsittelee luonnonvalintaa ensisijaisesti taipumuksena – odotettavissa olevana, mutta ei välttämättä toteutuvana asiantilana. Tosiasiallisesti biologian filosofiassa keskustellaan edelleen luonnonvalinnan käsitteen sisällöstä. Erotettavissa on ainakin kolme erilaista tulkintaa luonnonvalinnasta: se on 1) tilastollinen kuvaus, joka tulee esiin populaatiotason ilmiöistä, 2) Newtonilaiselle voimalle analoginen voima tai 3) luonnon populaatioiden taipumus suhteessa suoraan mitattavissa olevaan ympäristöön (Sloan, 2010). Viimeksi mainittu tulkinta on nähdäkseni lähimpänä Ylikosken ja Kokkosen linjaa.

Luonnonvalinnan ja muiden evoluutiotekijöiden suhde ei siten välttämättä ole yksioikoinen, varsinkaan empiirisellä tasolla, mistä johtuen eri evoluutiotekijöiden vaikutuksia ei ole helppo erottaa toisistaan. Luonnonvalinnalle ominaiset piirteet suhteessa muihin evoluutiotekijöihin liittyvät edellä esitellyn toisen ehdon sisältöön. Luonnonvalinta muokkaa populaation geenipoolia siten, että sellaiset geenit runsastuvat, jotka edesauttavat yksilön – tarkemmin sanoen fenotyypin – lisääntymismenestystä. Muihin evoluutiotekijöihin ei liity suoraa yhteyttä geenipoolin muutosten ja fenotyypin kelpoisuuden välillä. Toki on esimerkiksi mahdollista, että muuttoliikkeen myötä sisäsiittoiseen populaatioon saapuu uutta geneettistä materiaalia, joka seuraavaan sukupolveen kulkeutuessaan on omiaan lisäämään tulokkaan ja tämän puolison jälkeläisten kelpoisuutta suhteessa populaation muihin jäseniin. Tässä olisi kuitenkin jo heti kyse luonnonvalinnan ja muuttoliikkeen yhteysvaikutuksesta, koska muuttoliike itsessään on indifferentti sen suhteen, mikä sen kuljettamien geenien suhde tulevien sukupolvien edustajien kelpoisuuteen on. Tämän myötä on ymmärrettävää myös se, että luonnonvalinnan kohdalla ei ole mielekäästä, tai edes oikeutettua, ohittaa fenotyypin tason tarkastelua, sillä juuri fenotyyppeihin valinta ensisijaisesti kohdistuu. Muiden evoluutiotekijöiden kohdalla tilanne on toinen ja niiden vaikutuksia on nähdäkseni valaisevinta tarkastella suoraan populaation geenipoolin tasolla, kuten edellä olen tehnyt.

Edellä sanottua on täydennettävä huomioimalla ympäristön rooli luonnonvalinnan toiminnassa. Koska ympäristöt vaihtelevat huomattavasti, niin ajassa kuin paikassa, ja koska esimerkiksi saman lajin eri populaatiot voivat kohdata hyvin erilaisia ympäristöjä, on ymmärrettävä, että ominaisuudet, jotka lisäävät eliön kelpoisuutta yhdessä ympäristössä, eivät välttämättä lisää sen kelpoisuutta jossain toisessa ympäristössä. Mielenkiintoinen esimerkki tästä on *esiintymistiheydestä riippuva valinta*. Siinä populaation muut jäsenet toimivat ominaisuuden valintaympäristönä. Tarkemmin sanoen kyse on tilanteista, jossa ominaisuuden muunnoksen kelpoisuus riippuu kyseisen muunnoksen ja/tai ominaisuuden muiden muunnosten esiintymisestä populaatiossa. Kyseinen muunnos voi esimerkiksi lisätä kelpoisuutta vain, jos muilla ei sitä ole, tai päinvastoin. Voi myös käydä niin, että ominaisuus saavuttaa kelpoisuushuippunsa tilanteessa, jossa erilaisia muunnoksia esiintyy tasaisesti. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 105–107.)

Sopeutuneisuus on käsite, jolla kuvataan eliön ominaisuuksien sopimista juuri sen asuttamaan ympäristöön. Populaation sopeutuneisuus ympäristöönsä lisääntyy luonnonvalinnan ohjaamassa historiallisessa prosessissa, jota kutsutaan sopeutumiseksi. Edellä tiuhaan esiintynyt kelpoisuuden käsite on puolestaan ymmärrettävä kvantitatiiviseksi mitaksi, jonka on tarkoitus kuvata eroja yksilöiden sopeutuneisuudessa ympäristöönsä. Kahden eri eliön kelpoisuus voi olla sama, vaikka se perustuisi aivan eri ominaisuuksiin, ja kuten edellä nähtiin, saman lajien edustajat voivat eri ympäristöissä saada erilaisen kelpoisuuden arvon, vaikka olisivat ominaisuuksiltaan identtisiä. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 103–104.)

Luonnonvalinnan, sopeutumisen ja sopeutuman välisiä suhteita sekä ympäristön roolia kaikessa tässä on parasta tarkastella hieman laajemmasta näkökulmasta so. evoluutioselityksen näkökulmasta. Näin selvennee pidemmälle myös toteutuneen eliöidenkehityksen suhde siinä mahdollisesti vaikuttaneisiin evoluutiotekijöihin. Toisin sanoen seuraavassa on kyse syiden ja seurausten erittelemisestä.

### **2.3 Evoluutioselitys ja epätäydellinen todistusaineisto**

Kun eri evoluutiotekijät on esitelty, on aika kysyä, miten niiden avulla selitetään havaittavaa maailmaa, eliöitä ympärillämme. Relevantin lähestymistavan muotoilemiseksi kertaan hieman edellisten alalukujen opetuksia. Ensimmäisen alaluvun perusteella evoluutiossa on kyse eliöpopulaatioiden geneettisen koostumuksen ja populaation jäsenten fenotyyppien ominaisuuksien historiallisesta muutoksesta. Nämä tarkastellut tasot ovat kausaalisesti toisiinsa yhteydessä, mutta kumpikaan niistä ei ole täydellisesti toisiinsa reduoitavissa ilman, että jotain oleellista jää tarkastelun ulkopuolelle. Toisen alaluvun perusteella populaatioiden geneettinen koostumus ja populaatioiden jäsenten fenotyyppien ominaisuudet muuttuvat evoluutiotekijöiden ja ympäristön yhteisvaikutuksesta. Tästä on yhteen vedettävissä se ilmeinen johtopäätös, että evoluutioselityksen tulisi koskea populaation jäsenten fenotyyppien ominaisuuksien ja populaation geenipoolin koostumuksen historiallisia muutoksia, jotka selitetään eri evoluutiotekijöistä ja ympäristön vaikutuksesta johtuviksi. Vastaako johtopäätös todellisuutta eli tehtyä tutkimusta ja annettuja selityksiä?

Elämänkehityksen tosiasiallista kulkua koskeva todistusaineisto on tavallisesti syvästi puutteellista. Emme lopulta tunne kovin hyvin eri populaatioiden, varsinkaan menneiden, fenotyyppisiä ja geneettistä perimää. Elämän kehitystä koskeva empiirinen todistusaineisto voi kasvaa, muttei rajatta – monet menneisyyden eliöt eivät ole jättäneet itsestään mitään jälkiä, eivät edes fossiileja paleontologien löydettäväksi. Siispä vaikka evoluutiosta on esittää monentyyppistä todistusaineistoa, on se mahdollista ryhmittää useanlaisten evoluutioselitysten tueksi, varsinkin kun kyse yhä kauemmas menneisyyteen ulottuvasta tarkastelusta. Tämän yleensäkin historiallisia selityksiä vaivaavan empiirisen alimääräytymisen seurauksena evoluutioselitysten muotoilemisessa on itse asiassa kyse erilaisten evoluutioskenaarioiden muotoilemisesta. Evoluutiobiologit pyrkivät ideaalitapauksessa muodostamaan erilaisia toistensa kanssa kilpailevia hypoteeseja evoluution kulusta eli eräänlaisia ”kuinka mahdollisesti” -hypoteeseja, joiden paikkaansa pitävyyttä ja paremmuutta koetellaan empiirisellä todistusaineistolla. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 116,126, 358.)

On mahdollista ajatella, että tulevaisuudessa asiat voivat olla tietyiltä osilta toisin. Nimittäin sitä mukaa, kun eri eliöiden perimä saadaan kartoitettua, voidaan ideaalitapauksessa reaaliajassa seurata evoluution etenemistä. On silti realistista ajatella, ettei tälläkään tavalla ylitetä historiallisten todisteiden puutteesta johtuvaa kuilua, jolloin evoluutioskenaarioiden esittäminen säilynee menneen evoluution ensisijaisena käsittelymuotona.

### **2.3.1 Sopeutuminen ja sen rajoitteet**

On tavallista, että evoluutioita tutkittaessa jäljitetään luonnonvalinnan vaikutuksia. Luonnonvalinta on nykytietämyksen valossa ainoa populaation sopeutuneisuutta lisäävä tekijä ja siten luonnollisesti erityisen kiinnostuksen kohteena (Ridley 1996, 341). Esimerkkinä evoluutioselityksestä käy tällöin erinomaisesti sopeutumisselitys, jossa jonkin ominaisuuden esiintymistä eliöllä selitetään sillä, että se lisää eliön kelpoisuutta (Ylikoski ja Kokkonen 2009,108). Selvitän pian tarkemmin sopeutumisselityksen ominaisuuksia. Sitä ennen on tehtävä muutamia käsitteellisiä selvennyksiä.

On tarkasti erotettava toisistaan sopeutuneisuuden, sopeutumisen ja sopeutuman käsitteet. *Sopeutuneisuus* koskee eliön ja sen ympäristön välistä suhdetta, jossa sopeutuneisuudella on tarkoitus kuvata eliön ilmiänsun vastaavuutta ympäristön asettamiin puitteisiin.

Sopeutuneisuuden mittana toimii kelpoisuus. Viimekädessä sopeutuneisuuden näkökulmasta eliön ja ympäristön suhdetta arvioidaan siltä kannalta, kuinka hyvin eliö kykenee tuottamaan kyseisessä ympäristössä jälkeläisiä. (Tätä päämäärää lopulta tukevat myös aiemmin esille tulleet kelpoisuuden muut osatekijät.) Mitä paremmin eliö kykenee jälkeläisiä tuottamaan, sitä kelpoisempi se on ja sitä paremmin sen ajatellaan olevan ympäristöönsä sopeutunut. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 104.)

*Sopeutumisella* puolestaan tarkoitetaan luonnonvalinnan ohjaamaa historiallista prosessia, joka tuottaa periytyvää sopeutuneisuutta ympäristöön (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 104). Sopeutumista on se, että luonnonvalinnan vaikutuksesta seuraava sukupolvi koostuu suuremmalta osin suhteellisesti kelpoisempien vanhempien jälkeläisistä kuin vähemmän kelpoisien vanhempien jälkeläisistä. Toisien sanoen sopeutuminen on prosessi, joka lisää populaation sopeutuneisuutta.

*Sopeutuma* tai *sopeuma* (eli adaptaatio) on puolestaan eliön ilmiästä erotettavissa oleva piirre, joka on kehittynyt luonnonvalinnan vaikutuksesta ja lisää siten eliön sopeutuneisuutta ympäristöönsä (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 104).

Kaikki eliöiden ominaisuudet eivät ole edellisen määritelmän mukaisia sopeutumia ja siten luonnonvalinnalla ja sopeutumisselityksellä ei voida suoraan selittää kaikkia eliöiden ominaisuuksia. Tämä huomio on synnyttänyt runsasta keskustelua evoluutiobiologien parissa viimevuosisadan loppupuolelta lähtien (ks. esim. Gould ja Lewontin 1978). Sopeutumien jäljittämisen on otettava huomioon useita seikkoja. Esimerkiksi siitä, että ominaisuus lisää eliön kelpoisuutta nykytilanteessa, ei voida vielä päätellä, että ominaisuus on sopeutuma eli että se on kehittynyt luonnonvalinnan vaikutuksesta juuri nykyiseen tehtävänsä. On täysin mahdollista, että ominaisuus on kehittynyt eliölajin historiassa johonkin muuhun tehtävään, mutta sattuu nykyoloissa sopimaan myös nykyiseen kelpoisuutta lisäävän toimeen. Mikään ei toki estä, että uuden käyttötarkoituksen myötä valinta alkaa suosia kyseistä ominaisuutta ja se runsastuu tulevissa sukupolvissa. (Futuyma 1997, 354–355.)

Syvällisempään ymmärrykseen asiasta päästään mieltämällä, että evoluutio on prosessi, joka rakentuu aina jo olemassa olevan varaan. Tosin sanoen se on *polkuriippuvaista*. Populaatiot, lajit ja niiden yläkategoriat omaavat ainutlaatuisen kehityshistorian, minkä

johdosta maailmassa on hämmästyttävästi toisistaan poikkeavia eliölajeja. Tämä monimuotoisuus on pitkän kehityksen tulosta. Evoluution ja luonnonvalinnan rajat muodostuvat tässä hetkessä esiintyvien populaatioiden rajojen mukaan. Tästä kaikesta seurauksena on, että eliölajien jo olemassa olevat ominaisuudet asettavat rajat sille mitä evoluutiossa voi kehittyä. Uudet sopeutumukset rakentuvat tämän ajatuskulun mukaan jo olemassa olevien ominaisuuksien varaan ja ovat vallalla olevan käsityksen mukaan tyypillisesti pieniä parannuksia ja muutoksia olemassa oleviin rakenteisiin. Esimerkiksi valaalle ei suurella todennäköisyydellä koskaan kehity kiduksia, vaikka ne olisivat epäilemättä erinomainen tapa hengittää vedessä. Sen sijaan valaan lajinkehityksellisistä rajoitteista johtuen todennäköisempää on, että lajin keuhkot kehittyvät entisestä tehokkaimmiksi. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 112.)

Myös vanhat sopeutumukset ikään kuin jäävät osaksi lajin ilmiänsä ellei valinta karsi kyseisten ominaisuuksien kantajia pois populaatiosta. Kuten edellä nähtiin jo olemassa oleville ominaisuuksille voi muuttuvissa olosuhteissa ilmetä uutta kelpoisuutta lisäävää käyttöä. On esimerkiksi mahdollista – vaikkakin vielä kiistanalaista – ajatella, että linnun luiden ontto rakenne ja höyhenpeite eivät ole lentokykyä parantavia sopeutumia, koska molemmat ominaisuudet olivat olemassa jo dinosauruksilla. Vaikka ontot luut ja höyhenpeite eivät olisi alun perin lentämiseen kehittyneitä sopeutumia, ne ovat nykytietämyksen valossa kuitenkin edistäneet lintujen kelpoisuutta, jolloin luonnonvalinta on suosinut näiden ilmiänsän piirteiden runsastumista ja edelleen kehittymistä eri populaatioissa. (Futuyma 1997, 354–355.)

Sopeutumisen rajoitteita voisi käydä läpi pitkästikin samoin kuin sopeutuman käsitteeseen sisältyvä jaotteluita. Esimerkiksi yksilönkehitykseen ja populaation geneettiseen rakenteeseen liittyy piirteitä, jotka rajoittavat luonnonvalinnan toimintaa. Näiden seikkojen tarkempi läpi käynti ei kuitenkaan ole tässä yhteydestä tarkoituksenmukaista. Sen sijaan täydennän edellä sanottua painottamalla vielä, että kaikki eliöiden piirteet eivät ole luonnonvalinnan tulosta, eivät sopeutumia, joskin ehkä pitkälti näiden kanssa yhteen kietoutuneita. Jotkin eliöiden ominaisuudet perustuvat puhtaasti fysiikan ja kemian lainalaisuuksiin. Samoin on muistettava, että myös muut evoluutiotehtävät kuten satunnaisajautuminen voivat ainakin periaatteessa ohjata ominaisuuksien kehitystä. Kolmanneksi ominaisuus voi valikoitua populaatioissa, koska sillä on jokin yhteys toiseen

ominaisuuteen, joka puolestaan on valinnan kohteena. Taustalla tässä niin kutsutun yhteisvalinnan tapauksessa voi olla esimerkiksi se, että ominaisuuksia säätelevät samat geenit. (Futuyma 1997, 355–356.)

Yleisesti sopeutumisprosessista on sanottava, että luonnossa esiintyvä sopeutuminen harvoin jos koskaan on täydellistä. Osaltaan tähän vaikuttavat edellä kuvatut sopeutumista rajoittavat seikat ja toisaalta se, että eliöiden ympäristöt ovat jatkuvassa muutosten tilassa. Ympäristön muuttuessa muuttuvat myös eri ominaisuuksien kelpoisuusarvot. Metaforisesti asia on ilmaistu toteamalla, että sopeutuminen on prosessi, joka kohdistuu liikkuvaan maaliin (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 111).

### **2.3.2 Sopeutumisselitys ja sopeutumisen tutkiminen**

Sopeutumisselitys on evoluutioselityksen tapaan historiallinen hypoteesi, joka koskee sitä millaiset tekijät ovat aiheuttaneet ensinnäkin kyseessä olevan selitettävän ominaisuuden muotoutumisen nykyiseen muotoonsa sekä toisekseen sen yleistymisen tarkastelun alaisessa populaatiossa. Kun siis jokin ominaisuus eli ilmiasun piirre selitetään luonnonvalinnalla, esitetään käytännössä sopeutumisselitys. On silti muistettava, että viimekädessä kelpoisuus on yksilön ominaisuus, mikä tahtoo sanoa, että vaikka luonnonvalinta voi tarttua tiettyyn ilmiasun piirteeseen, kokonaisuuden toimiminen on kuitenkin se mikä lopulta ratkaisee. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 108, 113.)

Filosofi Robert Brandonin (1995, 165) mukaan ihanteellista sopeutumisselitystä tukee viidenlainen todistusaineisto. (1) Ensinnäkin tulisi voida osoittaa, että luonnonvalintaa on tapahtunut. Toisin sanoen on osoitettava, että ne eliöt, joilla on tarkastelun alainen ominaisuus, ovat olleet kelpoisempia kuin kilpailijansa. (2) Toiseksi olisi selitettävä, miksi valikoitunut ominaisuus on muita parempi eli on esitettävä näkemys siitä, mitkä ovat olleet relevantit ympäristötekijät, jotka ovat luoneet valintapaineen kyseiselle ominaisuudelle, mutta eivät kilpailussa hävinneille ominaisuuksille. (3) Kolmanneksi on osoitettava, että ominaisuus on perinnöllinen. (4) Neljänneksi olisi kyettävä esittämään tarkastelun alaisen populaation osalta selvitys populaatorakenteesta ja geenivirroista (eli luonnonvalinnan ohella muista mahdollisesti vaikuttaneista tekijöistä). (5) Viidenneksi olisi esitettävä selvitys siitä, miten tarkastelun alainen ominaisuus on välivaiheineen kehittynyt aiemmasta kantamuodosta.



Jo listaa lukiessa on selvää, ettei monestakaan evoluutiospekulaation kohteena olevasta ominaisuudesta ole käytännössä esittäviä ihanteellista todistusaineistoa. Sopeutumisselitykseen pätee yleisesti ottaen se, mitä kävi ilmi yleensäkin evoluutioselityksen kohdalla. Koska todistusaineisto on puutteellista, tulee sopeutumisselityksiin suhtautua herkästi falsifioituvina hypoteeseina, joiden paremmuutta voidaan kuitenkin vertailla testaamalla selityksen yhteensopivuutta olemassa olevan todistusaineiston ja teoreettisen tiedon kanssa. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 116.) Tähän sopeutumisselitysten esittämisen problematiikkaan tullaan tässä työssä törmäämään vielä useaan otteeseen.

Seuraavaksi esittelen lyhyesti tutkimuksen, jossa sopeutumisen, sopeutuman ja sopeutuneisuuden merkitysten erot ilmenevät kiinnostavasti. Kyseisessä tutkimuksessa (Vedder, Bouwhuis ja Sheldon 2013) selvitettiin erään talitiaispopulaation kevään pesintäajankohdan vuosittaista muutosherkkyyttä kevään lämpötilavaihteluiden ja ravinnoksi saatavilla olevien toukkien esiintymisen suhteen. Laajempaan päämääränä tutkimuksessa oli selvittää eläinpopulaatioiden kykyä paikallisesti sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tapahtuviin ympäristön nopeisiin muutoksiin. Kyseinen Wytham Woodsissa lähellä Oxfordia sijaitseva talitiaispopulaatio on siitä kiitollinen tutkimuskohde, että populaation vaiheita koskevaa mittaustietoa on saatavilla vuodesta 1960 lähtien.

Tutkimuksessa selvisi, että talitiaisten pesinnän alku on aikaistunut keskimäärin noin viidellä päivällä 1 °C lämpenemistä kohden ja kaiken kaikkiaan pesinnän alku on aikaistunut noin kahdella viikolla koko havaintojakson (50 vuotta) aikana. Tutkimuksessa pesinnän optimaaliseksi ajankohdaksi määriteltiin talitiaisten ravintonaan käyttämien toukkien esiintymispiikki, jonka niin ikään havaittiin aikaistuneen kevään lämpötilojen noustessa, joskaan ei aivan samassa määrin kuin talitiaisten pesinnän ja lämpötilan suhteen kohdalla. Keskimäärin talitiaisten pesintäajankohta osui hyvin yhteen ravintopiikin esiintymisen kanssa.

Pesinnän (ilmiasun piirteen) ja ravinnon esiintymisen (ympäristötekijän) välisessä korrelaatioissa on kyse sopeutuneisuudesta. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, missä määrin pesinnän ajankohdan aikaistuminen juontaa perimän muutoksiin eli evoluutioon. Kävi ilmi, että pesinnän ajankohdan muutoksessa perinnöllisen aineksen muutos ei ollut

selittävä tekijä. Tutkimuksessa ei käytetty hyväksi talitiaisten genomien kartoitusta vaan johtopäätös tehtiin sillä perusteella, että yhden linnun pesintäkäyttäytymisen vaihtelu peräkkäisinä vuosina oli samaa luokkaa kuin usean linnun pesintäkäyttäytymisen vaihtelu yhtenä keväänä. Jotta perintötekijät olisivat olleet merkittävässä roolissa pesintäkäyttäytymisen selittämisessä, olisi yksilöiden välisen vaihtelun pitänyt olla suurempaa kuin yhden yksilön peräkkäisinä vuosina osoittama käyttäytymisen vaihtelu. Ilmiasun piirteen eli pesintäkäyttäytymisen muutos juontuikin niin kutsuttuun fenotyypin plastisuuteen eli siihen, että samat perintötekijät tuottavat erilaista käyttäytymistä erilaisissa ympäristöissä.

Tutkimustulos oli kannustava tutkimuksen laajemman perspektiivin kannalta. Ottaen huomioon ilmastonmuutoksen aiheuttaman nopean ympäristön muutoksen, eli esimerkiksi jatkuvan kevään keskimääräisen lämpötilan nousun, niin jotkin eläinpopulaatiot – tai ainakin talitiaispopulaatiot – kykenevät mahdollisesti sopeutumaan muutokseen fenotyypin plastisuuden myötä, mikäli varsinainen evolutiivinen eli geneettinen sopeutuminen ei jostain syystä ole mahdollista.

Tiivistäen tutkimuksessa siis selvitettiin talitintin *sopeutuneisuutta* ja etsittiin tälle tilastollisesti merkitsevää kausaalista syytä. Osoittautui että sopeutuneisuuden syy ei löytynyt suoraan *sopeutumisesta* eli luonnonvalinnan ohjaamasta populaation geneettisestä muutoksesta. Toisaalta on kyllä mahdollista ajatella, että itse fenotyypin plastisuus on *sopeutuma*. Tähän mahdollisuuteen tutkimuksessa viitattiinkin, mutta sopeutumisselityksen uskottava esittäminen vaatisi jälleen runsaasti todisteita.

## **2.4 Ihminen evolutiivisen tarkastelun kohteena**

On näkökulman muutoksen aika. Edellä olen pyrkinyt antamaan selkeän joskin yksinkertaistetun kuvan siitä, mistä biologisessa evoluutiossa on kyse. Tässä alaluvussa jäsenän sitä, miten kasvava ja muuttuva tietämys biologisesta evoluutiosta suhtautuu tietämykseen ihmisestä ja ihmisen evoluutiosta. Tarkastelukulmani on varsin yleinen, käsitteellisiä eroja tekevä ja ajatussuuntausten kehyksiä valottava. Tarkoituksena ei ole referoida nykykäsitystä ihmisen kehityshistoriasta monine eri vaiheineen.

Alaluvun tavoitteena on pohjustaa seuraavien päälukujen aihetta eli geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriaa. Pyrin tässä yhteydessä luomaan kyseiselle teorialle kontekstin esittelemällä lyhyesti erilaisia – yhtäältä elinvoimaisia ja toisaalta rinnakkaisevoluutioteorialle läheisiä – tapoja lähestyä ihmisen evoluutiota. En tarkastele pitkällisesti ihmisen ja evoluution yhteensovittamisen historiallisia käännteitä, jotka ovat lukuisia ja monimuotoisia. Kuten tiedetään, evoluutiota on monin eri tavoin sovellettu ihmisen, ihmisyyden ja ihmisen kulttuurin kuvaamiseen ja selittämiseen jo 1800-luvulta lähtien (ks. esim. Porter 1990, 1034–1042; Stocking 1990, 715–718). Sen sijaan keskityn luvussa sellaisten ajatuskehysten ja tutkimussuuntausten lyhyeen esittelyyn, jotka nykypäivänä ovat uskottavia tai läsnä tutkimuksessa, mutta tältäkin osin en pyri kaikenkattavuuteen vaan pohjustan juuri rinnakkaisevoluution esittelyä.

Kirjoitan ensin auki yleisen tason lähtöoletuksen. Olettaessa tarkastelun kohteeksi ihmisen biologinen evoluutio sitoudutaan luonnollisesti ajatukseen ihmisestä biologisena olentona – vieläpä siinä määrin, että mikä muiden eliölajien kohdalla pätee elämän kehitystä ohjaavista prosesseista, pätee lähtökohtaisesti myös ihmiseen. Tästä ajatuksesta suurin kunnia annetaan Darwinille, joka käsitteli ihmisen evoluutiota muun muassa teoksissaan *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* (1871) ja *The Expression of the Emotions in Man and Animal* (1872).

Ihmisen alistamisesta evoluutioprosessien ajamien muutosten alaiseksi on seurannut paljon kiistelyä, joka jatkuu erimuodoissa tänäkin päivänä. Esittelen eri lähteistä tislamani ajatuskulun, jota itse käytän jäsentääkseni kiistelyn mielekkyyttä. Mielestäni havainnollista on lähestyä asiaa pohtimalla, mitä oikeastaan yleisellä tasolla merkitsee ihmisen ymmärtäminen biologisesta tarkastelukulmasta käsin. Kun ajatellaan ihmistä organismina siinä missä muitakin eliölajeja, ajatellaan ihmistä ympäristöstään erotettavana kokonaisuutena, joka omaa sekä geneettisen perimän että ilmiasun. Edellä sanotun perusteella eliön ilmiasu on tulosta eliön geneettisen perimän ja ympäristön yhteisvaikutuksesta. Näin on myös ihmisen kohdalla. Oleellista on kysyä, mitä kaikkea kuuluu ihmisen ilmiasuun (sekä ympäristöön, josta pian lisää). Suhteellisen ongelmatonta on lukea siihen kuuluvaksi samaisia ominaisuuksia kuin muidenkin eliöiden kohdalla. Näitä ovat muun muassa eliön morfologiset, fysiologiset ja biokemialliset ominaisuudet.

Eliöiden kohdalla ilmiasuun luetaan lisäksi niiden käyttäytyminen. Voidaanko näin menetellä myös ihmisen kohdalla, onkin sitten jo kiistanalaisempaa.

Kysys on siitä, millaiset rajat ihmisen ilmiasulle asetetaan. Implisiittisesti ilmiasun käsitteellä ei ole rajoja, sillä sehän merkitsee sitä, mikä tarkasteltavassa kohteessa on havaittavaa<sup>8</sup>. Havaittavuuden rajat ovat puolestaan jatkuvassa muutoksessa teorioiden ja tieteellisten instrumenttien muuttuessa ja kehittyessä. Lisäksi eri tieteet havaitsevat eri asioita. Ihmistä tarkasteltaessa onkin pohdittava sitä, kuuluuko biologisesta näkökulmasta käsin rakennettuun ihmisen ilmiasun käsitteeseen ilmiöitä, joita on havaittu ja käsitteellistetty ihmis- ja yhteiskuntatieteissä. Mikäli käyttäytyminen mielletään kuuluvaksi ihmisen ilmiasuun, yhteydet näihin muiden tieteiden tutkimuskohtiin nousevat ainakin osittain tarkastelun piiriin. Sisältääkö ihmisen ilmiasu esimerkiksi sosiaalisen elämän tai mielensisäiset liikkeet? Entä miten on asianlaita poliittisen, taloudellisen ja taiteellisen toiminnan kohdalla? Voiko ilmiasu lopulta sisältää kaiken sen, mitä ajan saatossa on pidetty inhimillisenä?

Jotta ei ajauduta tarpeettomaan metafysiikkaan, on syytä täsmentää, millaisesta toiminnasta ilmiasun rajaamisessa on pohjimmiltaan kyse. Ratkaisevaa on, millä kaikilla ilmiasuun potentiaalisesti luettavilla ihmisen ominaisuuksilla on yhteys ihmisen geneettiseen perimään. Tämä taas on seikka, joka selviää ainoastaan tutkimuksen ja toki myös teorian muodostuksen myötä. Toisin sanoen emme voi ennakoita rajata ilmiasua käsittämään vain seikkoja, jotka perinteisesti ovat kuuluneet biologiatiiteen alaan, koska nykytietämyksen perusteella emme yksinkertaisesti tiedä, millä kaikilla havaittavilla seikoilla on yhteys ihmisen perimään. Näin ollen ihmisen evoluution tutkimus aivan järkevästi kattaa lähtökohtaisesti paljon suuremman joukon ilmiöitä kuin on asian laita muiden eliöiden kohdalla. Luonnollisesti eri kysymyksiä ovat, miten tämä tutkimus tulisi suorittaa, löydetäänkö tutkimuksen myötä lopulta merkitseviä yhteyksiä esimerkiksi ihmisen käyttäytymisen ja geneettisen perimän välillä, ja mitä seurauksia jos mitään näillä löydöksillä on. Ennakolta yhteyksien merkittävyyttä ei silti voida rajoittaa.

Paljolti samanlainen järjeily koskee ympäristön käsitteen määrittelyä. Lähtökohtaisesti ei ole mielekäästä ajatella, että ihmisen tarkastelussa relevantti ympäristö olisi yhtenevä

---

<sup>8</sup> ilmi-asu / eng. *phenotype*, joka tulee kreikan kieleen sanoista *phainein* ”näyttää” + *typos* ”tyyppi”

muiden eliöiden kokeman ympäristön kanssa. Ekologisen ja geneettisen ympäristön lisäksi on syytä pohtia tuleeko ihmisen ympäristöön liittää myös sosiaalinen ja kulttuurinen ympäristö (tämä kysymys voidaan toki esittää joidenkin eläinlajienkin kohdalla – esimerkkinä simpanssi). Relevantin ympäristötekijän tunnus on jälleen yhteys geneettiseen perimään. Mikäli voidaan osoittaa, että sosiaaliset tai kulttuuriset tekijät ovat vaikuttaneet luonnonvalinnan prosessiin, on perusteltua ajatella, että ne muodostavat osia ihmisen evoluutiossa vaikuttaneista valintaympäristöistä. Esimerkiksi geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution teoriassa esitetään tämän suuntaisia ajatuksia.

Edelleen, jotta kyse olisi evolutiivisesta näkökulmasta yleisemmän biologisen näkökulman sijaan, on huomio kiinnitettävä geneettisen perimän ja ilmiön muutoksiin sukupolvien välillä. Niinpä ihmisen biologisen evoluution tutkimus kysyy, miten ihmisen ilmiön ne piirteet, joilla on yhteys geneettiseen perimään, ovat kehittyneet vuosituhansien ja vuosimiljoonien saatossa evoluutioprosessien vaikutuksesta.

Kysymys on monella tapaa haastava – erityisesti ihmisen kehityshistoriaa koskevien suorien empiiristen todisteiden niukkuuden johdosta. Samaan hengenvetoon on todettava, että todistusaineisto on toki jatkuvasti kasvanut uusien löytöjen ja uusien menetelmien kehittämisen myötä. Ihmisen evoluutiota koskevien selitysten osalta pätee kuitenkin samat vaikeudet ja rajoitukset kuin yleensä evoluutioselityksiä muotoiltaessa, mitä edellisessä luvussa esittelin.

Tästä huolimatta monien ihmisen piirteiden tai ominaisuuksien – kuten käyttäytymisen, mielen, kielen ja kulttuurin – evolutiivinen kehittyminen on noussut polttavaksi kysymykseksi ihmisen evoluutiota tutkivilla monimuotoisilla aloilla. Yleisesti ottaen voidaan havaita, että yritykset vastata näihin kysymyksiin poikkeavat toisistaan huomattavasti ja ovat usein jopa ristiriidassa keskenään, ja siksi on vaikea hahmottaa mitään yleisesti pätevää tai hyväksyttyä tapaa käsitellä ihmisen ilmiön piirteitä evoluution tuotteina. Yhteinen nimittäjä eri tavoille soveltaa evoluutioteoriaa löytyy siitä ilmeisestä seikasta, että niissä kaikissa tutkittavaa ilmiötä lähestytään kysymällä, miten se käy järkeen evoluution valossa.

Luonnollisesti tämä järkeily voi ottaa monia muotoja. Ennakoiden tulevaa todettakoon, että monissa kohdin huomattava tausta-ajatus on pitää ihmistä tai jotain tarkasteltavaa ihmisen

ilmiasun piirrettä enemmän luonnonvalinnan prosessin tuotoksena, kuin muiden evoluutionvaikuttavien tekijöiden aikaansaamana. Tämä oletus on tuttu jo edeltä ja kerrattakoon, että se on kenties mielekäs tutkimushypoteesi, mutta ei mitenkään välttämättä totta.

Seuraavassa esittelen lyhyesti muutamia tutkimussuuntauksia, jotka ovat joko nykyään edelleen varteen otettavia tai ovat vaikuttaneet vahvasti edellisten kehitykseen. Keskityn sellaiseen ihmisen evoluution tutkimukseen, joka koskee nimenomaan ihmisen kiistelyjä ”ihmismäisiä” piirteitä, kuten mainittuja käyttäytymistä, mieltä ja kulttuuria. Käsittely on tälle tutkimukselle epätyypillisesti jäsennetty historiallisesti, mikä yhtäältä helpottaa kehityslinjojen avaamista, mutta toisaalta ei anna täydellistä kuvaa siitä, missä nykyään tiedoissa ja ymmärryksessä mennään. Erityisesti näin on, koska ihmisen evoluution tutkimuksessa tietämys ja ymmärrys ovat vanhentuneet hyvin nopeasti, joten esimerkiksi vain muutaman vuosikymmen takaiset ajatukset ovat nykykatsannosta jo monin osin virheellisiä.

#### **2.4.1 Sosiobiologia viitoittaa tietä**

Aluksi pari sanaa laajemmasta historiallisesta kontekstista. Ihmistä ja hänen kehityshistoriaansa laajassa mielessä, mukaan lukien yhteiskunta ja kulttuuri, perinteisesti tutkivien tieteiden parissa erilaiset evoluutionäkökulmat olivat menneet muodista karkeasti ottaen toisen maailmansodan loppuun mennessä. Esimerkiksi kovin erilaista tutkimusta yhteen keräävässä antropologiassa oli herätty aikaisempien yhtäältä sivilisaation ja toisaalta ihmislunnon kehitystä kuvaavien mallien monensuhtaiseen virheellisyyteen, kuten eurooppakeskeisyyteen (Stocking 1990, 718–725). Menemättä näiden varhempien ja ihmistieteissä kauan sitten hylättyjen evoluutioajattelua sisältäneiden teorioiden ja ajatuskulkujen ongelmiin voidaan yleisesti ottaen sanoa, että viimevuosisadan loppupuoliskolla virinnyt pyrkimys ymmärtää ihmisen olemusta biologisen evoluution valossa juontaa juurensa toisaalle – eläinten käyttäytymistä tutkiviin tieteisiin kuten etologiaan ja sosiobiologiaan. Karkeasti ottaen 1970-luvulta lähtien eläinten käyttäytymisen tutkijat kiinnostuivat myös ihmisen tarkastelusta omaamastaan (evoluutio)biologisesta näkökulmasta käsin (Griffiths 2008, 383, 398–401).

Eläinten käyttäytymisen tutkimuksella on omat historialliset kehityskulkunsa, mistä johtuen näistä muuttuvista lähtökohdista käsin myös ihmiseen sovellettu ymmärrys on ollut

muutoksessa. Paraatiesimerkki paljon melua ja hampaiden kiristystä aikaan saaneesta tutkimussuuntauksesta on sosiobiologia. Se muodostui 1970-luvulta alkaen pitkälti korvaamaan aikaisemman etologiaksi kutsutun eläinten käyttäytymistä tutkivan tieteen. Eräs sosiobiologian tärkeimmistä sanansaattajista ja popularisoijista oli etologi ja biologi Edward O. Wilson. Keskeisenä ajatuksena sosiobiologisessa tutkimuksessa oli käsitellä käyttäytymistä tai paremminkin sen eri piirteitä suoraan ympäristön asettamiin evolutiivisiin haasteisiin vastaavina ilmiön sopeuttavina ominaisuuksina. Siis yhtäältä tässä viitekehityksessä oletetaan, että käyttäytymispiirteet sellaisinaan ovat evoluutiotutkimuksen kohteeksi kelpaavia ilmiöpiirteitä. Toisekseen ajattelutapaan liittyy ajatus ihmisen käyttäytymispiirteistä lähtökohtaisesti sopeuttavina tai tarkemmin sanoen optimaalisina ratkaisuuksina sopeutumishaasteisiin. (Griffiths 2008, 398–401.) Kumpaistakin oletusta vastaan on esitetty perusteltua kritiikkiä, jota avaan evoluutiopsykologian esittelyn yhteydessä. Seuraavaksi kertaan lyhyesti sosiobiologian muita ongelmia sekä positiivista kontribuution käyttäytymisen tutkimukselle.

Sosiobiologian piirissä virinneitä uusia tapoja tutkia käyttäytymistä olivat muun muassa, sukulaivalintaan, evolutiiviseen peliteoriaan ja vastavuoroiseen altruismiin liittyvät ajatukset, metodit ja teoreemat, sekä niin sanotun ”geenien näkökulman” (eng. gene`s-eye view) hyödyntäminen evoluutiotarkasteluissa. Viimeksi mainitun teki laajasti tunnetuksi erityisesti Richard Dawkins teoksessaan *The Selfish Gene* (1976). Sosiobiologian merkityksen ymmärtämisen kannalta on hyvä huomata, että nämä kaikki ovat edelleen merkittävässä roolissa eläinten käyttäytymisen evolutiivisessa. Sosiobiologian huono maine ja suoranainen epäonnistuminen liittyvätkin sen ajatuksen soveltamiseen ihmisen käyttäytymisen kuvaamisessa ja selittämisessä. (Laland ja Brown 2002, 104–105.)

Sosiobiologien pyrkimykset soveltaa ajatuksiaan ihmisiin ajautuivat ongelmiin useista syistä. Ensinnäkin kriitikot löysivät sosiobiologisista argumenteista piirteitä, jotka vihasivat reduktionistisista pyrkimyksistä (so. sosiaaliseen palauttamiseen biologiseen) ja geneettisestä determinismistä. Toisekseen sosiobiologisiin argumentteihin oli helppoa liittää ennakkoluuloihin ja rasistisiin asenteisiin johtavaa järjkeytä. Kolmanneksi sosiobiologisia argumenttien esittäjiä syytettiin tarinankerronnasta, sillä käyttäytymiselle oli helppo keksiä erilaisia hypoteettisia evoluutioselityksiä ilman, että näille selityksille esitettiin varteenotettavia todisteita. (Laland ja Brown 2002, 94–106.)

Kaiken kaikkiaan sosiobiologian kohtaamasta kritiikistä paljon oli ansaittua. Toisaalta jälkepäin on ilmeistä, että suurin ongelma sosiobiologiassa oli siitä innostuneiden tutkijoiden, sopisiko sanoa, epätieteellinen toiminta. Heidän perehtymisensä olemassa olevaan ihmis- ja yhteiskuntatieteelliseen tutkimukseen oli pinnallista. Lisäksi sosiobiologit ja erityisesti Wilson kumppaneineen tekivät liian suoria ja pitkälle meneviä johtopäätöksiä ihmisen käyttäytymisen evolutiivisesta merkityksestä nojaten liian vähäisiin todisteisiin. Wilson itse asiassa myöhemmin muutti kantaansa varsin paljon ja esitteli yhdessä Charles Lumsdenin kanssa teoksessa *Genes, Mind and Culture: The Coevolutionary Process* (1981) sosiobiologiasta poikkeavan näkemyksen ihmisen käyttäytymisen evolutiivisesta tarkastelusta, mutta tällöin oli jo liian myöhäistä. Ihmisen käyttäytymisen evolutiivinen tarkastelun maine oli pysyväluonteisesti tahruntunut. (Laland ja Brown 2002, 92, 104–106.)

Jos jotain positiivista kontribuutiota ihmisen käyttäytymisen ymmärtämiseen sosiobiologiasta haetaan, niin sellaisiksi on esitetty esimerkiksi yhteistyötä, eturistiriitoja, vanhempien lapsiinsa kohdistamaa aikaa ja vaivaa sekä naisten seksuaalista käyttäytymistä koskevaa tutkimusta. Toisaalta edellä mainitut sosiobiologian metodologiset, käsitteelliset ja teoreettiset kehittämät liittyen sukulaivalintaan, evolutiivisen peliteoriaan, vastavuoroiseen altruismiin sekä geenien näkökulmaan ovat ihmisen käyttäytymisen tutkimuksen kohdalla yhä hyödynnettyjä apuvälineitä. (Laland ja Brown 2002, 105.)

#### **2.4.2 Ihmisen käyttäytymisekologia empiirisenä testinä sosiobiologialle**

Sosiobiologian nousun kanssa samaan aikaan alkoi kehittyä myös sittemmin ihmisen käyttäytymisekologiana tunnettu tutkimussuuntaus. Lähtökohtana suuntaukselle voidaan pitää joidenkin antropologien kiinnostumista sosiobiologiasta. He ryhtyivät tekemään kenttätutkimusta, jossa sosiobiologian oletusten paikkaansa pitävyyttä pyrittiin testaamaan tutkimalla erityisesti modernista yhteiskunnasta erilisiä syrjäisiä ja pieniä ihmispopulaatioita. (Laland ja Brown 2002, 109, 112–113.) On veteen piirretty viiva, missä määrin sosiobiologia ja ihmisen käyttäytymisekologia ovat tosiasiaa erillisiä tutkimussuuntauksia. Joissain käyttämissäni lähteissä ne asetetaan pitkälti samaan nippuun (esim. Griffiths 2008) ja toisissa ne erotellaan tarkasti toisistaan (esim. Laland ja Brown 2002). Tässä esityksessä olen päätenyt esittelemään ne erillisinä kahdesta syystä: 1) on yleisesti tunnettua, että nykyään tutkimusta ei juurikaan tehdä sosiobiologian nimikkeen



alla, kun taas ihmisen käyttäytymisekologian tutkimusta on olemassa; 2) osittain sosiobiologiaa ja ihmisen käyttäytymisekologiaa vastaan voidaan esittää erilaista kritiikkiä.

Kaiken kaikkiaan ihmisen käyttäytymisekologiaa voidaan pitää ainakin jossain määrin jatkumona sosiobiologiselle suuntaukselle ja sen kehittyneempänä muotona (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 51). Jos jätetään alan historiallinen kehitys nyt sikseen, niin voidaan yleisesti ottaen sanoa, että ihmisen käyttäytymisekologiassa on kyse käyttäytymisen sopeutuneisuuden tutkimisesta ihmisten kohtaamissa monimuotoisissa ympäristöissä. (Laland ja Brown 2002, 109, 112.)

Ihmisen käyttäytymisekologian tärkeimpänä päämääränä on selvittää, voisivatko erilaiset optimoinnin ja kelpoisuusmaksimoinnin mallit selittää ihmisyyksilöiden välillä tavattavaa käyttäytymisen vaihtelevuutta. Tyypillisissä käyttäytymisekologian tutkimuksissa on pyritty selvittämään esimerkiksi ruuanhankinnan optimaalisuutta erilaisilla mittareilla, kuten kaloreiden saannin maksimoinnilla, mitattuna. Viimekätisenä perusteluna tai oikeutuksena optimointi mallien käytölle toimii ajatus ihmisestä muiden eläinten tavoin kelpoisuutensa maksimointiin pyrkivänä eläimenä, missä kelpoisuuden maksimointi ymmärretään usein jälkeläistuotannon maksimointina. Kuten aiemmin on tullut esille eliön ja ympäristön suhde on varsin monimutkainen. Samoin kelpoisuuden määrittäminen ja mittaaminen on haasteellista. Käytännössä optimointi ja kelpoisuusmaksimointimallit monimutkaistuvat empiirisen datan ja teoreettisten mallien yhteensovittamisen vastavuoroisessa suhteessa. (Laland ja Brown 2002, 112, 114–122.)

Pyrkimystä kelpoisuuden maksimointiin ei tule tässä yhteydessä ymmärtää tietoisena toimintana (Laland ja Brown 2002, 115). Kyse on siitä, että käyttäytymisekologit – kuten nähdäkseni kaikki ihmistä evoluution tuotteena pitävät tutkimussuuntaukset – olettavat lähtökohtaisesti (ja kiistanalaisesti), että ainakin jotkin ihmisen ilmiöpiirteet ovat luonnonvalinnan prosessin tuotosta ja siten kelpoisuutta edistäviä piirteitä. Tästä taas seuraa, että oletusarvoisesti ihmisen käyttäytymistä on mahdollista arvioida kelpoisuuden näkökulmasta, vaikka ei varsinaisesti tiedettäisikään, mikä erityinen seikka takaa tai estää kelpoisen käyttäytymisen esiintymisen. Merkille pantavaa on, että on eri asia olettaa, että ihmistä on mielekästä tutkia kelpoisuutta maksimoivana olentona kuin todella osoittaa, miten tämä tapahtuu jos tapahtuu. Edellinen voi toimia mielekkäänä taustaoletuksena, mutta ei toki takaa jälkimmäistä eli että kelpoisuustarkastelut lopulta tuottaisivat

hedelmällisiä tuloksia. Se miten käyttäytymisekologiassa päädytään tutkimaan kelpoisuutta ja tekemään siitä johtopäätöksiä on osittain ongelmallista, mistä kohta lisää, mutta kyse ei nähdäkseni ole periaatteellisesta ongelmasta ihmisen tarkastelussa kelpoisuuden maksimointiin pyrkivänä olentona.

Oleellinen piirre ihmisen käyttäytymisekologiassa on, että sen sopeutuvuus-analyysi välttää ottamasta kantaa siihen, mitkä kausaaliset tekijät ovat tarkasteltavan, enemmän tai vähemmän sopeutuneen, käyttäytymisen taustalla. Toisin sanoen tutkimussuuntaus ei ole puhdasoppista tai ainakaan suoraviivaista biologista darvinismia, sillä sopeuttavan käyttäytymisen taustalla voi olla geneettisten tekijöiden lisäksi, ja jopa etupäässä, psykologisia, ekologisia, sosiaalisia tai kulttuurisia tekijöitä. Ihmisen käyttäytymisekologia ei silti ole irti biologisen evoluution viitekehyksestä, päinvastoin. Sen piirissä on näet esitetty myös ajatuksia, joiden mukaan sopeutuminen, jonkinlaisena yleisenä kykynä, on itsessään mitä ilmeisimmin sopeutumisen eli luonnonvalinnan tuote. Väite on mitä kiistanalaisin, eivätkä kaikki sitä jaa edes ihmisen evolutiivisen tutkimuksen kontekstissa. (Laland ja Brown 2002, 114–115, 136–138.)

Sopeuttavan käyttäytymisen syiden jättäminen tarkastelun ulkopuolelle on ongelmallista, sillä se kyseenalaistaa tutkimussuuntauksen kyvyn muodostaa tavoittelemiaan selityksiä. Jos palautetaan mieleen millainen evoluutioselitys olisi toivottava, niin siinä yhtäältä ilmiasun piirteen muutoksen ja geneettisen perimän muutoksen välille olisi löydettävissä jokin kausaalisuhde. Ei nyky-ymmärryksen mukaan enää siinä yksikertaisessa muodossa, jossa jokin yksittäinen geeni ohjaa jonkin yksilöitävän piirteen muodostumista – vaikka tällaisiakin suhteita on – vaan ylipäätänsä tilastollisesti todennettavissa olevissa suhteissa. Toki on selvää, että esimerkiksi makroevoluutiota koskevissa evoluutioselityksissä ei oteta kantaa taustalla vaikuttaviin geneettisiin suhteisiin, vaan ”miten mahdollisesti” -skenaariot operoivat evoluutiotekijöiden vaikutusten tasolla. Tästä huolimatta yhteys oletetaan olemassa olevaksi, sitä vaan ei tunneta. Kun ihmisen käyttäytymisekologit ajattelevat, että sopeuttavan käyttäytymisen syy voi olla jossain muualla kuin geneeissä, he yhtäältä varsin uskottavasti tekevät tilaa geenien ohella muille kausaalisille käyttäytymisen selittämisessä, mikä sivumennen sanoen puuttuu yhteen sosiobiologian suurista heikkouksista eli kulttuurin vaikutuksen sivuuttamiseen (Laland ja Brown 2002, 104–105).

Ongelmallista on, että samalla katkeaa sopeutumisselitysten ja kelpoisuusanalyysien yhteys biologiaan.

Toisin sanoen ei ole selvää, mitä seuraa siitä, kun käyttäytymisekologi löytää korrelaatio-suhteen muotoilemansa optimointimallien ja havaittavan käyttäytymisen välillä. Jos käyttäytymisen taustalla ei olisi muita kuin biologisia tekijöitä, voitaisiin tutkimushypoteesiksi ottaa oletus, jonka mukaan sopeuttava piirre on voinut kehittyä luonnonvalinnan vaikutuksesta. Tällöin optimointimallin ja havaitun käyttäytymisen korrelaatio voisi pitää sisällään kyseisen käyttäytymispiirteen evoluutioselityksen siemenen. Voidaanko evoluutiontekijöiden ja erityisesti luonnonvalinnan vaikutusta kuitenkin olettaa käyttäytymisen selittäväksi tekijäksi, jos sopeuttavan käyttäytymisen syy onkin ekologisissa tai kulttuurisissa tekijöissä?

On hyvä pitää mielessä, että geneettinen perimä ohjaa ilmiönsä muodostumista suhteessa ympäristöön, eikä suinkaan mitenkään deterministisesti. Silti evoluutioon liittyvät kausaaliset voimat voivat vaikuttaa vain geneettisen perimän muutosten kautta. On ajateltavissa, että tähän perimän ja ympäristön yhtälöön voidaan tuoda muitakin merkitseviä tekijöitä, kuten sosiaalisia tai kulttuurisia tekijöitä. Kuten muistetaan, evoluutio on kuitenkin määritelty siten, että sen piiriin kuuluvat vain perimän muutokset ja näiden muutosten vaikutus ilmiönsä. Nyt ihmisen käyttäytymisekologiassa ympäristötekijät (sekä tarkemmin määrittelemättömät sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät) kuitenkin tuodaan eri muodoissaan merkittävään rooliin käyttäytymisen selittämisessä.

Mikä tällöin näissä selityksissä on evoluution rooli? Se tuskin voi olla mitään niin yksikertaista kuin mihin ihmisen käyttäytymisekologia tuntuu viittaavan eli että sopeutuneisuuden olemassaolo todentaa luonnonvalinnan vaikutuksen (Laland ja Brown 2002, 139–145). Kovin toinen asia on, jos käyttäytymispiirteen esiintymiselle aletaan etsiä syytä muualta kuin sen kehityshistoriasta. Siis, jos ihmisen käyttäytymisekologian etsimällä sopeutuneella käyttäytymisellä ei olekaan yhteyttä luonnonvalintaan tai yleisemmin ottaen käyttäytymisen geneettiseen komponenttiin. Onko esimerkiksi olemassa jotain muuta teoriaa, joka perustaa väitettä, että ihminen pyrkii toiminnassaan sopeutumaan ympäristöön, jolloin käyttäytymisekologian ”selitykset” eivät nojaisikaan evoluution.

En lähde etsimään viimeisimpään kysymykseen vastausta. Käytin tässä yhteydessä runsaammin tilaa tällaisten, pitäisikö sanoa hyvin yleisen tason ongelmien tarkasteluun, koska rinnakkaisevoluutioteorian myötä kohtaamme samankaltaista vaikeaselkoisuutta sen suhteen, missä kaikissa rooleissa evoluutioteoria esiintyy, ja miten muotoillut selitykset ovat yhteydessä evoluutioselityksiin. Näitä mielenkiintoisia kysymyksiä valotan enemmän seuraavissa pääluvuissa. Sitä ennen otan tarkasteluun vielä yhden tutkimussuuntauksen, joka kritisoi painavasti niin sosiobiologiaa kuin ihmisen käyttäytymisekologiaakin.

### **2.4.3 Evoluutiopsykologia haastaa käyttäytymisen evolutiivisen tutkimuksen**

Merkittävin tutkimussuuntaus, joka 1980-luvulta lähtien kritisoi sosiobiologista ja käyttäytymisekologiasta tutkimusta sekä niiden lähtöoletuksia säilyttäen silti biologisen evoluution näkökulman ihmiseen, on edelleen voimissaan oleva evoluutiopsykologia. Evoluutiopsykologian esittämän kritiikin ytimessä on jo aiemmin esille tuomani erottelu *sopeutuneisuuden* ja *sopeutumisen* välillä. Sosiobiologia ja käyttäytymisekologia tutkivat sopeutuneisuutta, mikä ei evoluutiopsykologien mukaan kerro suoraan mitään sopeutumisesta eli luonnonvalinnan vaikutuksesta tapahtuneesta ihmisen evoluutiosta. (Laland ja Brown 2002, 139–145.)

Sopeutuneisuuden tutkiminen on ikään kuin tilanneanalyysin tekemistä eliön ja ympäristön vuorovaikutuksesta sekä ilmiöiden nykyisistä funktioista (so. ekologiaa), kun taas sopeutumisen tutkiminen on eliön geno- ja fenotyypin historiallisen muutoksen ja siihen vaikuttaneiden syiden tutkimista (so. evoluution tutkimista). Yleisesti ottaen sopeutuneisuuden tutkiminen kuuluu osana evolutiivisen tutkimuksen työkalupakkiin, mutta yksistään, ilman selvitystä sopeutumisen kulusta, sen merkitys evoluutiohistorian tuntemisen kannalta on yksinkertaisesti riittämätöntä. Näin evoluutiopsykologien kritiikki tuleekin toistaneeksi sen yleisemmän sosiobiologiaa ja ihmisen käyttäytymisekologiaa – sekä jopa kaikkea evoluutiotutkimusta – vastaan esitetyn arvostelun koskien niiden taipumusta olemattomin perustein muodostaa ja suosia sopeutumisselityksiä sopeutuneisuuden syynä (Laland ja Brown 2002, 142–144.).

Toisekseen sosiobiologissa ja ihmisen käyttäytymisekologiassa käyttäytymisen sopeutuneisuutta tarkastellaan suhteessa ihmisen nyky-ympäristöön. Evoluutiopsykologit kyseenalaistivat tällaisen tarkastelun relevanttiuden evoluution kannalta. Heidän mukaansa ihmisen evolutiivisesti merkitsevää ympäristöä tulee etsiä ihmislajin menneisyydestä.

Nykyinen ympäristö ei evoluutiopsykologien mukaansa välttämättä millään tavalla muistuta ympäristöä, johon ihmisen voidaan katsoa olevan parhaiten sopeutunut, eikä tässä ajassa havaittava käyttäytyminen täten välttämättä muistuta millään tavalla käyttäytymistä, jolla on ollut merkitystä ihmisen evoluutiossa. Näin ollen sosiobiologien ja ihmisen käyttäytymisekologioiden sopeutuneisuuden tutkimisen taustaoletus sopeutuneisuudesta vihjeenä sopeutumisesta ei olisi vain huonosti perusteltua (vaikkakin toisinaan mahdollisesti oikeaan osuvaa) vaan myös tarkastelukohteeltaan väärä, koska sopeutuneisuutta tutkitaan suhteessa väärään ympäristöön. (Griffiths 2008, 401–402.)

Kolmanneksi evoluutiopsykologisessa tutkimusasetelmassa huomio kohdistuu käyttäytymisen sijasta psykologisiin ja/tai kognitiivisiin ominaisuuksiin. Syynä on se, että evoluutiopsykologit ajattelevat, ettei käyttäytyminen sinänsä voi olla valinnan kohteena vaan mielekkäämpää on olettaa valinnan kohdistuneen käyttäytymistä alustaviin tai pohjustaviin seikkoihin. Näin evoluutiopsykologit ajattelevat pääsevänsä paremmin käsiksi siihen, minkä mieltävät ihmisen kohdalla olevan sopeutumisen tulosta (psykologiset kyvyt), eikä vain sopeuttavaa (käyttäytyminen). (Griffiths 2008, 401–402.)

Evoluutionpsykologinen tutkimus eriytyy varsin merkittävästi siinä, miten edellä kuvattuihin ongelmiin lähdetään vastaamaan. Tässä suhteessa on nähtävissä myös historiallista kehitystä. Erityisesti varhaisempi evoluutiopsykologinen tutkimus, joka perustuu vahvasti muun muassa John Toobyn ja Leda Cosmidesin näkemyksiin, on saanut osakseen voimaksasta kritiikkiä. Tähän evoluutiopsykologiaan kapeassa mielessä tai Ylikosken ja Kokkosen (2009, 173, 181–185) nimitystä seuraten ”nativistiseen evoluutiopsykologiaan” kuuluvat muun muassa ajatukset ihmisen mielestä jakautuneena funktionaalisesti erillisiin moduuleihin ja näiden moduulien kehittymisestä sopeutumiksi kivikaudella vallinneisiin olosuhteisiin. Lisäksi nativistista evoluutiopsykologiaa sisältyy pyrkimys selvittää ihmisten yhtenevästä kehityshistoriasta ja geneettisestä samankaltaisuudesta johtuva kaikille ihmisille yhteinen universaali mielenrakenne (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 185–186).

En perehdytä lukijaa yksityiskohtaisesti evoluutiopsykologian kehitysvaiheisiin, mutta pari tutkimussuuntauksen kehitykseen vaikuttanutta ongelmaa on syytä käydä läpi rinnakkaisevoluutioteorian pohjustamiseksi. Kysymys on ihmisen ensisijaisen valintaympäristön määrittämisestä. Ihminen on kohdannut kehityshistoriansa aikana

monenkaltaisia ympäristöjä. Miten näistä on tunnistettavissa (saati tiedettävissä) nyt psykologisten kykyjen kannalta se kaikkein oleellisin? Tältä osin mielipiteet hajautuvatkin. Esimerkiksi evoluutiopsykologista näkökulmaa popularisoitaessa suosituksi noussut tapa ymmärtää ihminen pleistoseenikauden Afrikan savannien metsästäjä-keräilijäksi oli alun perinkin karkea yksinkertaistus ja show-ele. Ihmisen elinympäristö on ollut lajin kehityshistorian aikana monimuotoista – ei vain ajassa muuttuvaa vaan myös maantieteellisesti vaihtelevaa. Osa ihmisen esi-isistä on todella elänyt savannilla, mutta toiset samaan aikaan esimerkiksi rannikkoseudulla. Eri ympäristöissä myös tavat hankkia elantoa ovat vaihdelleet, joten metsästäjä-keräilijän kategoria pitää sisällään monenlaista käyttäytymistä. (Laland ja Brown 2002, 177–182.)

Näistä varauksista huolimatta on silti vaikeaa kiistää sitä monien evoluutiopsykologien periaatteellista väitettä, että pleistoseenikausi muodostaa ihmisen kehityshistorialle ajallisesti relevantin sopeutumisympäristön. Geologisena ajanjaksona pleistoseenikausi vallitsi noin. 2 600 000 – 10 000 vuotta sitten. Nykykäsityksen mukaan ensimmäinen varhainen ihminen *Homo habilis* eli kätevä ihminen ilmaantui noin 2,5 miljoonaa vuotta sitten ja ensimmäinen kiistatta ihmisenä pidetty *Homo erectus* eli pystyihminen noin 1,8 miljoonaa vuotta sitten. Anatomisesti moderni ihminen *Homo sapiens* puolestaan kehittyi karkeasti ottaen 200 000–100 000 vuotta sitten. Viimein noin 50 000–40 000 vuotta sitten ilmaantui myös käyttäytymiseltään moderni ihminen, jonka valmistamat työkalut ja esineet olivat paljon entisiä kehittyneempiä. (Laland ja Brown 2002, 177; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 68–70, 78–79.) Toisaalta on pidettävä mielessä, ettei pleistoseenikausiakaan muodosta ajallisesti ja tilallisesti muuttumatonta ympäristöä. On esimerkiksi yleisesti tiedettyä, että viimeistä noin 900 000 vuotta ovat luonnehtineet toisiaan seuraavat jääkaudet, jotka ovat säännöllisesti muuttaneet ihmisen esi-isien kohtaaman ilmaston kausittain kylmemmäksi ja kuivemmaksi. Täten ihmisen kehittyminen pleistoseenikaudella ei voi merkitä sopeutumista ekologisesti yhdenmukaiseen ympäristöön.

Evoluutiivisesti merkitsevän ympäristön jäljittäminen voi olla myös perustavammalla tavalla ongelmallista. Eläinten kognitiivisten kykyjen tutkimus on antanut aihetta olettaa, että monilla ihmisen käyttäytymiseen ja psykologisiin kykyihin liittyvillä piirteillä on pitkä historia. Tämä alleviivaa sitä, että evoluutio on jatkumo. Ihmisen kehitystä tarkasteltaessa onkin otettava vakavasti se, ettei ihminen ole evoluution valossa ilmaantunut tyhjästä vaan

on rakentunut aikaisempien elämänmuotojen jatkeeksi. Tällä voi olla suurta merkitystä, kun pyritään ymmärtämään ilmiasun piirteitä, jotka lähtökohtaisesti on ymmärretty juuri ihmiselle tyypillisiksi. (Laland ja Brown 2002, 179.)

Evoluutiopsykologian itselleen asettama tehtävä jäljittää ihmisen psykologisten kykyjen kehittymisen kannalta merkittävintä ympäristöä on tämän hetkisen tiedon pohjalta erittäin haastavaa. Tällä perusteella ei silti ole syytä ajatella, että pyrkimyksen taustalla vaikuttanut huomio olisi väärä. Evoluutiopsykologien tehtävän määrittely perustui yleisellä tasolla uskottavaan ajatukseen, jonka mukaan kaikkea ihmisen käyttäytymistä tai ihmisen psykologisia kykyjä ei ole mielekäästä ymmärtää sopeutumina nykyisen kaltaiseen ympäristöön, jolloin ei ole myöskään perusteltua ajatella, että mainitut kyvyt olisivat sopeuttavia nyky-ympäristössä. On myös mahdollista mainita lukuisia yhteyksiä, joissa evoluutiopsykologian tutkimussuuntaus on poikanut hedelmällistä tutkimusta. Tällaisia liittyy esimerkiksi kulttuurin, päätöksenteon, tunteiden, kielen, raskauden, psykologisten sairauksien, seksuaalisen käyttäytymisen ja seksuaalisten erojen, leimatuksi tulemisen ja visuaalisen havainnoinnin tutkimukseen. (Laland ja Brown 2002, 180, 194–196) Tässä työssä tullaan useassa kohdin vielä palaamaan evoluutiopsykologiaan, sillä se on sitä historiallisesti edeltäneen sosiobiologian ohella geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution merkittävin opposentti.

### 3. Kulttuurievoluutio

Edellisessä pääluvussa tarkastelussa oli evoluutio sen konkreettisessa biologisessa kontekstissa, niin kuin Darwin ja hänen jälkeensä tulleet teoretikot ovat sen meille esitelleet. Lopuksi kävin myös lyhyesti läpi näiden oppien ihmiseen soveltamisen eri tapoja. Tässä pääluvussa painopiste siirtyy evoluution abstraktimpaan käsittelyyn, sen irrottamiseen biologiasta ja sen soveltamiseen muiden ilmiöiden muutoksen kuvaamiseen ja selittämiseen. Samalla kuitenkin huomion polttopisteessä on juuri ihminen, hänen ominaisuutensa ja toimintansa.

Kuten johdannossa toin ilmi, teen tämän nostamalla huomion keskipisteeseen yhden evoluutioajattelua hyväksikäyttävän teorian. Kyse on niin kutsutusta geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriasta ja tarkemmin sanoen Robert Boydin ja Peter J. Richersonin muotoilemasta versiosta. Valitsin esimerkkitapaukseksi juuri kyseisen teorian, koska sitä on pidetty monista verrokki teorioista lupaavimpana ja koska teoria on verrattain pitkälle ja pieteetillä muotoiltu. Ratkaisevinta kuitenkin oli, että kyseisessä teoriassa evoluutioajattelu ottaa useita erillisiä, mutta toisiinsa vaikuttavia muotoja.

Tässä kolmannessa pääluvussa keskityn erityisesti Boydin ja Richersonin rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvän kulttuurievoluutioteorian esittelyyn. Tarkoitukseni on yhtäältä antaa teoriasta tasapainoinen yleiskuva. Toisaalta koska tutkielmani yksi kantavista teemoista on evoluutio, pyrin teorian esittelyn rinnalla pitämään erityisesti yllä analyysiä siitä, miten evoluutioajattelu siinä ilmenee. Lopulta nämä kaksi tavoitetta yhdistyvät sellaisiin minua tämän tutkielman puitteissa askarruttaviin laajempiin kysymyksiin kuin, miksi ylipäättänsä puhua evoluutiosta biologian ulkopuolella ja mitä hyötyä jos mitään tästä evoluution kielen viittauskohteiden laajentamisesta on. Viimeksi mainittua kysymystä käsittelen neljännen pääluvun lopulla ja vielä päätännössä, kun rinnakkaisevoluutioteorian esittely on kokonaisuudessaan saatu päätökseen. Tämän pääluvun puitteissa esittelen ja arvioin rajatumminkin kulttuurievoluutioteorian ulottuvuuksia ja nimenomaan siinä esiintyvän evoluutio käsitteen käytön perusteita.



### 3.1 Evoluution soveltaminen biologian ulkopuolella

Organismien ohella myös monet muut asiat muuttuvat. Voisiko muutosta joissain näistä lukuisista tapauksista kutsua evoluutioksi? On hyvin tiedettyä, että tämän suuntaisia kysymyksiä on pohdittu jo pitkään. Myös Darwinin ja hänen aikalaistensa eri versiot biologisesta evoluutiosta ovat innoittaneet ajatteliijoita laajentamaan evoluution soveltamisalaa. Muun muassa tunnettu ajattelijaj ja sittemmin osittain suottakin evoluution väärinkäyttäjän maineen saanut Herbert Spencer (1820–1903) muotoili näkemyksiä, ei enempää eikä vähempää kuin, astronomisesta, geologisesta, orgaanisesta ja sosiaalisesta evoluutiosta (Niiniluoto 2009, 99). Historiallisia esimerkkejä vastaavista pyrkimyksistä on mahdollista esittää runsaasti. Yksi suosituimmista kohteista evoluutioajattelun laajentamisessa on ollut kulttuuri, mikä ilmenee erilaisten kulttuurievoluutioteorioiden muotoiluna.

Niin kulttuurin kuin koko kosmoksen kohdalla on ensiksi tehtävä selväksi se, mikä on käsitteen ”evoluutio” ensisijainen sisältö. Kuten jo edellisen pääluvun perusteella on ilmeistä, minulle tässä työssä evoluutio merkitsee lähtökohtaisesti biologista evoluutiota. Mutta kuten muistamme, aikamme hegemonia kielessä englannissa evoluutio voi merkitä yleisesti ajassa tapahtuvaa muutosta ja suomenkielessäkin yleisesti tasaista kehitystä. Seuraavassa lähdän työstämään evoluution merkityksiä suhteessa sen käyttöön biologisessa kontekstissa. On triviaalia todeta, että kosmos ja kulttuuri tai ylipäättänsä mikään muuttuu tai kehittyy ajassa. Sen sijaan on paljon mielenkiintoisempaa tarkastella väitettä, että tarkastelun kohteena olevalla muutoksella on jotain yhteistä eliöiden perintötekijöihin perustuvan sukupolvien välillä havaittavan vähittäisen muutoksen kanssa.

Esimerkiksi Spencerin ajatukset kuuluvat selvemmin evoluutio käsitteen käyttötapoihin, jotka nojaavat sen ymmärtämiseen yleensä kehityksen synonyymina. Hänen näkemyksistään ei ole helposti löydettävissä yhtymäkohtia siihen, miten biologinen evoluutio ymmärretään nykyään, joskin hieman helpompaa se on suhteessa siihen miten evoluutio ymmärrettiin 1800-luvun jälkimmäisellä puoliskolla. Viimeksi mainittu seikka alleviivaa siitä, että käsitteen evoluutio merkitys on muuttunut aikojen kuluessa. Tämän ajallisen, käsitehistoriallisen, muutoksen jäljittämisen olen kuitenkin päättänyt jättää työssäni taka-alalle. Näin siitä jo mainitsemastani syystä, että olen erityisesti kiinnostunut nykyaikaisen darvinistisen evoluutioteorian yhteydestä käsitteen muuhun käyttöön, enkä

niinkään siitä, kuinka jostain muusta historiallisesti muodostuneesta käyttötavasta juontuva evoluution merkitys suhtautuu evoluutio käsitteen käyttöön nykykeskusteluissa.

### **3.1.1 Evoluutio abstraktisti ja analogisesta**

Mainittu ja valittu evoluution ymmärtämisen lähtökohta mielessä pitäen voidaan käsittää, että evoluutioajattelun irtautuminen konkreettisesta biologisesta kontekstista käy ainakin kahta osittain yhtenevää tietä. Ensinäkin biologisesta evoluutioteoriasta on abstrahoitavissa piirteet, joiden voidaan ajatella kuvaavan evoluutioteorian kovaa loogista ydintä ja keskeistä käsitteellistä sisältöä (ks. esim. Godfrey-Smith 2009, 1–2). Samalla on hyvä pitää mielessä, että käytännössä teorioihin voi sisältyä useampia jossain määrin toisistaan erillisiä kantavia ajastuksia ja käsitteellisiä rakenteita.

Tavallaan esimerkin teorian ytimen esiin kaivamisesta tarjosin lukijalle jo edellisessä pääluvussa (luku 2.2.3), kun totesin, että luonnonvalinta on esitettävissä loogisena deduktiona, johon sisältyy kolme premissiä ja johtopäätös. Esiteltyä luonnonvalinnan määritelmää on mahdollista pelkistää entisestään keskittämällä huomio perimiseihin sisältyviin luonnonvalinnan välttämättömiin ehtoihin eli muuntelun, kelpoisuuserojen ja perinnöllisyyden olemassa oloon. Luonnonvalinnan ja yleisemminkin evoluutioprosessien abstrahointia voidaan pitää pyrkimyksenä ymmärtää tutkittavaa ilmiötä syvällisemmin (Godfrey-Smith 2009, 2). Huomion arvoista on, että samalla hieman paradoksaalisesti yhteys alkuperäiseen tutkittuun ilmiöön kasvaa. Luonnonvalinnan määritelmä ei abstrahoinnin seurauksena enää välttämättä lainkaan sisällä mainintaa geneistä, eliöyksilöistä tai lajeista. Esimerkiksi geenin käsite on voitu korvata puheella replikaattoreista, itseään uskollisesti kopioivista oliosta, jotka täyttävät luonnonvalinnan ehdot ja ovat siten luonnonvalinnan prosessin vaikutuksen alaisia (ks. esim. Dawkins 2006, 15–20).

Abstrahointi ei ole erehtymätöntä eikä historiatonta eikä niin muodoin ristiriidatonta. Ilmeistä on muun muassa se, että jos ymmärrystämme biologisesta evoluutiosta pidetään aidosti abstrahoinnin lähtökohtana, tulevat myös evoluution ydinajatuksukset mahdollisesti muuttumaan, kun tietämys biologisesta evoluutiosta täydentyy ja muuttuu tutkimuksen myötä – tämä tarkoittaa siis evoluutioteorian osien muuttumista empiirisen todistusaineiston ja teoretisoinnin perusteella. Luonnonvalinnan periaate, siten kuten sen esittelin, perustui Darwinin *Lajien synnyssä* esittelemään näkemykseen – joskin

kommentaarien välittämänä. Luonnonvalinta on edelleen evoluutioteorian ydin osia. Vaikka käsitys siitä on noista päivistä muuttunut, kyse ei ole muutoksista, jotka olisivat pudottaneet pohjan Darwinin muotoilulta. Tämä on eräs niistä syistä, joiden vuoksi nykyistä evoluutiobiologiaa pidetään nimenomaan *darwinistisena*.

Toinen hahmottamani tapa irtautua biologisesta evoluutiosta evoluution soveltamisalueena liittyy eri ilmiöiden samankaltaisuuksien etsimiseen ja erittelyyn eli analogiseen ajatteluun (Bartha 2013). Aivan yksinkertaisesti evoluution kohdalla kyse on samankaltaisuuksien etsimisestä biologisten ilmiöiden ja joidenkin muiden ilmiöiden välillä. Analogian hyödyntämiseen kuuluu usein se, että tiettyjen osoitettujen samankaltaisuuksien perusteella oletetaan samankaltaisuutta myös joissain muissa suhteissa, mitä ei ole vielä muutoin voitu todentaa – tätä kutsutaan analogisen argumentin esittämiseksi (Bartha 2013).

Kohtaamissani (kiinnostavissa) evoluutioteorian soveltamistapauksissa on käytännössä usein niin, että analogian rakentamisessa liikkeelle lähdetään hyvin tietoisina biologisen evoluution ilmiöistä sekä teoriasta. Seuraavaksi maailmasta etsitään milloin missäkin suhteissa samankaltaisia ilmiöitä, joiden kuvaamiseen ja selittämiseen sitten käytetään evoluutioteorian periaatteita – usein varsin pitkälle abstrahoituina. Itse asiassa jo Darwin (1871, 59–62) spekuloi luonnonvalinnan analogisella käytöllä, sillä käsitellessään kielen kehitystä hän teki huomioita siitä, kuinka se kovin muistuttaa luonnonvalinnan ohjaamaa organismien vähittäistä kehitystä.

Kelpo esimerkki nykyaikaisesta evoluution abstraktista ja analogisesta käytöstä on evolutiivisena (tai evolutionaarisena) epistemologiana tunnettu monitahoinen tutkimussuuntaus. Sen tavoitteet ovat kahtalaiset. Pyrkimyksenä on tutkia, miten tiedon muodostuminen esimerkiksi yrityksen ja erehtymisen menetelmää käyttäen sekä laajemmin tieteen kehittymisen tasolla muistuttaa luonnonvalinnan mekanismin ohjaamaa evolutiivista prosessia. Toisekseen, ja hieman konkreettisemmin biologiaan yhdistyneenä, suuntauksessa tutkitaan, kuinka ihmisen aistit ja kognitiiviset kyvyt ovat sidoksissa biologisen luonnonvalinnan toimintaan. Tarkemmin sanoen taustalla on ajatus, että biologinen luonnonvalinta takaa tai kontrolloi tiedollisten kykyjen toimivuutta ja vastaavuutta ulkoiseen maailmaan. (Bradie 2012.)

Kuten mainittua, evoluutioteoriaan liittyvien käsitteiden ja mekanismien hyödyntämisestä biologian ulkopuolella on nykyisin olemassa lukuisia esimerkkejä. Tässä työssä tarkoitukseni ei ole arvioida evoluutioajattelun yleistä mielekkyyttä. Toisin sanoen en etsi joukkoa yleisiä tai välttämättömiä ehtoja, joilla evoluutioteorian abstrakti ja analoginen käyttö kaikissa tapauksissa olisi perusteltua. Tämä heijastaa näkemystäni, jonka mukaan analogisen ajattelun toimivuutta ja hedelmällisyyttä on aina tarkasteltava tapauskohtaisesti eli tällä kertaa rajoittuneena pääasiassa rinnakkaisevoluutioteorian yhteyteen. Kaikkien mahdollisten tai edes edustavampien tapauksien läpikäynti olisi myös liian suuri työ sisällytettäväksi tutkielmani puitteisiin. Pari sanaa siitä, mitä analogioiden etsimisellä ylipäättänsä voidaan odottaa saavutettavan, on silti paikallaan.

Osittain näkemykset erkanevat toisistaan. On perustelua ajatella, että analoginen ajattelu on ihmisille ja kenties joillekin eläimille varsin tyypillistä (Bartha 2013). Kiistanalaisempaa on se, missä määrin analogiselle ajattelulle on tilaa tieteessä. Varsin neutraalia, yleistä ja helposti hyväksyttävää on mieltää, että analogiat voivat toimia tilannekohtaisesti tieteentekijän apuna kiihottaen mielikuvitusta tieteellisten mallien rakentamisen yhteydessä. Enemmän tieteenfilosofeja ovat askarruttaneet tilanteet, joissa analogioita käytetään hyväksi analogisten argumenttien muotoilemisen tapaan. Näissä tapauksissa malleja yhdeltä tieteen alalla käytetään muodostamaan rationaalisia odotuksia jollain toisella tieteen alalla. (Hesse 1964.) Se, miten viimeksi mainitun kaltainen tilanne voi olla peruteltavissa ja/tai oikeutettavissa, on ollut tieteenfilosofisen keskustelun aiheena pitkään ja puheenvuoroja aiheeseen liittyen käydään yhä (ks. esim. Bartha 2013). Samasta lähteestä kumpuava ihmettely vaivaa myös minua – jos ja kun evoluution soveltamisala laajenee biologian ulkopuolelle, niin miten ihmeessä organismien vähittäisen kehityksen kuvaamiseen ja selittämiseen muotoiltu teoria voi näissä muissa yhteyksissä olla mitenkään relevantti.

Tutkielmassani olen päätenyt seuraamaan esikuvani mukaista suhtautumista analogioiden käyttöön. Oleellista on, missä mielessä analogiat tuottavat uusia tieteellisiä oivalluksia ja kuinka hedelmällisiksi nuo oivallukset osoittautuvat esimerkiksi tieteellisten hypoteesien muotoilemisella mitattuna (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 276–277). Toisaalta Ylikoski ja Kokkonen korostavat niiden seikkojen perusteltavuutta, joihin analogia nojaa. He esimerkiksi osoittavat analogian oikeaan ymmärtämiseen viitaten virheellisiksi monia

kritiikkejä, joita on esitetty biologisesta evoluutioteoriasta ammentavia analogioita vastaan. Esimerkiksi se, että kulttuurievoluutio ei kaikilta osin vastaa biologista evoluutiota ei ole peruste hylätä kulttuurin evolutiivista tutkimista, koska analogian ei lähtökohtaisestikaan oleteta olevan täydellinen. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 275–280.)

Mielestäni Ylikosken ja Kokkosen näkemys analogian roolista tieteessä on lähellä edellä mainittua ”mielikuvituksen kiihoke” tulkintaa, jolloin analogian ”oikeellisuuden” perusteena viimesijaisesti ratkaisevaa on, mitä analogialla saadaan aikaiseksi. Näin siis siinäkin tapauksessa, että analogia on varsin pitkälle viety ja esimerkiksi siirtää varsin valmiita kuvailu- ja selitysmalleja tieteen alalta toiselle, mikä on omiaan nostamaan pintaan perustavanlaatuisia filosofisia kysymyksiä.

Kun tarkastelen rinnakkaisevoluutioteorian analogioita, pidän esillä molemmat näkökulmat. Yhtäältä pyrin erittelemään selkeästi, missä suhteissa analogiat on tarkoitettu ymmärrettäväksi, ja osittain myös sitä, mitä perusteita niille on esittää. Jos käykin ilmi, että joissain suhteissa analogiat ovat heikommin perusteltavissa kuin toisissa, en pidä tätä vielä minään analyysin lopputuloksena, vaan oleellista on, kuinka hedelmälliseksi teoria ja erityisesti sen evoluution analogiat lopulta osoittautuvat. Olen taipuvainen ajattelemaan, että jos ja kun analogia on heikosti perusteltu seuraa siitä perustavanlaatuisia ongelmia teorian käyttökelpoisuudelle. Tämä ennakkoluulo on silti osoitettava toteen teoriakohtaisesti. Lisäksi on huomattava, että vaikka analogia olisi perusteltu kuinka hyvin tahansa, ei tästä vielä seuraa, että itse muotoiltu teoria olisi käyttökelpoinen. Toisin sanoen erilaisia analogioita voidaan esittää pilvin pimein, mutta niiden perusteltavuuden arviointia on pidettävä ainakin periaatteessa eri asiana kuin itse teorian pätevyyden tai hyödyllisyyden arviointia.

Näiden huomioiden jälkeen on aika siirtää katse erääseen ilmiöulottuvuuteen, joka on toistuvasti ollut evoluutioanalogioiden soveltamisen kohteena. Kyse on tietysti jo useaan otteeseen mainitusta kulttuurista. Myös rinnakkaisevoluutioteoriassa kulttuuri on oleellisessa roolissa. Sen sijaan, että suoraan siirtyisin käsittelemään kulttuuria ja kulttuurin evoluutiota rinnakkaisevoluution kontekstissa, aion ensin lyhyesti yleisellä tasolla käsitellä kysymyksiä, mitä kulttuuri on ja mitä kulttuurinevoluutio on. Näin siitä syystä, että kulttuuria ja kulttuurin evoluutiota koskevien ennakko-oletusten ylöskirjaaminen ja lyhyt

katsaus tutumpiin kulttuurirevoluutiota koskeviin näkemyksiin luo tarpeellista kontrastia Boydin ja Richersonin käsityksille.

### 3.1.2 Kulttuurin määritelmä näyttää suuntaa

Parvekkeellani on ilmiö. Se on noin kaksi metriä pitkä, reilun metrin levyinen ja laidoistaan korkeudeltaan metrin luokkaa. Karu ilmestys on rakennettu betonielementeistä, teräksestä ja puusta. Kaikki pinnat on pinnoitettu suoja-aineilla, lähinnä maalilla väriltään valkoisella, ruskealla ja vihreällä, sekä joissain kohti jo tummemman vihreällä luonnontuotteella, mikä tahtoo sanoa levällä ja sammaleella. Parvekkeeni on ilmiö.

Välttämättä ensimmäisenä mieleen ei tule, että parveke on ymmärrettävissä kulttuuri-ilmiöksi. Yleistajuisesti, ainakin omasta mielestäni, kulttuurin tyypillisimmät merkitykset liittyvät taiteisiin ja tapoihin kuten nyt esimerkiksi musiikkiin, kirjallisuuteen ja käyttäytymissääntöihin. Miten niinkin arkinen ja huomaamaton asia kuin parveke sopii tähän joukkoon? Perusteita voidaan hakea kulttuurin sanakirjamääritelmästä. Sen mukaan *kulttuuri on yhteisön tai koko ihmiskunnan henkisten ja aineellisten saavutusten kokonaisuus; sivistys* (Haarala ym. 2004). Tähän joukkoon parvekkeenikin voidaan jo vaivatta lukea, kun ymmärretään sen tuottamisen vaatineen niin henkistä kuin materiaalista ponnistelua. Näin ainakin, jos ajattelemme, että kulttuurin kokonaisuus on jaettavissa osiin ja näitä osia voidaan myös kutsua kulttuuriksi.

Sanakirjamääritelmässä huomionarvoista on sen laveus ja abstraktius. Yleensä näitä piirteitä on pidettävä merkinä siitä, että määritelmän käyttökelpoisuus on varsin rajallista varsinkin yhteyksissä, joissa ilmenee vaikeita käsitteellisiä ongelmia. Voidaan esimerkiksi aivan yksikertaisesti kysyä, onko parvekkeella ja populaarimusiikin teoksella niin paljoa yhteistä, että ne kannattaa lukea samaan kategoriaan sisältyviksi. Vaikka näin voitaisiin edellisen määritelmää seuraten menetellä, niin edelleen on kysyttävä, mitä hyötyä tästä on. Kuinka se lisää ymmärrystämme kulttuurista ja toisaalta kyseistä musiikkikappaleesta tai parvekkeesta? Ei liene enää kovinkaan yllättävää, että kulttuurin määrittely on tuottanut koko joukon filosofista pohdintaa, joskin suuremmissa määrin antropologian eikä niinkään suoraan filosofian otsikon alla (Prinz 2011).

Usein, kun kulttuuria lähdetään tieteellisessä työssä määrittelemään, muistutetaan eräästäkin Kroebergin ja Kluckhohnin (1952) tutkimuksesta, jossa kulttuurille löydettiin

164 eri määritelmää. Noista päivistä määritelmien kirjon oletetaan laajentuneen. Ratkaisevaa on, että erilaisia kulttuurin määritelmiä esittävät tutkijat eivät välttämättä ajattele, että kaikkien aiheesta kiinnostuneiden on ymmärrettävä kulttuuri juuri samalla tavalla kuin he sen määrittelevät. Tutkijat eivät myöskään pyri aina kattamaan omalla määritelmällään kaikkia mahdollisia kulttuurin merkityksiä. Kulttuurin lukuisat määritelmät onkin mielekästä ymmärtää normatiivisesti siinä mielessä, että ne suuntaavat tutkimusta. Esimerkiksi artefaktien – intentionaalisesti tiettyyn tarkoitukseen tehtyjen objektien – tarkastelu saattaa tutkijan esineiden ja instituutioiden äärelle; keskittyminen käyttäytymiseen johdattanee tarkastelemaan ihmisen toimintaa; symbolien nostaminen etualalle suuntaa huomion kielen tutkimiseen; kulttuurin materiaalisesta puolesta kiinnostuminen puolestaan voi kiinnittää huomiota ekologisten seikkojen merkittävyyteen; kun taas mielentiloihin keskittyminen saattaa kannustaa psykologisten testien käyttöön. (Printz 2011.)

Kielessä esiintyvän sanan ”parveke” tutkiminen voi saada kovin toisenlaisia muotoja kuin esine parvekkeen tutkiminen. Suorastaan fantastista on ajatella, miten parveketta tutkitaan mielen sisäisenä ilmiönä. Tältä pohjalta on ennakoitavissa, että valitulla kulttuurin määritelmällä on perustavanlaatuinen vaikutus siihen, mitä lopulta päädytään tutkimaan. Sanakirjamääritelmän mukainen ymmärrys kulttuurista on parasta jättää taka-alalle, ja sen sijaan on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, mitä käsitteellä ”kulttuuri” tosiasiassa kulloinkin tarkoitetaan. Toisaalta kulttuurin yleistajuista merkitystä ei parane kokonaan sivuuttaa. Jos teoriassa esiintyvä kulttuurin määritelmä ja sen viitoittama ymmärrys kulttuurista poikkeaa suuresti yleistajuisesta verrokistaan, on varsin aiheellista kysyä, onko enää itse asiassa kyse kulttuurista, vai onko termi ”kulttuuri” kaapattu johonkin muuhun lähinnä sekaannusta luovaan esoteeriseen käyttöön.

### **3.1.3 Kulttuurin evoluutioanalogia voi saada monia muotoja**

Kysymyksen, mitä kulttuuri on, ohella on hyödyllistä naivisti myös kysyä, mitä on kulttuurin evoluutio. Jos vaikka omaksutaan kulttuurin määritelmä, jonka mukaan kulttuuri on ennen muuta artefakteja, niin kulttuurin evoluution olettaisi koskevan esimerkiksi esineistön vähittäistä historiallista kehitystä, kun ihmisten tarpeiden muutosten ja uuden keksimisen myötä eriaikoina tuotetaan erilaisia tarvekaluja. Toisaalta, jos kulttuuri ymmärretään laajemmin synonyymina sivistykselle tai jopa sivilisaatiolle, voisi kulttuurin

evoluutio viitata sellaiseen mielikuvitusta yllyttävään seikkaan kuten kokonaisten kansakuntien tai kulttuuripiirien historialliseen kehitykseen. Tällöin esimerkiksi kävisi vaikkapa tuhatvuotisen Rooman valtakunnan nousun ja tuhon kuvaaminen ja selittäminen. Riippuen siis omaksutusta kulttuurin määritelmästä kulttuurievoluutio voi tarkoittaa esimerkiksi ajatusten ja ajatusrakennelmien, instituutioiden, kielten tai kokonaisen kulttuuripiirien muutosta. Erityisen kiinnostavaa tietysti on, missä määrin kulttuurin kehitys muistuttaa biologista evoluutiota.

Hyvän esimerkin yhtäältä siitä, mitä on ymmärrettävissä kulttuuriksi, ja toisaalta siitä, miten kulttuurin evoluutio on ymmärrettävissä, tarjoaa Charles Darwin syntymän 200-vuotisjuhlan kunniaksi julkaistu teos *kaikki evoluutiosta* (2009, toim. Hanski, Niiniluoto ja Hetemäki). Kolmannes kirjasta käsittelee ihmisen ja kulttuurin evoluutiota ja tarjoaa yleistajuisia esimerkkejä siitä, miten kulttuurievoluutiota on mahdollista lähestyä. Relevantit luvut käsittelevät ensinnäkin kulttuurievoluutiota yleisesti, mutta lisäksi erityisesti moraalien, uskonnon, oikeuden sekä kielen evoluutiota, joihin keskityn seuraavassa.

Oikeuden evoluutiota käsittelevässä luvussa (Pihlajamäki 2009, 146–158) evoluution rooli on kaikista rajoittunein. Se näkyy oikeastaan vain luvun alussa esitetyissä kysymyksissä, voiko oikeus muuttua ja voiko se kehittyä, jotka pohjustavat varsinaisen luvun oikeushistoriallista esitystä. Tällöin käsitteellä evoluutio ei ole tekemistä biologisen evoluution kanssa, vaan se toimii yksinkertaisesti muutoksen ja kehityksen synonyymina. Koska kyse on oikeuden muutoksen historiallisesta käsittelystä, ei oikeuden muutokselle esitetä myöskään mitään luonnontieteen mallin mukaista tieteellistä (kausaalista) selitystä.

Kielten evoluutiota käsittelevässä luvussa (Mustajoki 2009, 159–177) sen sijaan viitataan aluksi selkeästi darvinistisesta evoluutioteoriasta innoituksensa saaneeseen kielitieteen osa-alueeseen, jossa kielen muutosta kuvataan ja selitetään evoluutioteoreettisin menetelmin. Muutoin luvussa evoluutio käsitteen käyttö kielen muutosten yhteydessä on löyhempää viitaten lähinnä siihen kielen ja organismien kehityksen samankaltaisuuteen, että ne molemmat kehittyvät ennemmin vähittäisesti kuin suurin harppauksin. Tämän pintapuolisen analogian, tai lähinnä evoluution yleiseen merkitykseen viittaamisen, lisäksi biologinen evoluutio esiintyy tekstissä vertailukohtana kielen muutokselle toimien lähinnä metaforien lähteenä sekä kielen kehityksen ja organismien kehityksen erojen osoittajana.



Uskonnon evoluutiota tarkasteltavaa lukua (Pyysiäinen 2009, 134–143) voi pitää vastakohtana oikeuden evoluution käsittelylle. Luvussa ei nimittäin juurikaan käsitellä itse uskonnon ajallista muuttumista. Se ei ole katsaus uskonnon, uskontojen tai uskonnollisuuden historiaan. Sen sijaan lukua määrittävät lukuisat pohdinnat uskonnon ja biologian välisistä suhteista. Luvussa evoluutio esiintyy nimenomaan biologisena evoluutiona ja tarkoituksena on haarukoida, mitä merkitystä ihmisen biologisella evoluutiolla on uskonnon synnyn, kehityksen ja nykyisyyden kannalta.

Moraalin evoluutiota koskeva luku (Sintonen 2009, 114–128) on luvuista eniten sidoksissa biologiseen evoluution ja sen käsitteelliseen viitekehykseen. Siinä moraalien kehittymistä käsitellään niin kuin mitä tahansa eliön ilmiöpiirteiden kehittymistä biologisen evoluution vaikutuksesta. Omat kiemuransa tuottaa se, että kyse on ihmisen evoluutiosta, minkä vuoksi luvussa kiinnitetään erityistä huomiota ihmisen järkeen ja yhteisön vaikutuksiin. Kyseinen luku muistuttaa lähtökohdiltaan ja kysymyksiltään edellisessä pääluvussa käsitellyjä sosiobiologian, käyttäytymisekologian ja evoluutiopsykologian tutkimussuuntauksia. Jos edellä uskonnon evoluutiota käsittelevässä luvussa uskonto tietyllä tapaa muodosti vielä oman itsenäisen ulottuvuutensa, niin moraalien evoluution kohdalla kyse on varsin pitkälti jo mainitusta ilmiöpiirteiden ilmaantumisen selittämisestä. Nähtävissä ei ole moraalien omalakisista, biologista erillistä puolta, jonka kehittymistä voisi tutkia biologiselle evoluutioteorialle analogisella teoreettisella mallilla.

Lopulta mikään edellä käsitellyistä tapauksista ei mielestäni sisältänyt vakavia väitteitä siitä, että kulttuuri, jokin sen osa-alue tai yksittäinen kulttuuri-ilmiö kehittyisi biologista evoluutiota muistuttavalla tavalla. Ainoastaan kielen evoluution kohdalla viitattiin lyhyesti tätä mahdollisuutta kartoittavaan tutkimussuuntaukseen. *kaikki evoluutiosta* (sic.) (2009) teos onkin hyvä ottaa oppina siitä, että kulttuurievoluutio nimikkeen alla voidaan esitellä monenlaisia näkemyksiä, joilla ei välttämättä ole mitään tekemistä sellaisen naivin tai intuitiivisen ajatuksen kanssa, jonka mukaan tarkoitus on kuvata ja selittää kulttuurin muutosta kuten biologista muutosta. Sana ”kulttuurievoluutio” esiintyy usein yksinkertaisesti synonyymina kulttuurin muutokselle viitaten evoluution käsitteen yleiseen merkitykseen vähittäisenä kehityksenä. Toisaalta evoluutioanalogioiden välillä oli edellä havaittavissa myös selkeitä eroja, mikä vahvistaa näkemystä, että kutakin käsitystä kulttuurin evoluutiosta on tarkasteltava erikseen. Lopulta monilla kulttuurievoluutioksi

nimitettävillä suuntauksilla on yksinkertaisesti liian vähän tekemistä toistensa kanssa, että niitä olisi mielekästä käsitellä yhdessä.

### **3.1.4 Memetiikassa evoluutioanalogia rakentuu geenien ja kulttuuriyksiköiden samankaltaisuuden varaan.**

On toki löydettävissä myös teorioita tai tutkimussuuntauksia, joissa yhtäältä kiinnitetään erityistä huomiota kulttuuriin, ja joissa toisaalta biologisella evoluutiolla on vahvempi rooli analogioiden lähteenä. Näihin lukeutuvat rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvän kulttuurievoluutioteorian lisäksi jo aiemmin mainittu evolutiivinen epistemologia, mutta myös esimerkiksi Dan Sperberin teoksessaan *Explaining culture – a naturalistic approach* (1996) esittelemä representaatioiden epidemiologia. Tunnetuin kulttuurievoluutioteoria lienee kuitenkin memetiikka, josta seuraavaksi pari sanaa.

Memetiikassa tai meemiteoriassa kuningasajatuksena on verrata kulttuuria geneihin ja edelleen kulttuurin muutosta evoluutioprosessien toiminnasta juontuviin populaation geenipoolin muutoksiin. Kulttuurin vastaavuus geenien kanssa perustuu alun perin Richard Dawkinsin teoksessaan *The Selfish Gene* (1976) lanseeraamalle meemin käsitteelle. Meemi on eräänlainen kulttuuriyksikkö, joka tutkimussuuntaukselle tyypillisesti ymmärretään mielensisällöksi kuten ajatukseksi tai laajemmin informaatioksi, jolloin se voi olla varastoituneena myös mielen ulkopuolelle. Esimerkistä käyvät tällöin erilaiset käyttäytymissäännöt, kuten usein mainittava keittokirjaan sisältyvä ruuanvalmistusohje. Kulttuuri puolestaan mielletään kyseisessä tutkimussuuntauksessa yksittäisiksi meemeiksi ja meemien yhteenliittymiksi. (Laland ja Brown 2002, 198–202, 206–209.)

Dawkins perustaa analogiansa näkemykseensä geenien roolista evoluution mahdollistajina ja evoluution perimmäisinä yksikköinä. Dawkinsin mukaan geenit ovat tässä roolissa pohjimmiltaan ymmärrettävä eräänlaisina replikaattoreina eli pitkäikäisinä, lisääntymiskykyisinä ja kointiuskollisina olentoina, jotka leviävät kantajalta toiselle kantajien lisääntyessä. Luonnonvalinnan Dawkins ymmärtää geenien tasolla tapahtuvaksi kilpailuksi siitä, mikä tai mitkä geenit kykenevät tehokkaimmin koptoitumalla leviämään populaatiossa kantajien määrän ollessa rajoitettu. Dawkinsin analogian kannalta keskeinen ajatus on, että nämä hänen tunnistamansa geenien oleelliset (eli Dawkinsin toimesta abstrahoidut) piirteet voivat luonnehtia myös meemejä. Lisäksi hän esittää ajatuksen, että meemien leviäminen esimerkiksi ajatuksena yksilön aivoista toiseen olisi myös alisteista

kilpailulle. Yhtäältä, koska meemejä (ajatuksia) on mahdollista olla olemassa enemmän kuin aivoja niiden kantajiksi, ja toisaalta koska jotkin meemit voivat olla helpommin omaksuttavissa kuin toiset, mikä antaa niille kilpailuetua leviämässä. Näin luonnonvalinta voisi potentiaalisesti olla meemien esiintymiseen vaikuttava tekijä. (The Selfish Gene 2006, 15–25, 33–36, 194–201, 254; Laland ja Brown 2002, 198–199.) Tällä tavoin kulttuurievoluutio olisi ymmärrettävissä meemien leviämiseksi ihmispopulaatiossa, missä luonnonvalinnan kaltainen prosessi vaikuttaa meemien esiintymistiheyksiin.

Dawkinsin alkuperäisten ajatusten jälkeen meemiteoriaa ovat edelleen kehittäneet useat ajattelijat tunnetuimpina varmastikin Daniel Dennett ja Susan Blackmore. Ajatus meemeistä ja niiden pohjalta luonnosteltu kulttuurievoluution tutkimussuuntaus ovat saaneet osakseen myös ankaraa ja osuvaa kritiikkiä. Esimerkiksi sellaisistakaan perustavista kysymyksistä kuten, mitä meemit todella ovat ja täyttävätkö ne Dawkinsin olettamalla tavalla luonnonvalinnalle esitetyt ehdot, ei ole päästy yksimielisyyteen. Tyypillinen aiheeseen tarkemmin menevä kritiikki epäilee esimerkiksi, etteivät kulttuuriyksiköt olekaan kopioitujia tai että ne eivät ole geenien tapaan periytyviä (Lewens 2013). Lisäksi vastustusta on herättänyt meemeihin liittyvä ajatus kulttuurista helposti erillisiksi yksiköiksi jaettavana ilmiönä (Lewens 2013). Tärkeä on myös kysymys, voiko meemiteorian avulla koskaan tehdä tiedettä vai onko se tosiasiaa vain eräänlaista tarinan kerrontaa – tunnettujen ilmiöiden uudelleen kuvaamista biologiasta lainatuilla käsitteillä ilman, että ymmärrys kyseisistä ilmiöistä lainkaan kasvaa (Laland ja Brown 2002, 232–237).

Viimeksi mainittu kritiikki on näistä mielestäni oleellisin, sillä se ei kosketa pelkästään memetiikkaa vaan kaikkia evoluutioanalogiaa hyväksikäyttäviä tutkimussuuntauksia. Kuten aiemmin tuli esille, evoluutioanalogioiden käytön mielekkyyden kannalta ratkaisevaa on, voidaanko niitä hyödyntämällä tehdä hyvää tiedettä. Vastaus ei ole välttämättä myöntävä, vaikka evoluutioanalogian yksityiskohtia muuttamalla onnistuttaisiin välttämään tai ratkaisemaan memetiikan muut suurimmat sudenkuopat. Tämä on merkittävä seikka myös Robert Boydin ja Peter Richersonin rinnakkaisevoluution teoriaan sisältyvän kulttuurievoluutioteorian kannalta. Yhtäältä se näet pyrkii luomaan kulttuurievoluutiosta memetiikasta poikkeavan näkemyksen, mutta toisaalta se muistuttaa memetiikkaa monissa suhteissa. Tästä potentiaalisesta vertailtavuudesta huolimatta en aio

keskittyä analyysissäni siihen, onnistuvatko Boyd ja Richerson rakentamaan teoriastaan immuunin kaikelle memetiikan kohtaamalla kritiikille. Sen sijaan nostan erityisasemaan mainitun yleisemmän kysymyksen siitä, missä suhteissa kaksikon evoluutioanalogiaa hyödyntävä teoria pyrkii lisäämään ja lopulta todella lisää ymmärrystä kuvaamistaan ja selittämistään ilmiöistä.

### **3.2 Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteorian lähtökohdat**

Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution (eng. gene-culture coevolution) teoretisoinnin ja tutkimuksen katsotaan tyypillisesti perustuvan kolmeen 1980-luvulla sosiobiologiaan liittyvän kiivaan keskustelun seurauksena ilmestyneeseen teokseen. Näistä ensimmäinen on jo sosiobiologian esittelyn yhteydessä mainittu Charles Lumsdenin ja Edward Wilsonin teos *Genes, Mind and Culture: The Coevolutionary Process* (1981). Toinen ja edelle mainittua merkittävämpään asemaan noussut teos on Luigi Luca Cavalli-Sforzan ja Marcus W. Feldmanin *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach* (1981). Kolmas ja sittemmin tutkimussuuntauksen myöhemmän kehityksen kannalta tärkeimmäksi osoittautunut teos on Robert Boydin ja Peter Richersonin vuonna 1985 ilmestynyt *Culture and the Evolutionary Process*. (Laland ja Brown 2002, 242–246.) Nämä kolme, ja varsinkin kaksi viimeksi mainittua, teosta sisältävät enemmän ja vähemmän samankaltaisia näkemyksiä inhimillisestä kulttuurista, ihmisen evolutiivisesta kehityksestä, näiden yhteisvaikutuksesta, sekä erityisesti siitä, miten näitä seikkoja tulisi teoreettisesti käsitellä ja tutkia. Myös myöhemmin on esitetty näkemyksiä (ks. esim. Durham 1991; Laland, Odling-Smee ja Feldman 2000), joissa on todettavissa samankaltaisuutta mainittujen kolmen teoksen lähestymistavan kanssa.

On vaikea täsmällisesti arvioida, missä määrin rinnakkaisevoluutioajatuksia viljelevissä teoksissa tai tutkimuksissa on lopulta kyse eriävistä tutkimussuuntauksista. On mahdollista korostaa eri versioiden, ja varsinkin niihin sisältyvien matemaattisen mallien, eroja tai samankaltaisuuksia. Tutkielmassani olen päättänyt lähestyä rinnakkaisevoluutiota yhtäältä tutkimussuuntausta summaavien yleisesitysten (kuten Laland ja Brown 2002, Henrich ja McElreath 2007, Lewens 2012 ja Lewens 2013) ja toisaalta erityisesti Robert Boydin ja Peter Richersonin teosten kautta. Kaksikolta on varhaisen pääteoksen lisäksi ilmestynyt koko joukko artikkeleita, joista osa on koottu yhteen ja muokattu teokseen *The Origin and*

*Evolution of Cultures* (2005). Paljon artikkeleita, varsinkin kaikki tuoreet, jää myös kyseisen teoksen ulkopuolelle, sillä kaksikko on ollut vuosin varrella varsin tuottelias. He ovat myös kirjoittaneet rinnakkaisevoluutioteoriaa kattavasti suuremmalle yleisölle esittelevä populaarin kirjan *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution* (2005), joka on suomennettu nimellä *Ei ainoastaan geeneistä* (2006). Vaikka keskitynkkin rinnakkaisevoluution esittelyyn Boydin ja Richersonin kirjojen ja artikkeleiden kautta, on huomautettava, että kaksikko toki hyödyntää ja viittaa ahkerasti myös muiden rinnakkaisevoluution ja kulttuurievoluution parissa työskentelevien tutkijoiden töihin mukaan lukien edelle mainitut kaksi muuta tutkimussuuntauksen perusteosta.

Olen päätenyt nostamaan Boydin ja Richersonin ajattelun etualalle, koska yhtäältä heidän teoria rinnakkaisevoluutiosta on tunnetuin ja pisimmälle viety, sekä koska se on vaikuttanut voimakkaasti suuntauksen myöhempään kehitykseen. Ylikosken ja Kokkosen (2009, 52) arvion mukaan kaksikon varhaista pääteosta *Culture and the Evolutionary Process* (1985) voidaan pitää rinnakkaisevoluution ajatukseen perustuvan lähestymistavan merkkipaaluna. Toisaalta valitsemallani tarkastelutasolla eri versioiden itsenäinen käsittely ei toisi merkittävää lisäarvoa esitykseeni näkemysten huomattavan yhtenevyyden vuoksi. Tästä huolimatta on toki täysin luonnollista, että tutkijoiden kiinnostuksen kohteet eroavat toisistaan. Kuten pian nähdään Boyd ja Richerson ovat kiinnittäneet erityistä huomiota ihmisen oppimiskykyjen sopeuttavaan vaikutukseen ja kulttuuriin. Toisaalta tutkimussuuntauksen puitteissa on rakennettu myös käyttäytymisen ja persoonallisuuspiirteiden periytyvyyttä tutkivia malleja. Myöhempi kehitys on johtanut geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioajatusten testaamiseen rajatummissa tapauksissa kuten muun muassa kielen evoluution, maaviljelyn leviämisen sekä kuurouden ja viittomakielen rinnakkaisen evoluution tutkimuksen yhteydessä. (Laland ja Brown 2002, 245–247.)

On syytä mainita, että varsinaisesti nimitys geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio on peräisin Cavalli-Sforzalta ja Fieldmanilta, kun taas Boyd ja Richerson käyttävät varhaisessa pääteoksessaan teoriastaan nimitystä kaksoisperiytyvyysteoria (eng. Dual Inheritance Theory). Molemmat nimitykset ovat yhä nykyään käytössä englanninkielisessä kirjallisuudessa – tosin ymmärtääkseni mitä suurimmassa määrin toistensa synonyymeina. Olen päätenyt käyttämään nimitystä geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio, koska se

esiintyy Richersonin ja Boydin teoksen *Ei ainoastaan geneistä* (2006) suomennoksessa<sup>9</sup> sekä Ylikosken ja Kokkosen (2009) teoksessa Boydin ja Richersonin teorian nimityksenä.

Lopuksi on vielä huomioitava, että Boydin ja Richersonin työskentely rinnakkaisevoluutioteorian parissa on kestänyt useiden julkaisujen lisäksi useita vuosikymmeniä. Tästä johtuen kaksikon ajattelussa on varsin luonnollisesti havaittavissa kehitystä. Tätä kehitystä en kuitenkaan juuri tuo esille. Ratkaisu on linjassa sen yleisemmän periaatteen kanssa, ettei tutkielmassani pääasiassa keskitytä historiallisten kehityslinjojen jäljittämiseen.

Toisaalta Boydin ja Richersonin ajattelun kohdalla tämä on myös helppo ratkaisu, koska kehitys ilmenee siinä etupäässä ajatusten ja teorioiden eteenpäin työstämisenä, ei niinkään katkoksina aikaisempien ja myöhempien näkemysten välillä. Käytännössä tässä pääluvussa aiheena olevaa kulttuurievoluutiota koskettava teoretisointi on varsin pitkälle muotoiltu jo kaksikon varhaisessa pääteoksessa, mikä selittää runsaat viittaukset kyseiseen teokseen. Sen sijaan neljännessä pääluvussa tarkasteluun nousevat geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutiota koskevat näkemykset artikuloituvat selkeämmin kaksikon ja heidän yhteistyökumppaneidensa myöhemmissä kirjoituksissa, mikä ilmenee lukuisina viittauksina yksittäisiin artikkeleihin.

Boydin ja Richersonin teorian ajallisesta kehityksestä on silti yksi merkille pantava seuraus myös tämän työn puitteissa. Nimittäin kaksikon argumentoinnissa on selvästi havaittavissa ihmisen evolutiivisen tutkimuksen yleinen historiallinen kehitys. Teoksessa *Culture and The Evolutionary Process* (1985) Boyd ja Richerson argumentoivat vahvasti sosiobiologiaa vastaan. Myöhemmissä julkaisuissa pääasiallisen opponentin rooli kuuluu evoluutiopsykologialle. Kuten tullaan huomaamaan, asettuu Boydin ja Richersonin teoria molempia tutkimussuuntauksia vastaan viimekädessä juuri kulttuuria ja kulttuurievoluutiota koskevien näkemystensä johdosta.

---

<sup>9</sup> Tarkalleen ottaen *Ei ainoastaan geneistä* teoksen suomennoksessa käytetään nimitystä ”kulttuurin ja geenien koevoluutio”, jossa sana koevoluution kuitenkin tarkoittaa samaa kuin rinnakkaisevoluutio.

### 3.2.1 Rinnakkaisevoluutioteorian kolme elementtiä

Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoria (eng. Gene-Culture Coevolutionary Theory) on nimensä mukaisesti hahmotettavissa teoriana kolmesta eri asiasta. Ensinnäkin kyse on biologisesta evoluutiosta ja erityisesti ihmisen biologisesta evoluutiosta. Toisekseen kyse on kulttuurin ja erityisesti inhimillisen kulttuurin evoluutiosta. Kolmanneksi teoria käsittelee biologisen evoluution ja kulttuurin vuorovaikutusta. Rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvä käsitys biologisesta evoluutiosta perustuu yleiseen tieteelliseen ymmärrykseen aiheesta ja näin muodoin seuraa ratkaisevilta osin tutkielmani edellisen pääluvun esitystä. Mahdolliset kiistanalaiset kohdat liittyvät muutoinkin eriäviä mielipiteitä kirvoittavaan ihmisen evoluution yksityiskohtiin, joista rinnakkaisevoluutioteoria pyrkii muodostamaan aiemmin esitellyistä sosiobiologista, käyttäytymisekologiasta ja evoluutiopsykologiasta poikkeavan näkemyksen. Erillisenä teimana Boydin ja Richersonin näkemys ihmisen biologisesta evoluutiosta nousee huomion keskipisteeseen työni neljännessä pääluvussa ja erityisesti sen alkukolmanneksella.

Jo tässä vaiheessa on todettavissa, että tutkimussuuntauksessa ihmisen biologisista ominaisuuksista erityisen kiinnostuksen kohteena ovat ne geneettisen evoluution myötä kehittyneet psykologiset ja kognitiiviset kyvyt, jotka mahdollistavat ajatusten, uskomusten, arvojen, käytäntöjen, mentaalisten mallien ja strategioiden omaksumisen muilta yksilöiltä tarkkailun ja tulkinnan avulla (Henrich ja McElreath 2007, 556). Kiinnostuksen kohteissa on päällisin puolin nähtävissä yhteys evoluutiopsykologiaan, joka tutkii laajasti ottaen ihmisen psykologisten kykyjen evolutiivista kehitystä. Rinnakkaisevoluutioteoriaan liittyy oleellisena osana myös teoretisointia luonnonvalinnan mahdollisesta vaikutuksesta ihmisen oppimiskyvyn kehitykseen (Henrich ja McElreath 2007, 556). Tältä osin rinnakkaisevoluutioon liittyvä teoretisointi muistuttaa evoluutiopsykologian lisäksi myös sosiobiologiaa ja käyttäytymisekologiaa, joissa kaikissa luonnonvalinnan logiikalla spekulointi on keskeistä. Kaiken kaikkiaan biologinen ihmiskuva ja biologista evoluutiota koskeva ymmärrys ovat rinnakkaisevoluutioteoriassa vahvasti läsnä rajoittamassa ja ohjaamassa teoretisointia.

Rinnakkaisevoluutioteorian selkeä erottuminen mainituista muista tutkimussuuntauksista tapahtuu kulttuuria koskevien näkemysten kautta. Teorian keskeisiä teesejä on, että ihmisen oppimismekanismit mahdollistavat kulttuuriin perustuvan periytymisjärjestelmän

kehittymisen. Tämä toinen periytymisjärjestelmä toimii joiltain osin toisin kuin geneettinen periytymisjärjestelmä ja voi siten tuottaa ilmiöitä, joita pelkän geneettisen periytymismekanismin omaamien lajien kohdalla ei tavata. Toisaalta aivan olennaista on, että rinnakkaisevoluutioteoriassa kulttuurin periytymisjärjestelmää kuvataan ja selitetään geneettisen evoluution tutkimiseen käytettyjen mallien avulla. (Henrich ja McElreath 2007, 556.) Boydin ja Richersonin (1985, 4) mukaan geneettisen ja kulttuurisen periytymisjärjestelmän samankaltaisuus on siinä määrin syvällistä, että on mielekkäämpää käyttää geneettisen evoluution tutkimukseen käytettyjä menetelmiä myös kulttuurievoluution tutkimiseen, kuin kehittää jälkimmäiseen tarkoitukseen täysin uudet menetelmät ja teoria. Kuluvassa pääluvussa keskityn jatkossa juurikin tämän toisen elementin eli kulttuurievoluution esittelyyn.

Rinnakkaisevoluutioteorian kolmas komponentti eli varsinainen geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio rakentuu kulttuurin muodostaman toisen periytymisjärjestelmän ja geenien periytymisjärjestelmän vuorovaikutuksen varaan. Kulttuurievoluutio voi näet muokata geenien kohtaamaa sosiaalista ja fysikaalista ympäristöä. Esimerkiksi lihan keittämisen tavan keksimisen ja leviämisen jälkeen luonnonvalinta on voinut suosia genejä, jotka lyhentävät runsaasti energiaa käyttävän suoliston pituutta ja toisaalta muuttavat ruuansulatuksen kemiallista koostumusta. Säästetty energia on täten voinut vapautua muuhun käyttöön kuten esimerkiksi aivojen edelleen kehittymiseen. Tällä tavoin ihmisen biologiset ominaisuudet ovat voineet sopeutua kulttuurin periytymisjärjestelmän välittämään käyttäytymiseen. (Henrich ja McElreath 2007, 557.) Tarkemmin siihen, miten eri tavoin geenien ja kulttuurin vuorovaikutus ja rinnakkainen evoluutio voivat ilmetä, palaan neljännessä pääluvussa.

Lopuksi haluan vielä kiinnittää lukijan huomion tässä työssä esiintyvän käsitteen ”rinnakkaisevoluutioteoria” käyttöön. Viittaan sillä ensiksikin ja useimmiten Boydin ja Richersonin teoretisointiin kokonaisuudessaan sisältäen kaikki kolme edellä mainittua elementtiä eli 1) biologisen/geneettisen evoluution, 2) kulttuurievoluution ja 3) geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution. Toisekseen sillä on viimeksi mainittu erityisempi merkitys viitaten juurikin geenien ja kulttuurin evoluution vastavuoroisten suhteiden käsittelyyn eli rinnakkaisevoluution. Vaikka käsitteiden kaksoismerkitys ei suinkaan ole toivottavaa, ajattelen, ettei tästä ratkaisusta koidu argumentointiini huomattavaa sekaannusta, sillä



rinnakkaisevoluution spesifimpi merkitys ilmenee vasta työni neljännen pääluvun kahdella viimeisellä kolmanneksella, jolloin se myös tuodaan selkeästi esiin. Boydin ja Richersonin ajattelussa rinnakkaisevoluution erityisempi merkitys myös rakentuu biologista evoluutiota ja kulttuurievoluutiota koskevien näkemysten varaan, jolloin rinnakkaisevoluution voidaan nähdä heijastavan kaksikon ajattelua täydellisimmillään.

Joka tapauksessa Boydin ja Richersonin teorian jakautuminen useampaan osakokonaisuuteen korostaa osuvasti sitä, että käsite ”evoluutio” esiintyy teoriassa samanaikaisesti useammassa merkityksessä. Tämä on tietysti omiaan aiheuttamaan sekaannusta. Yhtäältä biologinen evoluutio ja sen lainalaisuudet ovat teoriassa jatkuvasti läsnä. Toisekseen Richersonin ja Boydin lähestymistavalle luonteenomaista on käsittää evoluutio sen tutkimiseen käytettyjen populaatiogenetiikasta adoptoitujen matemaattisten mallien kautta (Boyd ja Richerson 1985, 19–31). Tätä voisi pitää käytännön tutkimusta lähellä olevana tapana käsittää evoluutio abstraktisti. Kolmanneksi kulttuurin oletetun periytymisjärjestelmäluonteen tutkiminen johtaa geneettiselle evoluutiolle vahvasti analogisen, mutta tietyissä kohdin siitä poikkeavan kulttuurievoluutioteorian rakentamiseen. Kun neljänneksi vielä kulttuurievoluutio ja geneettinen evoluutio voivat vaikuttaa toisiinsa, on tältä pohjalta ennakoitavissa, että teoriaan liittyvien ”evolutiivisten” käsitteiden käyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota, jotta käsitteiden merkityksestä ja käytökelpoisuudesta päästään selvyyteen.

### **3.2.2 Katsaus kulttuurin määritelmään**

Boydin ja Richersonin teoriaan sisältyvän kulttuurievoluution idean lähempi tarkastelu on mielekästä aloittaa kulttuurin määritelmästä. Näin päästään heti kiinni siihen, mihin ”kulttuuri” rinnakkaisevoluutioteorian yhteydessä itse asiassa viittaa. Varhaisessa pääteoksessaan (1985, 33) Boyd ja Richerson määrittivät kulttuurin seuraavasti:

*Kulttuuri on informaatiota, joka kykenee vaikuttamaan yksilön fenotyyppiin ja jota yksilöt hankkivat saman lajin edustajilta opettamisen tai jäljittelyn myötä<sup>10</sup>.*

---

<sup>10</sup> alkuperäinen englanninkielinen määritelmä: “Culture is information capable of affecting individuals` phenotypes which they acquire from other conspecifics by teaching or imitation” (Boyd ja Richerson 1985, 33).

Myöhemmin ilmestyneen aiemmin julkaistuihin artikkeleihin perustuvan teoksensa johdannossa (2005, 3) Boyd ja Richerson määrittelevät kulttuurin hieman toisin:

*Kulttuuri on informaatiota, jota ihmiset hankkivat muilta opetuksen, jäljittelyn ja muiden sosiaalisen oppimisen muotojen välityksellä.<sup>11</sup>*

Richersonin ja Boydin populaariteoksen suomennoksessa (2006, 16) esiintyy kolmas ja edellä mainittuja yhdistelevä kulttuurin määritelmä:

*”Kulttuuri on informaatiota, joka voi vaikuttaa yksilöiden käyttäytymiseen ja jonka he hankkivat lajinsa muilta yksilöiltä opetuksen, jäljittelyn ja muiden sosiaalisen siirron muotojen seurauksena.”*

Pelkästään näiden määritelmien perusteella voidaan lähestyä monia Boydin ja Richersonin kulttuurievoluutioteoriaan liittyviä oleellisia seikkoja. Aloitetaan tarkastelu määritelmien silminnähävistä eroista. Lyhyesti sanoen määritelmien eroja ei voi pitää merkittävänä, koska kolmannessa määritelmässä ovat läsnä ensimmäisen ja toisen määritelmän keskeiset piirteet. Huomion arvoista on lähinnä se, että ensimmäistä ja varhaisinta määritelmää on täydennetty jälkimmäisissä sisällyttäen näihin maininta sosiaalisen oppimisen muodoista. Tämän ilmeinen tarkoitus on osoittaa, että kulttuuri voi levitä yksilöltä toiselle muutoinkin kuin suoranaisen opetuksen ja jäljittelyn välityksellä. Toki odotusarvo on, että nämä muut mahdolliset muodot täsmennetään jossain vaiheessa. Sen, mitä sosiaalisella oppimisella tässä yhteydessä tarkoitetaan, otan läheisempään tarkasteluun seuraavassa alaluvussa.

Se, että toisesta määritelmästä puuttuu viittaus kulttuurin vaikutuksesta ihmisen fenotyyppiin tai käyttäytymiseen, ei ole lopulta ratkaisevaa. Seikka mainitaan asiayhteydessä määritelmää avaavassa kappaleessa, jota tähän en kuitenkaan selkeyden vuoksi ole lainannut.

Kolmas ilmeinen ero liittyy ensimmäisessä määritelmässä esiintyvän ”fenotyypin” käsitteen korvaamiseen ”käyttäytymisen” käsitteellä kolmannessa määritelmässä. Kaksikon käsittelyssä fenotyyppi eli ilmiö on biologiasta tuttu käsite, joka kokoaa yhteen kaikki yksilön havaittavat ominaisuudet. Biologiassa käyttäytyminen on yksinkertaisesti

---

<sup>11</sup> alkuperäinen englanninkielinen määritelmä: *“Culture is information that people acquire from others by teaching, imitation, and other forms of social learning”* (Boyd ja Richerson 2005, 3).

osa ilmiasua. En ole löytänyt Boydin ja Richersonin teksteistä selkeää määrittelyä koskien ilmiasun ja käyttäytymisen käsitteiden eroja ja yhtäläisyyksiä, jolloin on tyydyttävä olettamaan, että myös heidän ajattelussaan käyttäytyminen on yksinkertaisesti osa ilmiasua. On kuitenkin epäselvää, voiko kulttuuri vaikuttaa käyttäytymisen lisäksi laajemminkin ilmiasuun. Useimmiten Boyd ja Richerson käyttävät ilmiasun sijaan suppeampaa käyttäytymisen käsitettä. Kysymys kuuluu, riittääkö käyttäytymisen käsite vangitsemaan kaikki ne piirteet ihmisessä, joihin kulttuurilla ajatellaan olevan vaikutusta. Tutkielmani kontekstissa vastauksen hakeminen kyseiseen kysymykseen ei ole erityisen oleellista, sillä merkittävää on, että kulttuuri ylipäättänsä voi vaikuttaa käyttäytymiseen/ilmiasuun.

Keskeinen piirre Boydin ja Richersonin teoriassa on, että siinä kulttuuri periytymisjärjestelmänä muodostaa geenien periytymisjärjestelmän rinnalle toisen itsenäisen selittävän tekijän ihmisen ilmiasun vaihtelevuudelle. Yleisellä tasolla rinnakkaisevoluutioteoriassa kulttuuri ikään kuin upotetaan sisään valmiiseen, toisessa pääluvussa esiteltyyn selitysmalliin, joka on yksinkertaistaen kuvattavissa seuraavalla yhtälöllä: ”geenit + ympäristö = fenotyyppi”, joka nyt siis muuntuu muotoon: ”geenit + kulttuuri + ympäristö = fenotyyppi”. Boydin ja Richersonin ajattelu rakentuu pitkälle sen varaan, että uuden selittävän tekijän eli kulttuurin mukaan tuominen muuttaa selitettävän tekijän eli fenotyypin käyttäytymistä ja jopa sisältöä verrattuna tilanteisiin, joissa kulttuurilla ei ole merkitystä. (Boyd ja Richerson 1985, 4–7.)

Toisen pääluvun loppupuolella mainitsin vaikeudesta, joka liittyy ihmisen ilmiasun rajaamiseen. Tuolloin ratkaisin kysymyksen siten, että ihmisen ominaisuuksien kohdalla biologian kontekstissa ilmiasuun on luontevaa lukea kuuluvaksi kaikki ne ihmisen ominaisuudet, joille on löydettävissä niiden kehittymistä ohjaava geneettinen komponentti. Tällainen rajanveto ei onnistu enää Boydin ja Richersonin ajattelun kohdalla. Kun kulttuuri nostetaan selittävän tekijän asemaan, ilmiasun käsite laventuu sananmukaiseen ja vaikeasti rajattavaan merkitykseensä käsittämään kaiken sen, mikä on havaittavaa ilman, että havaittavilla seikoilla välttämättä on yhteyttä geneettiseen ohjausjärjestelmään. Jotta Boydin ja Richersonin teoria kykenee pureutumaan tai ottamaan haltuun ilmiasun piirteen, tulee sillä kuitenkin olla yhteys vähintään jompaankumpaan ilmiasun piirteitä ohjaavaan tekijään joko geeneihin tai kulttuuriin ja mieluiten jälkimmäiseen, sillä kulttuurin

merkityksen korostaminen on teorian rakentamisen suurimpia motivaatioita (Boyd ja Richerson 1985, 14, 132–133).

Edellä sanottu kuvastaa mainiosti Boydin ja Richersonin ajattelun sekä koko tutkimussuuntauksen läheistä suhdetta biologiaan. Se ei ilmene pelkästään evoluutioteorian tuntemuksena ja sen analogisena käyttönä, vaan myös laajemmin biologian kontekstissa muotoutuneen käsitteellisen ajattelutavan soveltamisena totutun biologian alan ulkopuolella – nyt siis esimerkiksi ihmisen kulttuurin ja käyttäytymisen käsitteellistämässä genotyyppi-fenotyyppi erottelua hyväksi käyttäen.

Analogia kulttuurin ja geneettisen perimän välillä on täten jo lähtötilanteessa hyvin vahva. Sen sijaan heti ei ole selvää, miten Boydin ja Richersonin ehdottama analogia suhteutuu aiemmin esittämäni intuitiiviseen ajatukseen kulttuurievoluutiosta nimenomaan kulttuurisen muutoksen kuvaajana ja selittäjänä. Tässä vaiheessa kun näyttää siltä, että kaksikon teoriassa pyritään selittämään ihmisen ilmiä tai suppeammin käyttäytymistä, eikä niinkään kulttuuria, joka on teoriassa ilmiä selittävä tekijä.

Palatkaamme tämän teorian yleisiin piirteisiin ja ilmiä käsitteeseen tehdyn katsauksen jälkeen taas kulttuurin määritelmään. Boydin ja Richersonin kulttuurin määritelmän eräs ongelmallinen puoli liittyy siinä esiintyvään informaation käsitteeseen. Mitä tämä informaatio tarkemmin ottaen on? Lyhyesti sanoen Richerson ja Boyd (2006, 16) tarkoittavat informaatiolla tietoista tai tiedostamatonta mielentilaa. Sen kuvaamiseen he käyttävät tekstissään sellaisia arkisia sanoja kuten ajatus, tieto, uskomus, arvo, taito ja asenne. Samalla he kuitenkin täsmentävät, etteivät ajattele sosiaalisesti hankitun tiedon olevan aina tietoisesti saatavilla tai että se välttämättä vastaisi kansanpsykologisia luokkia.

Kulttuuri mielentiloina merkitsee muun muassa sitä, että Boydille ja Richersonille kulttuuri on yksilön psykologiaan liittyvä ilmiö (Boyd ja Richerson 1985, 34). Tästä saatiin näyttöä jo edellä, kun oppimiseen liittyvien psykologisten mekanismien todettiin olevan tutkimussuuntauksessa erityisen kiinnostuksen kohteena. Kulttuurin samaistaminen mielentiloihin tarkoittaa, että suuressa kuvassa ihmisen ominaisuuksia, ilmiä piirteitä, selittämään nostetaan geenien rinnalle mielentilat. Kun Boydin ja Richersonin argumentoinnista häivytetään biologiasta lainatut käsitteet, nähdään, että kaksikon perusväite on varsin tavanomainen. Hehän vain väittävät, että ihmisen mielensisällöillä –

olivat ne sitten ajatuksia, uskomuksia tai mitä hyvänä – on merkitystä sen suhteen miten ihminen toimii. Historian, yhteiskuntatieteiden ja ylipäätänsä useimpien ihmistieteiden parissa kyseinen väite on itsestäänselvyys. Se, tarjoaako Boydin ja Richersonin teoria lopulta mitään uutta, vaatii teorian syvällisempää analyysia.

Usein, varsinkin teoksessaan *Ei ainoastaan geneistä*, Richerson ja Boyd viittaavat kulttuurista puhuessaan mielentilojen sijaan aivoihin tallentuneeseen informaatioon. Ajatus kulttuurista aivoihin tallentuneen informaationa on kenties intuitiivisesti houkutteleva, mutta siihen liittyy syvällisiä ongelmia. Kuten Boyd ja Richerson itsekin tunnustavat, ei ihmisen aivoihin tallentuneen informaation luonteesta vallitse yhteisymmärrystä – kuten ei toisaalta siitäkään, mitä mielentilat ovat. Eri tieteenaloilla asiaa lähestytään eri tavoin, muun muassa erilaisin käsittein ja erilaisin tutkimusmenetelmin. Kaksikon mukaan asiasta on kuitenkin voitava keskustella, vaikka yhteisymmärrystä ei vielä olisikaan. Välttyäkseen toistelemasta jatkuvasti ilmiä ”aivoihin tallentunut informaatio” Boyd ja Richerson lanseeraavat *kulttuurisen muunnoksen* käsitteen. (Richerson ja Boyd 2006, 16, 83–86.) Varhaisessa pääteoksessaan (1985, 33) kaksikko viittaa kulttuurisen muunnoksen käsitteellä yksikertaisesti ”yksilön omaavan kulttuuriskaalan yksittäisiin elementteihin”, mikä on silmin nähden abstrakti määritelmä.

He noteeraavat myös Dawkinsin esittelemän meemin käsitteen, mutta hylkäävät tämän. Oleellisin syy hylkäämiseen on, että kaksikon mukaan meemin käsitteeseen liittyy liiaksi ajatus meemistä (eli kulttuuriyksiköistä) geenien kaltaisina, erillisinä ja tarkasti kopioituvina olioina. Kumpikaan näistä ominaisuuksista ei Boydin ja Richersonin mukaan ole uskottava kulttuurisesti välittyvän informaation kohdalla. Samoin tein kaksikko kiistää sen memetiikkaan liittyvän perustavanlaatuisen oletuksen, että kulttuurin evolutiivinen tarkastelu on mahdollista juuri, koska meemit ovat geenien kaltaisia. Tällaista syvällistä samankaltaisuutta kuvattavien ja selitettävien ilmiöiden olemuksessa ei Boydin ja Richersonin mukaan tarvita, jotta kulttuurin evolutiivinen käsittely olisi mahdollista ja hyödyllistä (Boyd ja Richerson 1985, 37–38; Richerson ja Boyd 2006, 17, 86, 106–110, 115–118.)

Joka tapauksessa on kuitenkin huomioitava, että yhtäältä ”mielentilan” ja toisaalta ”aivoihin tallentuneen informaation” korvaaminen puheella ”kulttuurisista muunnoksista” ei toki millään tavalla lisää ymmärrystä siitä, mitä nämä mielentilat, informaatio tai

muunnokset pohjimmiltaan ovat. Näin itse asiassa vain suoritetaan eräänlainen epämääräisen informaation pakkaaminen näennäisesti siistiin, selkeämmin yksilöolioon viittaavaan muunnoksen käsitteeseen. Tämä on kenties kätevää, mutta ei varsinaisesti perustu tiedon lisääntymiseen aivoihin tallentuneesta informaatiosta, minkä puolestaan piti perustaa kulttuurin informaatioluonnetta. Vaikuttaa siltä, että taustalla on pyrkimys käsitteellisin ratkaisuin rakentaa analogiaa kulttuurisen ja geneettisen perimän välille, mikä tässä tapauksessa käy jakamalla kulttuurinen informaatio kulttuuristen muunnosten muotoon kuten geneettisen perimän informaatio on mahdollista jakaa geneihin (ks. esim. Boyd ja Richerson 1985, 35).

Vielä erikseen on huomioitava se Richersonin ja Boydin ajattelussa tapahtunut muutos, että teoksessaan *Ei ainoastaan geneistä* kaksikko täsmentää kantaansa toteamalla, että kulttuuri on *etupäässä* aivoihin tallentunutta informaatiota. Tämän varauksen taustalla on se nykyään kaikkialla läsnä oleva tosiasia, että informaatiota on tallentunut valtavat määrät aivojen ulkopuolelle erityisesti digitaalisessa muodossa, mutta toki jo huomattavan pitkään perinteisemmin kirjallisten lähteiden sekä myös esineistön muodossa. Tätä kaksikko ei kuitenkaan pidä kulttuurin määritelmänsä kannalta kriittisenä seikkana, koska yhtäältä valtaosan olemassaolo ajastaan nykyihminen on viettänyt luku- ja kirjoitus taidottomana sekä muutoin kykenemättömänä varastoimaan informaatiota huomattavia määriä aivojensa ulkopuolelle. Lisäksi Richerson ja Boyd ajattelevat, että yhä nykyäänkin kulttuurin keskeisillä piirteillä on taipumus tallentua ihmisten aivoihin. (Richerson ja Boyd 2006, 83–84.)

Huolimatta Boydin ja Richersonin itse meemin käsitettä vastaan esittämästä kritiikistä, ei edellä sanotun valossa voi välttyä ajattelemasta, että yleisellä tasolla kaksikon näkemykset muistuttavat huomattavasti meemiteorian puitteissa esitettyjä ajatuksia. Mielentilojen, aivoihin tallentuneen informaation, kulttuurisen muunnoksen ja meemin käsitteisiin liittyvän ontologisen ja epistemologisen epämääräisyyden lisäksi on kuitenkin huomattava, että informaatiolla on kulttuurin määritelmässä myös muita ulottuvuuksia. Ymmärtääkseni varsinainen syy informaation käsitteen käyttöön on siinä, että se mahdollistaa kulttuurin välittymisen käsitteellistämisen (Boyd ja Richerson, 1985, 33–36). Toisin sanoen, jos informaation käsitteellä ei saavutetakaan ymmärrystä siitä, mitä kulttuuri perimmiltään materialistisesti on, voidaan sillä kuitenkin saavuttaa ymmärrys kulttuurin funktiosta

ajatuksia, tietoa, uskomuksia, arvoja jne. yksilöltä toiselle välittävänä järjestelmänä. Riippumatta esimerkiksi siitä, miten kulttuurinen muunnos lopulta aivoissa asustaa, oleellista on, että kulttuurinen muunnos voi siirtyä ihmiseltä toiselle. Tässäkin suhteessa vastaavuus meemiteorian perusidean kanssa on kyllä ilmeinen. Boydin ja Richersonin ajattelu kuitenkin erkaantuu memetiikasta siinä, että se rakentaa paljon pidemmälle menevän ja harkitumman näkemyksen kulttuurin yksilöltä toiselle välittymisen mekanismeista, ja niiden toiminnan seurauksista.

### **3.2.3 Sosiaalinen siirto ja sosiaalinen oppiminen välittävät kulttuuria yksilöltä toiselle**

Boydin ja Richersonin teorian kannalta kaikkein oleellisin osa kulttuurin määritelmästä on vielä täysin käsittelemättä.

*”Kulttuurin... he hankkivat lajinsa muilta yksilöiltä opetuksen, jäljittelyn ja muiden sosiaalisen siirron muotojen seurauksena”* (Richerson ja Boyd 2006, 16).

Sosiaalinen siirto tai sosiaalinen välittyminen on tärkeä käsite Boydin ja Richersonin teoriassa. Siksi onkin yllättävää, ettei sille anneta selkeää itsenäistä määritelmää. Sosiaalinen siirto on määritelmällisesti tyypillisesti sidoksissa kulttuurin, kulttuurisen periytyvyysjärjestelmän ja sosiaalisen oppimisen käsitteisiin (Boyd ja Richerson 1985, 33–36, 40). Käsitteen merkitys on kuitenkin helposti selvitettävissä. Sosiaalisella siirrolla tarkoitetaan yksinkertaisesti kulttuurin muunnoksen siirtymistä yksilöltä toiselle (Boyd ja Richerson 1985, 2–8). Käsite nojaa analogiaan geenien siirtymisestä yksilöltä toiselle. Yksistään esiintyessään se on kuitenkin varsin abstrakti.

Tarkennusta asiaan tuo sosiaalisen oppimisen käsite. *Sosiaalisella oppimisella* Boyd ja Richerson (1985, 40) tarkoittavat ”vakaiden käyttäytymistäipumusten siirtymistä opettamisen ja jäljittelyn keinoin”. Ensinnäkin määritelmässä esiintyvillä ”vakailla käyttäytymistäipumuksilla” kaksikko (1985, 40) viittaa käyttäytymiseen, joka ei ole riippuvaista ympäristön satunnaistekijöistä. Tässä yhteydessä oleellista kuitenkin on, että suhteessa sosiaalisen siirtoon käsitteeseen sosiaalisen oppiminen ohjaa huomion tapoihin, joilla vakaa käyttäytymistäipumus siirtyy yksilöltä toiselle. Näistä tapoja ovat opettaminen ja jäljittely.

Jäljittelyn merkityksen korostamisen taustalla vaikuttaa erityisesti psykologi Albert Banduran 1960-luvulta lähtien suorittamat sosiaalisen oppimisen tutkimukset, joissa korostuu mallista oppimisen merkitys käyttäytymisen oppimisessa ja muuttamisessa. Mallioppiminen tarkoittaa yksinkertaisesti sitä, että yksilö, koetilanteissa tyypillisesti lapsi, alkaa käyttäytyä samoin kuin hänen havainnoimansa toinen yksilö, usein aikuinen, ilman että tilanteeseen liittyy varsinaisesti mitään aktiivista kehotusta tai muuta kannustinta ottaa aikuisesta mallia. Lapsen voi siis tulkita jäljittelevän toista ihmistä lähes automaattisesti. Suoran käyttäytymisen jäljittelyn lisäksi mallioppimisen on todettu voivan välittää myös erilaisia yleisiä sääntöjä, mitä on tutkittu muun muassa kielten, moraalisten käsitysten ja ongelmanratkaisutekniikoiden oppimisen kohdalla. (Boyd ja Richerson 1985, 40–45.)

Opettamisen ja laajemmin sosiaalisen oppimisen tärkeyden perustelemiseksi Boyd ja Richerson viittaavat lukuisiin sosialisatiota valottaviin tutkimuksiin. Näiden joukossa on muun muassa vanhempien hoivakäyttäytymisen vaikutusta lapsen käytökseen ja kehitykseen käsitteleviä tutkimuksia sekä perheen ja vertaisen vaikutusta yksilön ominaisuuksiin, kuten vaikkapa yksilön omaamiin taitoihin, normeihin sekä poliittisiin ja uskonnollisiin vakaumuksiin, selvittäviä tutkimuksia. Banduran työn sekä monenkirjavat sosialisatiota käsittelevät tutkimukset Boyd ja Richerson ottavat todistusaineistona sen puolesta, että kulttuuriset muunnokset, jotka kaksikon teoriassa vaikuttavat käyttäytymisen taustalla, voivat välittyä yksilöltä toiselle juuri sosiaalisen oppimisen kautta. (Boyd ja Richerson 1985, 46–55.) Nähdäkseni Boyd ja Richerson eivät kuitenkaan kykene tai edes välttämättä pyri täsmentämään miten jäljittely ja opettaminen – puhumattakaan muista mahdollisista sosiaalisen oppimisen tavoista – tarkalleen ottaen toimivat ja mikä niiden suhde toisiinsa on. Kaksikko tyytyy ennemminkin yhteiskuntatieteellisen ja psykologisen tutkimuksen suulla yleisesti esittämään, että muiden ihmisten esimerkillä ja aktiivisella ohjauksella on vaikutusta yksilön omaksumiin, asenteisiin, uskomukseen, käyttäytymiseen ja niin edelleen.

Viimeksi sanottu ei jälleen varsinaisesti ole mikään mullistava tai uusi oletus. Kiistanalaisempaa on ennemminkin se, voidaanko sosiaalisen oppimisen ja sosialisatiion tutkimusten perusteella tehdä se yleistävä oletus, että kulttuuriset muunnokset yleisesti käyttäytyvät kuin empiirisissä tutkimuksissa tarkastelun kohteena olleet seikat. Tämä on mielestäni intuitiivisesti epäilyttävää, koska kulttuuristen muunnosten kategoria voi



potentiaalisesti pitää sisällään varsin monimuotoisen joukon ilmiöitä, jotka kaikki eivät välttämättä oleellisilta osin muistuta mallioppimiskokeissa ja sosialisatiotutkimuksissa tarkasteltuja tilanteita. Tämä on kuitenkin kysymys, johon vastausta on haettava empiirisesti. Toisin sanoen kulttuurisen muunnoksen ja sosiaalisen oppimisen käsitteiden alaa ja ilmaisuvoimaa sekä laajemmin kulttuurievoluutioteorian toimivuutta ei voida lopulta määrittää tai taata etukäteen, vaan vasta siinä vaiheessa, kun tarkastellaan niitä hyväksikäyttävien tutkimusten meriittejä.

Esimerkiksi se, että sosiaalinen oppiminen ei kokonaan korvaa puhetta sosiaalisesta siirrosta johtuu kenties siitä, että Boyd ja Richerson pitävät oven auki ihmisen oppimiskykyä koskevalle uudelle tiedolle. Sillä vaikka he käyttävät todistelussaan hyväkseen aineistoa varsin laajalti eri sosiaalitieteiden ja psykologian alalta, he kyllä myös tunnustavat ettei tarkasteltuja tutkimuksia ole tehty silmällä pitäen kaikkia kulttuurievoluutioteorian kannalta oleellisia näkökulmia (Boyd ja Richerson 1985, 44–45, 48–49).

Lisäksi, ja käytännönläheisemmin, abstraktilla sosiaalisen siirron käsitteellä on paikkansa, kun Boyd ja Richerson työstävät kulttuurista siirtoa kuvaavia yksikertaisia matemaattisia malleja, joiden ominaisuudet eivät välttämättä heijasta empiiristä todellisuutta. Malleja voidaan näet muokata vastaamaan erilaisia käsityksiä sosiaalisesta oppimisesta. Kuitenkin rinnakkaisevoluutioteorian lopullisen rakenteen kannalta on ratkaisevaa, miten eri tavoin sosiaalinen siirto voi tapahtua, sillä eri siirron mahdollisuudet tuottavat kulttuurin periytymisjärjestelmään erilaisia evolutiivisia mekanismeja (Boyd ja Richerson 1985, 46).

Sosiaalista siirtoa koskevan ainoan selkeän käsitteellisen erottelun Boyd ja Richerson (1985, 53–55) luovat *vertikaalisen* eli vanhempien ja jälkeläisten, *kaltevan* eli muun aikuisen kuin nuoren geneettisen vanhemman ja nuoren välisen siirron sekä *horisontaalisen* eli vertaisen kesken tapahtuvan siirron välille. Syy tähän löytyy geneettisen periytymisen ja kulttuurisen periytymisjärjestelmän analogiasta tai paremminkin epäanalogioista. Geenit siirtyvät aina vanhemmilta jälkeläisille. Kulttuurinen muunnos voi sen sijaan periaatteessa kulkeutua myös vastavirtaan eli jälkeläisiltä vanhemmille. Lisäksi nuori yksilö on altis saaman vaikutteita myös muilta aikuisilta kuin geneettisiltä vanhemmiltaan. Tyypillisesti myös vertaisella on yksilön ajatuksiin ja

käyttäytymiseen suuri vaikutus. (Boyd ja Richerson 1985, 8.) Kumpaakaan viimeksi mainittua vaikutus- tai siirtokanavaa ei geneettisessä periytymisjärjestelmässä ole.

Ihmisen sosialisointiin perustuen geneettisen ja kulttuurisen periytyvyysjärjestelmän välille muodostuu muitakin eroavaisuuksia. Toisin kuin saadessaan geneettiset perintötekijänsä, ihmisyksilöt ovat ainakin jo osittain kehittyneitä altistuessaan kulttuurivaikutteille. Tästä johtuen se, millaiset geneihin perustuvat biologiset ominaisuudet yksilö omaa, voi vaikuttaa siihen, millaisille kulttuurisille muunnoksille hän on altis. Toisaalta jo hankitut kulttuuriset muunnokset voivat myös vaikuttaa siihen, millaisia muunnoksia yksilö on valmis omaksumaan vastaisuudessa. Lisäksi esimerkiksi lasten kehitystä seuraamalla on huomattu, että varhaislapsuudessa yksilöt oppivat paljon vanhemmiltaan, kun taas myöhemmällä iällä vertaisten merkitys on suurempi. Geneettiset perintötekijätään lapsi perii aina yhdellä keralla ja vain vanhemmiltaan. Yksilön elämäkokemukset voivat vaikuttaa hänen itsensä lisäksi myös hänen jälkeläistensä tai muiden opettävien omaksumiin kulttuurisiin muunnoksiin. Nykytietämyksen mukaan vastaava elämäkokemusten välittyminen vanhemmilta lapsille ei ole mahdollista geneettisessä periytyvyysjärjestelmässä – päinvastoin kuin tunnettu biologi Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829) ja itse asiassa myös Darwin aikanaan ajattelivat. (Boyd ja Richerson 1985, 8, 82.)

Boydin ja Richersonin sosiaaliseen oppimiseen perustuvan kulttuuria koskevan ymmärryksen kannalta merkittävää onkin, että kulttuuriset muunnokset voivat levitä populaatiossa toisin kuin geneettinen perimä. Tämän seurauksena kulttuurinen periytyvyysjärjestelmä voi saada kovin toisenlaisen muodon kuin geneettinen periytymisjärjestelmä, mistä johtuen kulttuurisen periytymisjärjestelmän ja geneettisen periytymisjärjestelmän ohjaamat ilmiöpiirteet voivat kovin kehittyä eri tavoin. (Boyd ja Richerson 1985, 7–8.)

### **3.2.4 Populaatioajattelu johdattaa kulttuurin evoluutioon**

Näin on tullut käytyä läpi Boydin ja Richersonin kulttuurin määritelmän keskeiset osat. Miten kaksikon käsitys kulttuurista suhtautuu käsitteen yleiskieliseen merkitykseen? Sanakirjamääritelmän mukaan kulttuuri oli *yhteisön tai koko ihmiskunnan henkisten ja aineellisten saavutusten kokonaisuus...* (Haarala ym. 2004). Boydin ja Richersonin ajattelussa aivoihin tallentuneen informaation ja arkipsykologian kielellä kuvattujen mielen

sisäisten tilojen, kuten ajatusten, uskomusten ja asenteiden suhde on kaikkea muuta kuin ongelmaton. Tästä huolimatta on ajateltavissa, että kaksikon käsittelyssä kulttuuri rajoittuu oleellisesti siihen, mitä sanakirjamääritelmän mukaan kutsutaan ”henkiseksi”.

Boydille ja Richersonille kulttuuri on yksilön ominaisuus, sillä kulttuuri aivoihin tallentuneena informaatiota sijaitsee konkreettisesti yksilön päässä. Toisaalta kulttuuria on vain se, mikä voi siirtyä yhdeltä yksilöltä toiselle. Todellakin, jos ihmisyksilö esimerkiksi keksii uuden tavan valmistaa ruokaa, ei määritelmää tarkasti seuraten kyse ole kulttuurista, ennen kuin tämä uusi ruuanlaittotapa on ainakin kerran siirtynyt keksijältään toiselle yksilölle sosiaalisen oppimisen seurauksena. Sanakirjamääritelmästä löytyvä ”yhteisö” tai ”koko ihmiskunta” on nyt ymmärrettävä biologian viitekehyksestä tuttuna populaationa eli sellaisena ajallisesti ja paikallisesti rajoittuneena ryhmänä yksilöitä, joiden kesken kulttuurinen muunnos voi levitä (Boyd ja Richerson 1985, 33–34 37).

Populaation määrittäminen poikkeaa kuitenkin totutusta. Koska yksilö voi saada kulttuurisen muunnoksen useista eri lähteistä, ei ole olemassa vain yhtä populaatiota, josta kaikki yksilön omaamat kulttuuriset muunnokset ovat peräisin. Kuten todettua, joidenkin kulttuuripiirteiden kohdalla yksilön vanhemmat muodostavat kulttuurivaikutteiden lähteen, toisinaan taas vertaisten tai muiden aikuisten merkitys on suuri. Relevantti populaatio onkin aina täsmennettävä tilannekohtaisesti. (Richerson ja Boyd 2006, 87–88.)

Boyd ja Richerson käyttävät käsitettä kulttuuri myös merkityksessä, joka lähestyy sanakirjamääritelmässä vangittua ideaa kulttuurista ”kokonaisuutena”. Tällöin he viittaavat kerralla kaikkiin niihin kulttuurisiin muunnoksiin, jotka jonkin yhteisön tai ryhmän eli populaation yksilöt tietyllä ajanhetkellä omaavat (Boyd ja Richerson 1985, 33). Kyse on ilmiöstä, joka on verrattavissa geenipooliin eli tietyllä ajanhetkellä populaatiossa esiintyvään geenien jakaumaan. Analogia on selkeä. Samoin kuin jokin geeni voi olla harvinainen tai tavanomainen myös kulttuurinen muunnos voi esiintyä yhteisössä tiuhaan tai harvakseltaan.

Lopulta avain kulttuurin evolutiivisen luonteen ymmärtämiseen löytyy biologisen evoluution käsittelyn yhteydestä tutuksi tulleesta populaatioajattelusta. Boydin ja Richersonin (1985, 6-7) oivallus on, että kulttuurin muutoksen ymmärtämiseksi on huomio kiinnitettävä kulttuuristen muunnosten yksittäisistä siirtymistä populaation tasolla

hahmotettaviin siirrostensa kumulatiivisiin vaikutuksiin. Siis samaan tapaan kuin esimerkiksi populaatiogenetiikassa ollaan kiinnostuneita geenien alleelien ja geeniryhmien taajuuksien muutoksista populaatiossa, niin Boydin ja Richersonin kulttuurievoluution tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita kulttuuristen muunnosten esiintymistaajuuksien ajallisesta muutoksesta. Kulttuurin muutoksen ymmärtäminen on tällöin yhtä kuin kulttuuristen muunnosten esiintymiseen vaikuttavien seikkojen ymmärtäminen ja niiden vaikutuksen tunteminen.

Tämä vie Boydin ja Richersonin evoluutioanalogiaa jälleen askeleen pidemmälle. Kulttuurin muuttuminen on evoluutiota, koska kulttuurin muutosta selitetään analogisesti samalla tavoin kuin geneettistä evoluutiota selitetään. Toki tämän vaiheen saavuttaminen vaatii jo edellä nähdyllä tavalla huomattavia teoreettisia sitoumuksia ja yhtäläisyyksien olettamista kulttuurin ja geneettisen perimän välillä. Oletuksia, joita kaikki eivät välttämättä ole valmiita hyväksymään pelkästään nyt läpi käydyin perustein.

Joka tapauksessa teorian selitysdynamiikan kannalta keskeistä on, että evoluutioanalogia ulottuu myös evoluutiotekijöiden hyödyntämisen tasolle. Kulttuuristen muunnosten esiintymistaajuuksien muutosten selittämiseksi vedotaankin biologiselle evoluutiolle analogisiin evoluutiotekijöihin kuten esimerkiksi luonnonvalintaan ja satunnaisajautumiseen (Boyd ja Richerson 1985, 8-11). Geneettisen evoluution evoluutiotekijät eivät suinkaan suoraan vaikuta kulttuuristen muunnosten esiintymiseen, vaan koska kulttuurisen periytymisjärjestelmän ja geneettisen periytymisjärjestelmän välillä on rakenteellisia yhtäläisyyksiä, on kulttuuristen muunnosten esiintymiseen vaikuttavat tekijät mahdollista hahmottaa biologisen evoluution evoluutiotekijöiden tavoin.

Näin Boydin ja Richersonin käsitys kulttuurievoluutiosta itse asiassa viimein lähestyy aiemmin luonnostelevaa intuitiivista käsitystä kulttuurievoluutiosta. Kulttuuristen muunnosten siirtymien populaatiotason kumulatiivisten vaikutusten voidaan nimittäin katsoa ilmentävän juuri kulttuurin kokonaisuuden vähittäistä ajallista kehitystä. Yksittäisen kulttuurisen muunnoksen esiintymistaajuuden muutoksen voidaan puolestaan katsoa vastaavaan kulttuuripiirteeseen kehitystä. Mikään ei myöskään periaatteessa estä, että joukko kulttuurisia muunnoksia esiintyisi tyypillisesti yhdessä, jolloin koko joukon esiintymistiheyden selvittäminen vastaisi yleiskielisesti ilmaisten kulttuurin osa-alueen kehitystä (Richerson ja Boyd 2006, 117–118). Kaikissa näissä oletetuissa tapauksissa

kehityksen kutsuminen evoluutioksi riippuu siitä, tapahtuuko tuo kehitys evoluutiotekijöiden vaikutuksesta. Aiemmin ilmaisin huolen siitä, että Boydin ja Richersonin teoria näyttäisi lähtökohtaisesti keskittyvän enemmän ihmisen ilmiöiden selittämiseen kulttuurin avulla kuin itse kulttuurin selittämiseen. Kulttuurievoluution evoluutiotekijöiden mukaan tuominen kuitenkin paljastaa odotusten mukaisesti kulttuurievoluutioteorian varsinaiseksi fokukseksi kulttuurin muutoksen selittämisen.

### **3.2.5 Metodologiset ratkaisut vaikuttavat käsitteiden ja teorian**

#### **muotoutumiseen**

Ennen kuin kulttuurievoluutiossa vaikuttaviin evoluutiotekijöihin ja niiden kautta kulttuurin muutokseen päästään käsiksi, on edellä kuvatut rinnakkaisevoluutioteorian taustaoletukset ja lähtökohdat sidottava metodologisiin ratkaisuihin. Boydin ja Richersonin teoretisoinnissa eräs perustavista ratkaisuista on rakentaa kulttuurievoluution ymmärtäminen evoluutiobiologiasta lainattujen rekursioyhtälöiden ja edelleen niiden avulla rakennettujen matemaattisten mallien varaan.

Logiikka on lopulta yksikertainen ja yleisellä tasolla tuttu biologisen evoluution esittelyn yhteydestä. Ensinnäkin on muodostettava idealisoitu käsitys populaation yksilöiden elämänkaaren tapahtumista. Erityisesti on huomioitava se, miten yksilö kussakin vaiheessa altistuu kulttuurivaikutteille tai altistaa muita omille vaikutteilleen eli millaisiin kulttuuristen muunnosten siirtotilanteisiin hän osallistuu. Muodostettavan käsityksen realistisuuden suhteen avainasemassa ovat edellä viitatuksi mallioppimisen ja sosialisoinnin tutkimukset sekä muut Boydin ja Richersonin psykologiasta, yhteiskuntatieteistä ja laajemmin ihmistieteistä omaksumat ajatukset ja tiedot. Tästä huolimatta yksinkertaistamiselta ei voida välttyä ja siihen jopa pyritään. (Boyd ja Richerson 1985, 20–21.)

Rekursioidea on asettaa elämänvaiheet perätysten ja näin pyrkiä ymmärtämään, miten edellisen vaiheen tapahtumat ja lopputila vaikuttavat seuraavan vaiheen lähtötilanteeseen ja tapahtumiin. Ihmisen kohdalla luontaisia elämänvaiheita ovat esimerkiksi lapsuus, nuoruus ja aikuisuus/vanhemmuus, jolloin tarkoitus on selvittää, kuinka esimerkiksi lapsuudessa hankitut kulttuuriset muunnokset heijastuvat aikuisvaiheen käyttäytymiseen ja kulttuuristen muunnosten hankintaan. Kun jokaisesta elämänvaiheesta on muodostettu tarkka kuva ja vaiheet on asetettu peräkkäin, on saavutettu tavallaan yhden sukupolven

kattava käsitys kulttuuristen muunnosten siirtotilanteista. (Boyd ja Richerson 1985, 20–21.) Biologisen evoluution viitekehyksessä vastaava ymmärrys koskisi sitä, miten ihminen saa geeninsä, miten hän kykenee selviämään sukukypsäksi ja kuinka hän lopulta pariutuu ja onnistuu siirtämään geeninsä jälkeläisilleen.

Tämä ei kuitenkaan riitä evolutiivisten kehityskulkujen ymmärtämiseen. Toisekseen onkin asetettava sukupolvet perättäin ja toistettava rekursio nyt niin, että edellisen sukupolven lopputilanne muodostaa seuraavan sukupolven alkutilan ja niin edelleen. Tarkoituksena on muodostaa sukupolvien ketjusta tarpeeksi pitkä, jotta evolutiivisten muutosten havaitseminen on mahdollista. (Boyd ja Richerson 1985, 21–23.) Huomionarvoista on, että kulttuurievoluution aikajänne voi poiketa merkittävästi geneettisen evoluution aikajänteestä. Taustalla vaikuttaa se jo aiemmin esille tullut seikka, että kulttuuriset muunnokset voivat siirtyä yksilöltä toiselle kovin eri tavoin kuin geenit. Geenit siirtyvät vanhemmilta jälkeläisille ja näiltä edelleen seuraavalle sukupolvelle, kun he ovat saavuttaneet sukukypsyyden, pariutuneet ja onnistuneet lisääntymään. Kulttuuriset muunnokset voivat sen sijaan siirtyä joustavammin, useamman kaltaisissa tilanteissa ja huomattavasi nopeammin. Yksilö voi toisin sanoen esimerkiksi levittää omia ajatuksiaan ja altistua uusille ajatuksille paljon monimuotoisemmin kuin hän pystyy genejään välittämään. Nämä eroavaisuudet eivät Boydin ja Richersonin mukaan kuitenkaan ole mikään ongelma rekursiomallien soveltamisen kannalta. (Boyd ja Richerson 1985, 8, 68–69.)

Tässä kohdin on hyvä hetkeksi pysähtyä pohtimaan, millaisesta projektista Boydin ja Richersonin teoriassa edellä sanotun valossa onkaan kyse. Käytännössä Boydin ja Richersonin varhaisessa pääteoksessaan (1985) esittämä teoretisointi koostuu suurelta osin erilaisten rekursiomallien rakentamisesta ja muokkaamisesta sekä valituilla lähtöoletuksilla saatujen tulosten tulkinnasta mallin ominaisuuksien valossa. Kyse on siis tavallaan varsin mekanistisesta toiminnasta, jossa empiirisen todellisuuden ilmiöiden vaikutus kiteytyy ennen muuta mallin rakenteeseen ja malliin syötettyihin lähtöarvoihin. Sen jälkeen kun rekursion suorittava tietokonesimulaatio on käynnistetty, eivät muut tekijät enää vaikuta mallin käyttäytymiseen. Toimintaa voisikin luonnehtia loogiseksi harjoitukseksi, sillä mallintamisen tulokset sisältyvät implisiittisesti lähtötilanteeseen.

Kyseisellä metodilla ei saavuteta tietoa siitä, kuinka (oletetut) kulttuuriset muunnokset ovat historian kuluessa tosiasiasa siirtyneet yksilöltä toiselle. Sen sijaan rekursioyhtälöitä hyväksi käyttäen voidaan kokeilla, kuinka kulttuuriset muunnokset leviävät, kun muunnosten siirroksiin vaikuttavat tekijät (eli periytyvyysjärjestelmän rakenne, kulttuuristen muunnosten laatu ja ympäristö) ovat ennalta määrättyt. Lopulta kiinnostavaa on, millaisia yhtäläisyyksiä mallintamisskenaarioiden ja todellisten kehityskulkujen välillä voidaan nähdä ja mistä niiden voidaan ajatella kertovan. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 325–326.)

Boydille ja Richersonille edellä sanottu on tavoitteen mukaista. Heidän vakaa uskomuksensa on, että nyt tutkittavien monimutkaisten ilmiöiden ymmärtämisessä yksinkertaiset matemaattiset mallit, varisinkin kaksikon evoluutiobiologiasta lainaamat, voivat olla yllättävän hyviä apuvälineitä. Ne eivät välttämättä kuvaa todellisuutta realistisesti, mutta oleellisempaa on, että ne helppo ymmärtää ja ne tuottavat likimäärin oikeina pidettäviä tuloksia. (Boyd ja Richerson 1985, 24–25, 30–31.)

Tässä metodologisten ratkaisujen kontekstissa tulee paremmin käsitettäväksi myös kysymys kulttuuristen muunnosten luonteesta, etenkin siitä missä mielessä kulttuuriset muunnokset on ymmärrettävä partikulaarisiksi, hiukkasmaisiksi kulttuuriyksiköiksi. Nimittäin varsinaisesti syy kulttuurin tietyn asteisen partikulaarisen olemuksen olettamiseen ei niinkään kumpua kulttuurin käsittämisestä tosiasiallisesti yksilöolioista koostuvana kokonaisuutena. Sen sijaan syy on yksinkertaisesti siinä, että kulttuuri ylipäättensä, ja tarkemmin kulttuuristen muunnosten, tulee olla laskettavissa tai kvantifioitavissa, jotta niitä voidaan ylipäättensä käsitellä matemaattisin keinoin (Lewens 2012).

Kun ymmärretään, että kulttuurin partikulaarinen olemus juontuu sen tutkimiseen käytetyistä metodeista, voidaan myös nähdä, että kulttuuristen muunnosten olemusta koskevista oletuksista saadaan tietoa yksinkertaisesti tutkimalla millaisia erilaisia muotoja kulttuurinen muunnos matemaattisena muuttujana voi saada. Siis nyt tietoa ei saada siitä, mitä kulttuuriset muunnokset ”tosiasiasa” ovat, vaan siitä, miten niitä Boydin ja Richersonin teoriassa käsitellään.

Boyd ja Richerson esimerkiksi korostavat, että heidän malleissaan ei tarvitse olettaa, että kulttuuriset muunnokset olisivat diskreettejä (epäjatkuvia) muuttujia, vaan niitä voidaan myös käsitellä jatkuvina muuttujina<sup>12</sup>. Tällöin kulttuurisia muunnoksia ei kaksikon mukaan tarvitse käsitellä meemeihin liitetyn käsityksen tavoin geenien kaltaisina kulttuuriyksiköinä, jotka siirtyvät yksilöltä toiselle muuttumattomina ja jakamattomina. Kulttuuriset muunnokset voivat välittyä tietyissä suhteissa vapaammin eli tarkemmin sanoen jatkuvalla muuttujalle tunnusomaisella tavalla. Tyypillinen mallintamistapaus koskee (naiivin) yksilön altistumista kahden muun (malli)yksilön kulttuurivaikutteille. Kulttuuristen muunnosten ollessa jatkuvia muuttujia ei tarvitse esimerkiksi ajatella, että naiivi yksilö voisi omaksua vain toisen malliyksilön kulttuuriset muunnokset tai molempien mallien muunnokset tosistaan erillisiä. Ei myöskään tarvitse ajatella, että mallien ja oppivan/sosialisoitavan yksilön muunnokset olisivat toistensa kopiota. Sen sijaan voidaan mieltää, että naiivin yksilön kulttuuriset muunnokset edustavat jonkinlaista liukuvaa kompromissia mallien muunnosten väliltä. (Boyd ja Richerson 1985, 37–38, 70–76)

Tietystikään kulttuuristen muunnosten kvantifioitavan luonteen olettaminen siitä syystä, että se on metodologisesti kätevää, ei ole mikään syy ajatella, että se olisi todella perusteltua. Edelleen voidaan kysyä pystytäänkö kvantifioitavalla kulttuurisen muunnoksen käsitteellä vangitsemaan juurikin ne kulttuurin ominaisuudet, jotka ovat kulttuurin ymmärtämisen kannalta oleellisia, ja rajatummin, ne ominaisuudet, jotka ovat kulttuurin oletetun periytymisjärjestelmäluonteen kannalta keskeisiä. Eli esimerkiksi riittääkö kulttuuristen muunnosten osalta se, että niitä voidaan käsitellä diskreettien, partikulaaristen olioiden sijaan jatkumoina. Boydin ja Richersonin mukaan (1985, 296) tarkemman ja osuvamman kuvan saamiseksi kulttuurisen muunnosten välittymisestä onkin suoritettava huolellisesti rakennettuja empiirisiä tutkimuksia. Esimerkiksi kaksikon hyväksikäyttämien sosialisatiota koskevien tutkimusten perusteella voidaan heidän nähdäkseen kyllä perustella kulttuurin periytymisjärjestelmä -luonnetta, mutta ei vielä kovinkaan pitkälle sitä, miten kulttuurinen välittyminen tarkemmin ottaen toimii eli missä

---

<sup>12</sup> Epäjatkuvan muuttujan arvoissa edetään hyppäyksittäin arvoista toiseen. Jatkuvan muuttujan kahden arvon välissä on sen sijaan ääretön määrä arvoja, jolloin siis kahden arvon välillä ei edetä hyppäyksittäin, vaan jatkumoa liukuen.



määrin kulttuurisen muunnokset välittyvät hiukkasmaisesti, toisiinsa sekoittuneina tai jotenkin muuten (Boyd ja Richerson 1985, 296–297).

Toki myös Boydin ja Richersonin ehdottamissa uusissa tutkimuksissa on sitouduttu matemaattiseen ilmaisuun ja siten kulttuurin kvantifioitavuuteen. Niinpä joistain muista vähemmän matemaattisista traditioista käsin tarkasteltuna kaksikon ehdottamat uudet tutkimukset eivät poista ongelmaa, joka syntyy varsinaisesti jo metodologista valinnoista. Onkin käsitettävä, että kysymys siitä, millainen olio kulttuurinen muunnos on eli esimerkiksi missä suhteessa se voidaan käsittää partikulaarisesti, on yhteydessä kysymykseen, miten kulttuuri voidaan kvantifioida. Boydin ja Richersonin kulttuurisen muunnoksen liittyvä partikulaarisuus kun on suurelta osin peräisin heidän sitoutumisestaan matemaattiseen esitystapaan. Sivumennen sanoen tällainen piirre on havaittavissa myös laajemmin darvinistisissa kulttuurievoluutioteorioissa (Lewens 2012). Empiirisen tutkimuksen varaan jäävä avoin kysymys on, onko Boydin ja Richersonin käyttämä ja kehittämä matemaattinen esitystapa tarpeeksi joustava, jotta sillä kyetään kuvaamaan kulttuurin välittymistä tilanteissa, joissa on perusteita ajatella, että kulttuurivaikutteet eivät välity hiukkasmaisesti.

Nähdäkseni kulttuurisen muunnoksen käsitettä koskeva pohdinta on tietyissä suhteissa yleistettävissä. Koska Boyd ja Richerson argumentoivat niin matemaattisesti kuin sanallisesti, heijastavat heidän käyttämänsä käsitteet ja niiden avulla muotoiltu ymmärrys väistämättä kummankin kielen ominaisuuksia. Tällöin onkin hieman ongelmallista, että lukuun ottamatta varhaista pääteosta, jossa matemaattinen esitystapa on jopa ensisijainen argumentointiväline, monissa muissa kaksikon ja heidän yhteistyökumppaneidensa töissä matemaattinen esitys on häivytetty sanallisen esityksen tieltä kokonaan tai siirretty erillisiin liitteisiin. Tältä osin hyvä esimerkki on kaksikon populaari teos *Ei ainoastaan geeneistä* (2006), josta matemaattinen esitys on tietoisesti jätetty pois luettavuuden parantamiseksi. Vaarana kuitenkin on, että näin käsitteiden loogisista ulottuvuuksista ja sisällöstä osa jää helposti lukijalta huomaamatta ja kirjoittajien toimesta myös täsmentämättä.

Mielestäni häivytettäessä argumentaation toinen puoli epäilyksen alaiseksi saatetaan yhtäältä kirjoittajien kyky ”kääntää” matemaattisten mallien avulla saadut oivallukset luonnollisen kielen lauseiksi ja toisaalta, ja ratkaisevammin, kirjoittajien kyky sanallisesti

artikuloida matemaattiseen esitykseen sisältyvät rakenteelliset jäykkyydet tai laajemmin esiteoreettiset valinnat. Viimeksi mainittuja ilmentää hyvin edellä kulttuurin muunnoksen käsitteen yhteydessä esiintuodut seikat kuten esimerkiksi ero jatkuvan ja diskreetin muuttujan välillä. On toki myönnettävä, että kyseisessä tapauksessa Boyd ja Richerson toivat aktiivisesti esiin matemaattisen esityksen ominaisuudet ja niiden seuraukset käsitteen muotoutumiselle. Yleisemmin ottaen kuitenkin kaksikon kulttuuri*evoluutio* ajatuksen nojattessa vahvasti oivallukseen, että kulttuurin muutos on kuvattavissa matemaattisesti samoin kuin geenien taajuuksien muutos populaatioissa, matemaattisen esityksen soveltuvuuden pohdinnan jättäminen hyvin yleiselle – lähinnä esitystavan loogista eheyttä korostavalla (ks. esim. Boyd ja Richerson 1985, 30) – tasolle vaikeuttaa evoluutioanalogian osuvuuden tarkastelua.

Pintaan nousee myös periaatteellisempi kysymys matemaattisen ja sanallisen esityksen suhteista. Voisiko lopulta olla jopa niin, että kulttuuri*evoluutioteoriaa* ei voi ymmärtää oikein tai lainkaan operoimalla ensisijaisesti luonnollisen kielen tasolla. Onko ymmärrys kulttuuri*evoluutiosta* rakennettava ensisijaisesti matemaattisesti kuten esimerkiksi fysiikan oppien kohdalla? Riippumatta siitä onko vastaus kieltävä tai myöntävä, käännöstyötä matematiikasta luonnolliselle kielelle on silti tehtävä, jos yleisöksi kaivataan tietokoneiden ja matemaatikkojen lisäksi muuta yleisöä. Tätä ilmentää hyvin myös Boydin ja Richersonin vaivannäkö käsitystensä ja käsitteidensä sanallisessa kuvailussa ja määrittelyssä. Oleellista on huomata, ettei sanallisen esityksen voida ajatella paljastavan kaikkia kaksikon teorian ja käsitteen muodostuksen ominaisuuksia.

Joka tapauksessa, koska olen myös itse sivuuttanut kaksikon matemaattisen esityksen esittelyn tässä työssä, ei minulla nyt ole juuri mahdollisuuksia tai kykyä syvällisesti analysoida näitä ehdottamiani Boydin ja Richersonin matemaattisen ja sanallisen esityksen vuorovaikutteisia suhteita. Tältä osin on minun ja lukijan tyydyttävä edellä läpikäytyyn kulttuurisen muunnoksen käsitettä koskevaan analyysiin esimerkkinä mahdollisesti merkityksellisestä seikasta. Osittain matemaattisen esityksen ja yleisemmin mallintamisen vaikutuksiin palaan vielä uudelleen neljännessä pääluvussa tarkastellessani Boydin ja Richersonin teoretisoinnin antia

Lienee jo selvää, että laajemmassa katsannossa Boydin ja Richersonin lähestymistapa kulttuuri*evoluution* ja edelleen rinnakkais*evoluution* tutkimukseen ilmentää vahvasti

luonnontieteellistä tutkimusotetta. Vaikka tutkimuskohteena on nimellisesti kulttuuri, joka monesti mielletään humanististen tai yhteiskuntatieteellisten ajattelutapojen ja metodien soveltamiskohteeksi, ei näin suinkaan ole Boydin ja Richersonin kohdalla. Jälleen todettavissa on, että kaksikko ei tuo evoluutiobiologiasta kulttuurin tutkimukseen vain yksittäisiä analogioita tai käsitteellisiä jaotteluita, vaan kokonaisen ajattelun ja tieteen tekemisen tavan.

### **3.3 Kulttuurievoluution evoluutiodynamiikka**

Kulttuurievoluutio tarkoittaa Boydin ja Richersonin ajattelussa populaatiossa esiintyvien kulttuuristen muunnosten esiintymistajuuksien muutosta. Edelleen vailla vastausta on kysymys siitä, mitkä seikat vaikuttavat näiden muutosten taustalla. Boyd ja Richerson esittelevät teoksissaan *Culture and the Evolutionary Process* (1985, 9–11) ja *Ei ainoastaan geneeistä* (2006, 93) seuraavat kulttuurievoluution evoluutiotekijät tai, kuten ne on suomennoksessa nimetty, kulttuurievoluution käyttövoimat: *kulttuurinen mutaatio*, *kulttuurinen ajautuminen*, *ohjattu muuntelu*, *painottunut siirto* ja *luonnonvalinta*. Osa näistä käsitteistä on tuttuja jo biologisen evoluution yhteydestä, osa on vain kulttuurievoluutiolle tyypillisiä tekijöitä.

#### **3.3.1 Kulttuurievoluutiiossa vaikuttavat satunnaistekijät**

*Kulttuurisen mutaation* evoluutiotekijän olemassaoloa Boyd ja Richerson perustelevat sillä, että kulttuuristen muunnosten siirtymisessä on tilaa erilaisille satunnaisille virheille. Virhe taas on yhtä kuin mutaatio. Virheitä voi Boydin ja Richersonin mukaan esiintyä kolmesta syystä. Ensinnäkin yksilö voi havainnoida tai ymmärtää väärin kulttuurisena mallina toimivan toisen yksilön toiminnan. Toisekseen, vaikka yksilö oppisi aivan oikein opetettavan asian, kulttuurisen muunnoksen, hän voi myöhemmin unohtaa tai muistaa sen väärin. Kolmanneksi oikein opittu ja muistettu kulttuurinen muunnos voi altistua virheelle, kun mainittu yksilö puolestaan toimii mallina kolmannelle taholle. Laajemmassa katsannossa esimerkiksi suullisessa perinteessä kulkeutuvien historiallisten tapahtumien yksityiskohtien vääristyminen kuvastaa kulttuurin virheellistä välittymistä. Boydin ja Richersonin intuitio on, että kulttuurisessa periytyemisessä virheet eli mutaatiot ovat todennäköisesti paljon yleisempiä kuin geneettisessä periytymisjärjestelmässä. (Boyd ja Richerson 1985, 9, 67–68.)

Nyt on hyvä tiedostaa se analogioiden käytön yleinen piirre, että analogian lähde tyypillisesti tunnetaan paremmin kuin sen soveltamiskohde. Yhtäältä geneettisen mutaation mekanismeja tunnetaan monenlaisia ja tiedot niistä karttuvat jatkuvasti. Toisaalta kulttuurisen mutaation olemassaolo perustuu yksinkertaisesti siihen, että virhe voidaan jollain tasolla havaita, vaikka sen materiaalista perustaa, mekanismeja ja kausaalisia syitä ei tunnetaisikaan. Viimekädessä geneettisen mutaation ja kulttuurin välittymisessä havaittavan virheellisuuden, eli kulttuurisen mutaation, rinnastamisen perustuu siihen, että niillä molemmilla voi olla samankaltaisia populaatiotason vaikutuksia – ne molemmat luovat uutta, satunnaista muuntelua (Boyd ja Richerson 1985, 67–68). Näin ollen kulttuurievoluutio ei ole aiemmin oletetulla tavalla vain kulttuuristen muunnosten esiintymistäajuuksien muutosta, vaan myös itse muunnosten muutosta. Analogia geneettiseen evoluution on ilmeinen.

Kulttuurievoluution toisen satunnaistekijän eli *kulttuurisen ajautumisen* olemassaolo on perusteltavissa samoin kuin geneettinen satunnaistajautumisen (luku 2.2.2). Kulttuurisen ajautumisen mahdollisuus nimittäin pohjautuu yksinkertaisesti otantavirheen luoman satunnaisten muuntelun kumulatiivisiin vaikutuksiin, jotka pienessä populaatiossa voivat saada aikaan huomattavia seurauksia (Boyd ja Richerson 1985, 9, 69).

Samaan tapaan kuin on mahdollista ajatella yksilön vanhempien edustavan geneettisesti satunnaista otosta koko populaation geenipoolista, heidän voidaan ajatella myös kulttuurisilta muunnoksiltaan edustavan satunnaista otosta populaation ”kulttuuripoolista”. Vanhempien lisäksi asiantila pätee myös muihin mahdollisiin kulttuurisiin malleihin. He omaavat joitain, mutta eivät välttämättä kaikkia populaatiossa esiintyviä kulttuurisia muunnoksia. Päättely on ulotettavissa myös populaatioiden tasolle. Esimerkiksi suuressa populaatiossa harvinaisia muunnoksia ei pienessä osapopulaatiossa esiinny välttämättä lainkaan, kun pienessä populaatiossa esiintyvien kulttuuristen muunnosten ajatellaan edustavan satunnaista otosta suuren populaation kulttuurisista muunnoksista. Kuvaava esimerkki ajautumisvaikutuksesta on niin sanottu perustajavaikutus (luku 2.2.2): pienen osapopulaation jäädessä erityksiin suuremmasta populaatiosta tämän uuden pienen populaation kulttuurisen muunnosten jakauman voidaan otantavirheen johdosta olettaa poikkeavan alkuperäisen populaation jakaumasta. Mikään ei näet takaa, että eristyksiin joutuneessa uudessa osapopulaatiossa on suhteessa yhtä monta vasenkätistä tai

sinisilmäistä (geneettisesti ohjautuva ominaisuus) henkilöä kuin alkuperäisessä populaatiossa, mutta mikään myöskään takaa, että eritäytyneeseen ryhmään kuulisi suhteessa yhtä monta – tai ainuttakaan – uimataitoista tai kalastustaitoista (kulttuurinen muunnos) henkilöä kuin alkuperäiseen populaatioon.

Empiirisenä esimerkkinä kulttuurisen ajautumisen mahdollisuudesta Boyd ja Richerson esittävät Tasmanian saaren alkuperäisväestön teknologisen taantumisen. Hypoteesia on sittemmin edelleen kehittänyt kaksikon oppilas Joseph Henrich (2004). Alun perin ajatus perustuu Jared Diamondin (1978) artikkeliin, jossa Tasmanian alkuperäisväestön jääminen saarroksiin maayhteyden katkettua Australian mantereelle esitetään pienen osapopulaation eristäytymisenä suuremmasta populaatiosta. Eristäytymisen seurauksena tasmanialaisten käytössä olevan teknologia (eli kulttuuriset muunnokset) on yksinkertaistunut ja kaventunut (eli muunnokset ovat hävinneet) vähittäin, mutta huomattavasti verrattuna mantereen kulttuuriin. Boydin ja Richersonin sekä Henrichin mukaan syy teknologiseen taantumiseen voi olla ainakin osittain satunnaistekijöissä. Tarkemmin sanoen siinä, että pienessä populaatiossa kulttuuristen muunnosten välittymisessä sukupolvelta toiselle on tilaa satunnaisajautumisen kuvaamalle otantavirheelle. Tässä tapauksessa kyse olisi esimerkiksi siitä, että jotkin työkalujen valmistustavat eivät ole välittyneet eteenpäin, koska uusien sukupolvien edustajat ovat sattumalta jäljitelleet joitain muita työkalujen valmistustapoja, jolloin ensiksi mainitut tavat ovat vain unohtuneet niiden taitajien kuoltua. Mikäli näin pääsee käymään toistuvasti, populaation yksilöiden hallitsemat työkalujen valmistustavat voivat yksipuolistua. (Boyd ja Richerson 1985, 9; Richerson ja Boyd 2006, 176; Henrich 2004.) Siis esimerkiksi jos populaatioon jäsenistä kolme osaa kukin erilaisen kanootin rakennustavan, pelkästään se, että vain yksi näistä opettaa tekotapansa kolmelle uudelle oppilaalle säilyttää yhteisössä kyllä kanootin rakentajien lukumäärän, mutta typistää valmistettujen kanoottien laadullisen kirjon kolmannekseen alkuperäisestä.

Kiinnostavasti Tasmanian tapauksessa ei siis oleteta olevan kyse edellä mainitusta perustajavaikutuksesta, vaikka alkutilanteen perusteella niin voisi olettaa. Perustajavaikutuksen ollessa kyseessä teknologian olisi pitänyt yksinkertaistua välittömästi populaatioiden erkaannuttua. Toisin sanoen siihen ei olisi tullut kulua yhdenkään tarkastelun alaisen tekniikan, vaikkapa kanootin rakennustaidon, osaavaa henkilöä. Sen sijaan tasmanialaisten tapauksessa on selviä todisteita siitä, että teknologian supistuminen

oli tuhansia vuosia kestävä prosessi, jolloin ainakin teoreettisesti kertautuva otantavirhe voi olla kehitykseen vaikuttava tekijä. Toisaalta Henrich (2004) on argumentoinut sen puolesta, että satunnaisajautuminen yksistään ei voi johtaa Tasmanian kulttuurin kohdalla todettuun suoraviivaiseen ja yhtämittaiseen taantuvaan kehitykseen. Satunnaisajautumisen eräs oleellinen ominaisuus kun on, että se ei voi johtaa systemaattisesti tiettyjen kulttuuripiirteiden (tai geenien) runsastumiseen tai karsiutumiseen. Heinrichin mukaan merkittävä seikka oli erityksiin jääneen populaation pieni koko, joka ei riittänyt alkuperäisestä populaatiosta periytyneen kulttuuripoolin ylläpitoon. Aiempaan kuvitteelliseen esimerkkiini viitaten kyse voisi olla vaikkapa siitä, että populaatiosta ei löytynyt tarpeeksi halukkaita kanootin rakennustaitoa opettelemaan, jotta kaikki kolme alkuperäisestä populaatiosta periytyvää tapaa olisivat voineet välittyä pienessä populaatiossa eteenpäin. Joka tapauksessa Heinrichin kritiikin myötä päädytään varsin pian samankaltaiseen havaintoon kulttuurievoluutiotekijöiden vaikutuksen kuvaamisesta kuin mihin päädyttiin geneettisen evoluution evoluutiotekijöiden kohdalla: eri evoluutiotekijät on mahdollista erotella toisistaan teoreettisesti, mutta empiirisesti niiden vaikutusten toisistaan erottaminen on melkein pä mahdoton tehtävä.

### **3.3.2 Ohjattu muuntelu kuvaa ihmisen rationaalisen toiminnan vaikutusta kulttuurievoluutioon**

Boyd ja Richerson eivät suinkaan ajattele, että ihmispopulaatioiden kohtalo ja kulttuurin kehitys olisi täysin kiinni sattumasta ja riippumattonta ihmisten rationaalisesta toiminnasta. Koko eliönmaailman mittakaavassa on havaittavissa, että eliöt muokkaavat toimintaansa vastaamaan paremmin ympäristön haasteisiin. Osaltaan ilmiö tuli aiemmin todettua ilmiasun joustavuuden ajatuksen muodossa, jonka mukaan geneettinen perimä yksistään ei määrää eliön kehitystä, vaan myös ympäristötekijöillä on vaikutusta ilmiasuun. Ympäristötekijät voivat geenien sallimissa rajoissa ohjata eliön anatomisten ja fysiologisten piirteiden sekä käyttäytymisen muotoutumista. Toisaalta myöskään ympäristön ärsykkeet eivät ennalta määrää eliöiden ilmiasua, etenkin käyttäytymisen osatekijää. Onkin käsitettävä, että eliöt voivat oppia. Yksinkertainen esimerkki tästä on niin kutsuttu yrityksen ja erehdyksen menetelmä, jossa eliö reagoi ympäristön ärsykkeeseen ensin yhdellä tavalla, mutta koska ei saavuta tavoiteltua lopputulosta, se kokeilee toisenlaista käyttäytymistä, ja niin edelleen. (Boyd ja Richerson 1985, 4, 34, 81–83; Richerson ja Boyd 2006, 22, 165–166)

Ihminen voi muokata omaa käyttäytymistään lukuisten erilaisten mekanismien kautta. Yksinkertaisimmillaan näitä ovat esimerkiksi käyttäytymispsykologien tutkimat erilaiset ehdollistumisen muodot, jotka ovat tyypillisiä myös muille eläimille. Hienostuneempia muotoja edustavat puolestaan rationaalisen valinnan monimutkaiset kognitiiviset prosessit, joita tutkitaan muun muassa kognitiopsykologiassa ja taloustieteessä. Hieman yllättäen Boyd ja Richerson niputtavat nämä kaikki erilaiset mekanismit, niin eläinten kuin ihmistenkin kohdalla, yhteen *yksilöllisen oppimisen* käsitteen alle. (Boyd ja Richerson 1985, 9, 82–83.)

Yksilöllisen oppimisen merkitys kulttuurievoluutiossa on siinä, että se edustaa enemmän tai vähemmän harkittua ja tarkoituksenmukaista kulttuuristen muunnosten muokkaamista ja uusien muunnosten keksimistä. Kulttuurievoluutiossa uutta muuntelua luo siis myös ihmisten aktiivinen toiminta, ei ainoastaan kulttuuristen muunnosten satunnainen muuntelu. (Boyd ja Richerson 1985, 82, 136.) Aiemmin mainitsemani uuden ruuanlaittotavan keksiminen on esimerkki yksilöllisestä oppimisesta, mutta myös muita esimerkkejä on keksittävässä lukemattomia – juuri tätähän yksilöllisen oppimisen käsitteellä osaltaan pyritään kuvaamaan.

Kun uusien kulttuuristen muunnosten aktiivisen kehittämisen mahdollisuus liitetään sosiaalisen oppimisen mahdollistamaan kulttuuristen muunnosten leviämiseen, niin lopputuloksena kulttuurinevoluutio voi muistuttaa lamarckismista evoluutiota: kulttuurisena mallina toimivan yksilön yksilöllisesti oppima käyttäytyminen voi levitä populaation muille yksilöille. Kuten mainittua, geneettinen periytyvyysjärjestelmä ei mahdollista samaa eli opitun käyttäytymisen välittämistä jälkeläisille. Yksilöllisen oppimisen keinoin muunnettujen ja sosiaalisen oppimisen seurauksena leviävien kulttuuristen muunnosten runsastumista populaatiossa sukupolvien kuluessa Boyd ja Richerson nimittävät *ohjatuksi muunteluksi*. (Boyd ja Richerson 1985, 9, 82.)

### **3.3.3 Painottuneen siirron vaikutus perustuu sosiaalisessa oppimisessä tapahtuvaan päätöksentekoon ja sen apukeinoihin**

Kulttuurievoluution evoluutiotekijöistä omaperäisin on kenties *painottunut siirto*. Yleisellä tasolla sen idea on varsin yksinkertainen: on mahdollista, että kulttuurisen muunnoksen siirtymisessä yksilöltä toiselle ilmenee painotuseroja joidenkin piirteiden hyväksi ja toisten tappioksi. Boydin ja Richersonin teoriassa painottunut siirto muistuttaa sikäli ohjattua

muuntelua, että ne molemmat heijastavat yksilön päätöksenteon vaikutuksia kulttuuristen muunnosten leviämiseen populaatiossa. Painottuneen siirron kohdalla tämä tapahtuu siten, että yksilö käyttää kulttuuristen muunnosten omaksumistilanteessa apuna erilaisia enemmän tai vähemmän tiedostettuja tapoja antaa painoarvoa tarjolla oleville muunnoksille ja siten helpottaa valinnan tekemistä niiden välillä. (Boyd ja Richerson 1985, 9-10, 132–134, 144–145.)

Boydin ja Richersonin mukaan painottuneen siirron muotoja voi olla lukuisia, mutta he erottavat kolme eri muotoa, joita pitävät tärkeimpinä. Ensimmäinen näistä on *sisältöön perustuva* eli *suora painotus* (Richerson ja Boyd 2006, 93). Tässä tapauksessa yksilö valitsee tarjolla olevien käyttäytymistapojen väliltä kokeilemalla ensin kaikki vaihtoehdot läpi ja valitsemalla sen jälkeen niistä mieleisimmän. Kaikki eivät siis välttämättä valitse samoin, vaan omien yksilöllisten mieltymystensä mukaisesti. Sisältöön perustuvan painotuksen ongelma on, että parhaan käyttäytymistavan löytämiseksi kaikkien vaihtoehtojen läpikäynti ei useinkaan ole mahdollista saati käytännöllistä. (Boyd ja Richerson 1985, 135.)

On hyödyllistä teroittaa ohjatun muuntelun ja suoran painottuneen siirron välistä eroa. Nämä prosessit eivät nimittäin ole täysin toisensa poissulkevia. Esimerkiksi suoran painottuneen siirron kohdalla yksilö on aktiivinen ja usein käyttää hyväkseen rationaalista pohdintaa, jolloin taustalla vaikuttaa samoja kognitiivisia prosesseja kuin yksilöllisessä oppimisessa. Suoran painotuksen kohdalla kyse on tavallaan sosiaalisessa oppimisessa tapahtuvasta päätöksenteosta. Kulttuurievoluution kannalta oleellista on, että yksilö muokkaa käyttäytymistään olemassa olevien vaihtoehtojen pohjalta valitsemalla jonkin tarjolla olevista kulttuurisista muunnoksista. Ohjatun muuntelun tapauksessa yksilö taas itse tuottaa uusia käyttäytymisen muotoja, uusia kulttuurisia muunnoksia, eikä näin ole sidottu jo olemassa oleviin kulttuurisiin muunnoksiin. (Boyd ja Richerson 1985, 136.)

Suoran painotuksen lisäksi yksilö voi käyttää hyväkseen *malliin perustuvaa* eli *epäsuoraa painotusta*. Boyd ja Richerson havainnollistavat painottunutta siirtoa esimerkillä, jossa yksilön on valittava pöytätennistä pelatakseen kahden mahdollisen mailaotteen väliltä. Jos otteita testaamalla (eli suoran painotuksen kautta) ei ole jostain syystä mahdollista päätyä ratkaisuun (mikä tässä tilanteessa on suhteellisen epärealistinen oletus, koska vaihtoehtoja on vain kaksi), voi pelaajakokelas tarkistaa, mitä otetta ryhmän paras pelaaja käyttää ja



seurata hänen esimerkkiään. Epäsuora painotus toimii siis siten, että yksilö käyttää valintatilanteessa apuna jotain vaihtoehtojen paremmuudesta mahdollisesti kertovaa epäsuoraa indikaattoria – nyt siis jäljiteltävän pelaajan menestystä. Boydin ja Richersonin mukaan populaation menestyjien jäljittely on tyypillinen ja tosiasiasa ihmisten keskuudessa usein havaittava esimerkki epäsuorasta painotuksesta. Epäsuoran painotuksen ongelma on, ettei jäljittelijä esimerkkitapauksessa varsinaisesti voi tietää, johtuuko menestyneen pelaajan menestys juuri mailaotteesta vai sittenkin jostain muusta seikasta. Tällöin voi hyvinkin olla niin, että parhaan pelaajan käyttämä mailaote ei olekaan se paras mahdollinen. (Boyd ja Richerson 1985, 135; Richerson ja Boyd 2006, 93, 159–161.)

Kolmas oleellinen painottuneen siirron muoto on *taajuuteen perustuva painotus*. Aivan yksinkertaisesti kyse on ilmiöstä, jossa yksilö tekee valinnan eri käyttäytymisen muotojen välillä sen perusteella, miten suosittuja eri vaihtoehdot populaatiossa ovat. Esimerkkitaapauksessa pelaajakokelas valitsisi tällöin mahdollisesti sen mailaotteen, joka on runsaimmin edustettu pelaajien keskuudessa. Tässä tapauksessa kyse olisi *konformistisesta* eli *mukautuvasta* painotuksesta. Toisaalta erityisyyden tavoittelu voi johtaa yksilön valitsemaan kaikkein vähiten käytetyn mailaotteen, jolloin kyseessä olisi niin sanottu *toisinajattelijan painotus*. Jälleen kerran ongelma on, ettei käyttäytymispiirteiden esiintymistaajuuskaan varsinaisesti suoraan kerro mitään sen hyvydestä tai huonoudesta. (Boyd ja Richerson 1985, 135, Richerson ja Boyd 2006, 93, 154–158.)

Malliin ja taajuuteen perustuvia painotuksia voidaan pitää sosiaalisen oppimisen päätöksenteon apukeinoina eli heuristiikkoina. Kun suorapainotus eli päätöksenteko kaikki vaihtoehdot läpi käyden ei ole mahdollista, päätöksenteon apukeinot tarjoavat tavallaan oikopolun ratkaisuun. Kuten edellä tuli jo todettua heuristiikkojen käyttöön liittyy luonnollisesti riski siitä, että niiden ehdottama lopputulos ei ole paras mahdollinen. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 315)

Boyd ja Richerson eivät ota lopullista kantaa siihen, millaisia ovat painottuneen siirron, erityisesti epäsuoran ja taajuuteen perustuvan painotuksen taustalla vaikuttavat tekijät. Yhtäältä yksilön omaavat painottuneen siirron muodot voivat itse olla kulttuurisia muunnoksia ja siten kulttuurisesti periytyviä. Toisaalta niiden taustalla voi vaikuttaa kognitiivisia ja psykologisia tekijöitä, jolloin viimekädessä niiden olemassaolo voi

perustua geneettisesti periytyviin ominaisuuksiin. Joka tapauksessa Boyd ja Richerson muodostavat mallinsa siten, että ne ovat yhteensopivia geneettisesti määräytyvien ominaisuuksien kanssa. Näin on siitä syystä, että kaksikko pyrkii rakentamaan argumentointiansa siten, että se on yhteen sopiva sosiobiologiasta (ja evoluutiopsykologiasta) tutun ominaisuuksien geneettinen määräytyminen oletuksen kanssa. Viimekädessä kaksikon pyrkimys on osoittaa sosiobiologia (ja evoluutiopsykologia) vääräksi tavaksi lähestyä ihmisen evoluution teoretisointia ja tutkimusta. Tämä saa kaksikon mukaan lisävahvistusta, jos ja kun he onnistuvat päättämään sosiobiologian hyväksymistä lähtökohdista eri johtopäätöksiin kuin mihin sosiobiologian kontekstissa on päädytty. (Boyd ja Richerson 1985, 146, 157.)

### **3.3.4 Luonnonvalinta – abstraktio, jonka ehdot täyttyvät myös kulttuurin kohdalla**

Kulttuurievoluutiossa vaikuttavan luonnonvalinnan prosessin oikein ymmärtäminen vaatii huolellista ja edeltäviin evoluutiotekijöihin verrattuna pitkällistä tarkastelua. Luonnonvalinnan kohdalla biologisen evoluution ja kulttuurievoluution välille muodostuva analogia on hyvin vahva, joskin myös terminologisesti sekava. Boyd ja Richerson (1985, 173) huomioivat monien muiden tapaan, että Darwinin esittämä luonnonvalinnan prosessi ei ole sidoksissa geneettisen periytyvyysjärjestelmän rakenteellisiin ominaisuuksiin, jotka opittiin tuntemaan ja yhdistämään evoluutioteoriaan vasta 1900-luvun kuluessa.

Kuten todettua luonnonvalinnan voidaan ajatella olevan mahdollista aina, kun sen seuraavat välttämättömät ehdot täyttyvät: (1) tarkasteltavan ilmiön ominaisuuden suhteen tulee ilmetä muuntelua; (2) ilmiön muuntelun tulee olla yhteydessä yksilöiden välillä tavattavaan kelpoisuuden vaihteluun; (3) ilmiön ominaisuuden muuntelun tulee olla perinnöllistä. Ehtojen täytyessä niillä ilmiön ominaisuuksilla, joilla on suurin todennäköisyys tulla välitetyksi seuraavalle sukupolvelle, on taipumus lisääntyä populaatiossa (Boyd ja Richerson 1985, 173). Tämä on luonnonvalintaa abstraktisti kuvaten.

Boydin ja Richerson väite tietysti kuuluu, että kulttuuriset muunnokset täyttävät luonnonvalinnan ehdot. Muuntelun olemassaolo on jo edellä todettu samoin kuin se, että kulttuuriset muunnokset ovat periytyviä eli yksilöltä toiselle siirtyviä. Lisäksi on

osoitettava, että yksilöt, jotka omaavat erilaisia kulttuurisia muunnoksia, omaavat myös erilaisen kelpoisuuden. (Boyd ja Richerson 1985, 173.)

Kelpoisuuden käsitteen käyttö tässä yhteydessä on omiaan luomaan huomattavaa sekaannusta, jota on parasta purkaa kuvitteellisella esimerkillä. Oletetaan aluksi tilanne, jossa kaksi eri vanhempaa opettaa kumpikin jälkeläiselleen veden nauttimiseen liittyviä käytäntöjä. Ensimmäisen vanhempi opettaa jälkeläisensä keittämään juomaveden ennen sen nauttimista, toinen puolestaan ei. Kun lisäksi oletetaan, että juomavesi on likaista, on ajateltavissa, että juomaveden keittämisen tapa lisää jälkeläisen todennäköisyyttä pysyä terveenä ja säilyä hengissä. Toisin sanoen tässä tapauksessa tapa keittää juomavesi lisää yksilön kelpoisuutta.

Kelpoisuutta edistävän käyttäytymisen tai laajemmin ilmiön piirteen merkitys on siinä, että sen kantajan geenit runsastuvat populaatiossa ajan kuluessa. Esimerkkitapauksessa tämä tarkoittaa vedenkeittäjän jälkeläisten osuuden suhteellista kasvua populaatiossa. Juomaveden keittämisen tapa ei kuitenkaan periydy geneettisesti. Jotta kelpoisuushyöty ei rajoitu vain yhteen sukupolveen, on vedenkeittäjien jälkeläisten opetettava tapa jokaisen uuden sukupolven edustajille. Kyseessä on tilanne, jossa kulttuurisessa periytyvyysjärjestelmässä välittyvää ilmiön piirre lisää sen kantajien geneettistä kelpoisuutta. Huomionarvoista on, että samalla kun vedenkeittäjän jälkeläisten määrä kasvaa, myös hänen opettamansa tapa runsastuu, sillä oletuksella että tapa välitetään suvussa eteenpäin. Kyse on siis siitä, että luonnonvalinta suosii tietyn tyyppistä ilmiön piirrettä vaikuttaa populaatiossa esiintyvien geenien esiintymistäajuuksien lisäksi myös kulttuuristen muunnosten esiintymistäajuuksiin. Vaikkakin periaatteessa mahdollinen, tämä ei silti varsinaisesti ole se luonnonvalinnan prosessi, josta kulttuurievoluution yhteydessä ollaan ensisijaisesti kiinnostuneita.

Geenien esiintymistäajuuksien muutos populaatiossa kuuluu määritelmällisesti biologisen evoluution alaan. Kulttuurievoluutio sen sijaan koskee kulttuuristen muunnosten esiintymistäajuuksien muutoksia. Edellä näiden välille muodostui yhteys, koska kulttuurinen periytyvyysjärjestelmä toimi rakenteellisesti samoin kuin geneettinen periytyvyysjärjestelmä: esimerkkitapauksessa biologista kelpoisuutta lisäävä kulttuurisesti välittyvä ilmiön piirre siirtyi vanhemmalta jälkeläiselle. Kulttuurisen periytyvyysjärjestelmän oleellinen piirre kuitenkin on, että kulttuurinen muunnos voi siirtyä

myös monilla muilla tavoin. Veden keittämisen tavan omannut vanhempi olisi esimerkiksi voinut opettaa sen myös toisen vanhemman jälkeläiselle.

*Kulttuurinen kelpoisuus* liittyykin siihen, kuinka tehokkaasti yksilö toimii omaamiensa kulttuuristen muunnosten osalta mallina kaikille populaation jäsenille, eikä vain omille jälkeläisilleen. Kulttuurinen luonnonvalinta edellyttää, että erilaisia kulttuurisia muunnoksia omaavilla yksilöillä on eri todennäköisyydet päätyä kulttuuriseksi vanhemmaksi eli malliksi muille populaatio jäsenille. (Boyd ja Richerson 1985, 173, 175.) Luonnonvalinnan toinen ehto saakin nyt seuraavan muodon: kulttuurisen muuntelun tulee vaikuttaa ihmisten käyttäytymiseen tavoilla, jotka edelleen vaikuttavat heidän todennäköisyyteensä siirtää uskomuksensa (laajemmin kulttuuriset muunnoksensa) muille yksilöille (Richerson ja Boyd 2006, 100–101).

Kulttuurisen luonnonvalinnan taustalla ei siis ole kilpailu elossa säilymisestä, lisääntymisestä ja jälkeläisten hoivaamisesta. Sen sijaan kilpailu ilmenee pyrkimyksenä sosiaalisiin rooleihin, joissa yksilö voi kaikkein parhaiten levittää omia kulttuurisia muunnoksia populaation muille yksilöille. Kuten todettua kulttuurinen periytyvyysjärjestelmä mahdollistaa useita erilaisia tapoja välittää kulttuurisia muunnoksia. Kaltevan ja horisontaalinen siirron myötä esimerkiksi isovanhemmat, sisarukset, opettajat ja yleensä ihmiset, joilla on arvovaltaa kykenevät vaikuttamaan yksilön omaksumiin kulttuurisiin muunnoksiin. (Boyd ja Richerson 1985, 178.)

Jotta kulttuurinen luonnonvalinta on mahdollista, kilpailussa pääsystä tiettyyn sosiaaliseen rooliin tulee etua olla siitä, että yksilö omaa jotkut tietyt kulttuuriset muunnokset. Aivan samoin kuin evoluutiobiologian kontekstissa etua tulee olla siitä, että yksilö omaa jotkin tietyt geenit. Esimerkkinä tavoitellusta sosiaalisesta roolista Richerson ja Boyd esittävät professorin viran. Kaksikon mukaan professorin aseman saavuttaminen ja siinä menestyminen vaatii tietynlaista toimintaa. Esimerkiksi tutkijan on täytynyt omaksua julkaise-tai-tuhoudu asenne, joka ohjaa tutkijaa keskittymään enemmän julkaisujensa määrään kuin laatuun, määrän ollessa laatua merkittävämpi menestyksen mittari. Riippumatta nyt siitä, kuinka tietoisesti tai tiedostamatta yksilö omaksuu professorin toimessa hyödyllisiä kulttuurisia muunnoksia, oleellista on, että professorin aseman saavuttaa todennäköisemmin se, jolla nämä tarvittavat kulttuuriset muunnokset on kuin se jolla niitä ei ole. Tutkijoiden populaatiosta siis karsiutuvat ne yksilöt, jotka eivät ole

omaksuneet julkaisujen määrän kasvattamiseen tähtääviä asenteita ja käyttäytymistä. Tämä valikoitumisprosessi on kulttuurista luonnonvalintaa. (Richerson ja Boyd 2006, 102–103; Boyd ja Richerson 1985, 174–175.)

Kiinnostavaa on, että kulttuuriset muunnokset, jotka maksimoivat esimerkiksi tutkijan uralla etenemisen eivät välttämättä ole samoja, jotka maksimoivat vanhempana onnistumisen. Richersonin ja Boydin mukaan on esimerkiksi tyypillistä, että akateemiset ihmiset päätyvät voimakkaasti rajaamaan perhekokoaan, jotta aikaa jää enemmän tutkijan uran edistämiseen, julkaisujen tuottamiseen. Biologisen evoluution kannalta kyseinen ratkaisu ei välttämättä edistä yksilön kelpoisuutta parhaalla mahdollisella tavalla, sillä se rajoittaa yksilön geenien välittymistä populaation seuraavaan sukupolveen. Niinpä Richerson ja Boyd päätyvät ajattelemaan, että kulttuurinen luonnonvalinta voi johtaa maladaptiivisten ilmiöpiirteiden leviämiseen vastoin geneettisen periytymisjärjestelmän piirissä vaikuttavan luonnonvalinnan periaatetta. Itse asiassa kaikki muut kulttuurisen periytymisjärjestelmän roolit kuin vanhemmuus voivat johtaa maladaptiivisten muunnosten leviämiseen. (Boyd ja Richerson 1985, 198–199; Richerson ja Boyd 2006, 100–104.) Koska tutkijan sosiaalinen rooli ja tuossa roolissa onnistumista edistävät kulttuuriset muunnokset eivät esimerkissä kuitenkaan periydy geneettisesti vaan kulttuurisesti, tutkijat eivät vähäisestä jälkeläistuotannosta huolimatta ole vaarassa kadota. Kuitenkin yksittäisen tutkijan menestyksen takana olevat geneettiset tekijät voivat perhekoon rajauksen johdosta harvinaistua populaatiossa.

### **3.3.5 Evoluutiotekijöiden jälkeensä jättämiä kysymyksiä**

Boydin ja Richersonin ehdottamissa evoluutiotekijöissä tiivistyvät selkokielellisesti ilmaistuna seuraavankaltaiset kulttuurin muutosta ajavat vaikutukset: (1) kulttuuri voi muuttua satunnaisesti johtuen ensinnäkin yksilöiden välisessä sosiaalisessa oppimisessa tapahtuvissa virheistä ja toisekseen yksinkertaisesti kulttuurin välittymien yhteydessä tapahtuvien erilaisten otantavirheiden mahdollisuudesta. (2) Kulttuuri voi myös muuttua tarkoituksellisesti siinä mielessä, että yksilöt voivat keksiä ja kehittää uusia kulttuurin ilmenemismuotoja. (3) Kulttuurin välittämisessä yksilöltä toiselle voivat vaikuttaa myös erilaiset sosiaaliseen oppimiseen liittyvät päätöksenteko tilanteet ja niissä hyväksi käytetyt apukeinot. Tällöin kulttuurivaikutteiden leviäminen voi olla kiinni niinkin yksinkertaista seikoista kuin, että sellaiset vaikutteet leviävät todennäköisemmin, jotka tulevat

vaikutusvaltaisilta henkilöiltä tai jotka ovat yhteisössä kaikkein yleisimpiä. (4) On myös mahdollista, että erilaisiin sosiaalisiin asemiin päässeet tai ajautuneet yksilöt omaavat sellaisia ajatuksia, asenteita ja uskomuksia, joista on hyötyä juurikin kyseisessä asemassa. Kun he vielä toimivat enemmän tai vähemmän vaikutusvaltaisina malleina muille samaiseen asemaan pyrkiville yksilöille, on myös mahdollista, että he tulevat välittäneeksi asemassaan hyödyllisiä kulttuurivaikutteita näille muille yksilöille.

Onko kulttuurievoluution evoluutiotekijöiden listaus kattava? Eikö todella ole olemassa muita mahdollisia tekijöitä, joilla voisi olla vaikutusta kulttuuristen muunnosten muuttumiseen ja esiintymiseen populaatiossa? On esimerkiksi aivan ilmeistä, että kulttuurievoluution evoluutiotekijät perustuvat varsin suoraviivaiseen analogiaan geneettisen evoluution evoluutiotekijöiden kanssa. Ainoastaan painottuneen siirron eri muodot ja ohjattu muuntelu ovat selviä poikkeuksia tähän, sillä niille ei löydy vastinetta geneettisen evoluution evoluutiotekijöiden joukosta. Eikö kulttuurievoluution todella liity muita omaperäisiä tekijöitä?

Boyd ja Richerson (1985, 9) toteavat alustavassa teorian kuvauksessaan esittelevänsä kaikki käsitettävät kulttuurievoluution evoluutiovoimat eli evoluutiotekijät. Kuitenkin koko varhaisen pääteoksen osalta vaikutelmani on, että Boyd ja Richerson toistuvasti huomauttavat, ettei heidän teoriasa suinkaan ole valmis. Ennemmin heidän pyrkimyksensä on esittää, että ainakin mainituilla seikoilla voi olla merkitystä ja asiaa kannattaisi tutkia pidemmälle. Tämä viesti korostuu varsinkin teoksen lopun yhteenvedossa (ks. Boyd ja Richerson 1985, 280–299). Samankaltainen suostutteleva ja varovainen linja jatkuu myös myöhemmässä ja populaarimmassa teoksessa *Ei ainoastaan geneistä* (2006). Tästä yleistason varovaisesta tyylistä huolimatta en ole löytänyt Boydin ja Richersonin argumentoinnista kohtaa, jossa otettaisiin selkeästi kantaa muiden mahdollisten kulttuurievoluutiossa vaikuttavien evoluutiotekijöiden olemassaoloon.

Uusien evoluutiotekijöiden ”löytyminen” voi käydä nykyisten, varsin laveiden, tekijöiden osiin purkamisen kautta. Varhaisen pääteoksensa *Culture and the Evolutionary Process* lopuksi Boyd ja Richerson (1985, 294–295) esimerkiksi ennakoivat, että painottuneeseen siirtoon liittyen on tehtävissä paljonkin lisää mallien kehitystyötä, jotta esimerkiksi useamman kaltaisia painottuneen siirron muotoja voitaisiin ottaa huomioon. Nähdäkseni myös yksilölliseen oppimiseen perustuvassa ohjatun muuntelun evoluutiotekijässä olisi

varaa tarkempaan erittelyyn. Toisaalta, jos pitäydytään Boydin ja Richersonin ajattelun hengessä, vanhojen tekijöiden osittaminen ja uusien olettamisen tarpeellisuus riippuu siitä, missä määrin uudet oletetut tekijät tuottavat populaation kulttuurisen muunnosten jakaumaan muutoksia, jotka eivät ole kuvattavissa jo olemassa olevin jaotteluin (ks. esim. Boyd ja Richerson 1985, 24–26). Kuten todettua esimerkiksi ohjattu muuntelu ja suora painottunut siirto muistuttivat toisiaan huomattavasti. Ne kuitenkin erotettiin toisistaan, koska niillä on erilainen vaikutus populaatiossa esiintyviin kulttuurisiin muunnoksiin: ohjattu muuntelu luo uutta muuntelua, kuten taas suora painottunut siirto ei määritelmällisesti tähän pysty.

Ei ainoastaan geneistä (2006, 315) teoksen lopuksi Boyd ja Richersonin myöntävät, että eri evoluutiotekijöiden kvantitatiivisia tehtäviä kulttuurievoluution konkreettisissa tapauksissa tuskin tunnetaan. Niin tässä myöhemmässä kuin aikaisemmassa pääteoksessaankin kaksikko tyytyy esittämään todisteita ja hypoteeseja tilanteista, joissa yksi evoluutiotekijä on dominoiva, mikä on omiaan osoittamaan, että ainakin kyseisellä tekijällä voi olla vaikutusta. Näin ei kuitenkaan helposti päästä arvioimaan kokonaisuutta – kysymystä siitä riittävätkö esiin nostetut tekijät selittävään kulttuurievoluution kokonaisuudessaan.

Toinen evoluutiotekijöiden esittelyä seuraava kysymys kuuluu, mikä on eri tekijöiden tärkeysjärjestys. Äkkiseltään voisi esimerkiksi ajatella, että ohjatun muuntelun ja suoran painotuksen taustalla oleva yksilöllinen oppiminen olisi niin voimakkaasti ajattelua ja käyttäytymistä muokkaava mekanismi, että muiden evoluutiotekijöiden vaikutus olisi ohjattuun muunteluun ja suoraan painotukseen verrattuna lähinnä teoreettinen. Boydin ja Richersonin matemaattiseen käsittelytapaan liittyy se hyvä puoli, että erilaisten painotusten antaminen käy siinä varsin helposti. Toisin sanoen mallintamisen hyöty on, että sen puitteissa eri evoluutiotekijöiden painoarvoja, kuten muitakin lähtöarvoja on helppo muuttaa ja siten nähdä millaisia erilaisia evolutiivisia kehityskulkuja eri lähtöoletuksilla saadaan. Ratkaiseva kysymys tietysti kuuluu, millaiset lähtöarvot ja millaiset kehityskulut parhaiten kuvaisivat reaalimaailman ilmiöitä.

Kolmas kysymys ilmaisee syvällisemmän epäilyksen. Mikä oikeastaan perustaa edellä esiteltyjä evoluutiotekijöitä? Kaikkea Boydin ja Richersonin argumentointia en ole voinut tässä suhteessa tuoda esiin, mutta jo esitetyn pohjalta on nähtävissä, että paljolti

kulttuurievoluution evoluutioteorioissa tiivistyy tietämys ihmisen sosiaalisista ja psykologisista ominaisuuksista eli jo olemassa oleva yhteiskuntatieteellinen ja psykologiatieteen tieto ja erityisesti sosiaalista oppimista valottava sosiaalipsykologinen tutkimus. Tämä tietämys jättää Boydin ja Richersonin teoretisoinnin kannalta joiltain osin toivomisen varaa, minkä myös Boyd ja Richerson tunnustavat (Boyd ja Richerson 1985, 44–45, 49, 53, 55, 223, 245). Uutta tai ainakin harvinaista Boydin ja Richersonin ajattelussa on näiden ominaisuuksien seurauksien tarkastelu ja erittely populaatiotasolla, pitkän ajan kuluessa – siis kulttuurin muutoksen ymmärtäminen biologisen evoluution tapaan prosesseina. Lisäksi Boydin ja Richersonin pyrkimys ymmärtää populaatiotason seurausten taustalla vaikuttavia sosiaalisen oppimisen tapoja on jotain, mikä uupuu memetiikasta. (Lewens 2012 ja Ylikoski ja Kokkonen 2009, 312, 328).

Edelleen on silti vaikea välttyä pohtimasta, miksi juuri nämä ihmisen sosiaalisuuteen ja psykologisiin ominaisuuksiin liittyvät seikat on nostettu esiin eikä joitain muita. Esimerkiksi erilaisiin painottuneen siirron muotoihin liittyvät ihmisen oppimiskykyä koskevat hypoteesit voivat osoittautua oikeansuuntaisiksi. Kuten Boyd ja Richerson ovat tuoneet esiin, on muun muassa olemassa perusteita ajatella, että ihmiset joissain tapauksessa jäljittelevät käyttäytymistä, joka on yleistä tai jota arvostettu henkilö ilmentää. Mutta onko tässä todella kaikki?

Laajemmassakin katsannossa Boydin ja Richersonin teorian muodostus vaikuttaa jollain tapaa valikoivalta. Monet esitetyt ajatukset tuntuvat intuitiivisesti uskottavilta, mutta vaikeampaa on saada otetta siitä, heijastaako teoria hyväksikäytettyjen seikkojen tuntemusta tasapainoisesti vai sittenkin jotenkin selektiivisesti. Psykologinen ja yhteiskuntatieteellinen tutkimus on kuitenkin hyvin laaja-alaista, jolloin tiettyjen teorioiden ja tutkimusten esiin nostaminen vaatisi mielestäni rinnalleen pidempää pohdintaa myös siitä, mikä on niiden asema kyseisten alojen sisäisessä kontekstissa. Tarkoitan tällä esimerkiksi sen arviointi, kuinka yleisesti hyväksytyjä viitattuja teorioita ja tutkimuksia ovat ja millaisia ovat niihin perustuvat tavanomaiset johtopäätökset. Kuten esimerkiksi filosofi Tim Lewens (2012) on huomauttanut, Boyd ja Richerson päätyvät malleissaan muodostamaan ihmisen kognitiivisista ja psykologisista kyvyistä varsin abstraktin ja karkean kuvan. Kun lisäksi Boydin ja Richersonin ajattelussa evoluutioteoria on selvästi monin tavoin lähde analogioille, joilla pyritään yhtäältä saamaan juuri tietynlainen ote



kulttuurista, on aiheellista kysyä, missä suhteissa ja missä määrin evoluutioteorian analogisen käytön varaan rakentuva ymmärrys on riittävää.

### **3.4 Kulttuurievoluutio – mitä se on ja mitä se ei ole?**

Osittain näihin kulttuurievoluution evoluutiotekijöihin sekä yleisemmin Boydin ja Richersonin teoretisointiin liittyviin kysymyksiin ja epäilyksiin saadaan selvyys pian koittavassa neljännessä pääluvussa. Sitä ennen on hyödyllistä vielä kerrata ja uudelleen muotoilla edellä sanottua sekä pohtia, miten Boydin ja Richersonin rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvä kulttuurievoluutio näyttää suhteessa aiemmin esiin tulleisiin ajatuksiin kulttuurista ja kulttuurin evoluutiosta. On tavallaan otettava askel taaksepäin ja koetettava nähdä, miten Boydin ja Richersonin käsitys kulttuurievoluutiosta suhtautuu laajempaa kulttuurin muutoksen kuvaamisen ja selittämisen problematiikkaan. Edellä esiin nousseista kysymyksistä viimeiset eli, missä suhteissa ja missä määrin evoluutioteorian analogian käytön varaan rakentuva ymmärrys on riittävää, tulevat pohdituiksi.

Jo useaan kertaan on tullut todettua, että Boydille ja Richersonille kulttuurievoluutio on populaatiossa esiintyvien kulttuuristen muunnosten esiintymistiheyksien muutosta. Muutos on edellä sanotun perusteella ymmärrettävä kaksijakoisesti. Yhtäältä kyse on yksilön omaamien, hänelle välittyvien tai hänen välittämiensä kulttuuristen muunnosten muutoksesta, mitä kuvastavat kulttuurievoluution evoluutiotekijöistä mutaatio ja ohjattu muuntelu. Toisekseen painottuneen siirron eri muodot, satunnaisajautuminen ja kulttuurievoluutiossa esiintyvä luonnonvalinta viittaavat tilanteisiin, joissa kyse on nimenomaan kulttuurisen muunnosten esiintymistiheyksien muutoksista. Toisin sanoen kyse on tilanteista, joissa jotkin muunnokset runsastuvat (eli välittyvät herkemmin) ja toiset harvinaistuvat yhteisössä sosiaalisessa siirrossa vaikuttavien mainittujen evoluutiotekijöiden kuvaamien seikkojen johdosta.

Mainittu kulttuurievoluution määritelmä pursuaa evoluutioteorian analogiseen käyttöön perustuvaa jargonia. Jotta vertailu aiempiin alustaviin tai intuitiivisiin käsityksiin olisi mahdollista, on määritelmä koetettava kääntää selkokielelle määritelmässä esiintyvien käsitteiden aiempaan erittelyyn perustuen. Näin ilmaisten Boydin ja Richersonin ehdottamassa kulttuurievoluutiossa kyse on yhteisön yksilöiden välillä jäljittelyn ja

opettamisen myötä siirtyvien ja yksilöiden käyttäytymiseen vaikuttavien ajatusten, uskomusten, asenteiden jne. vähittäisestä muuttumisesta ja niiden levinneisyyden muutoksista yhteisössä. Kaksikon näkökulmalle tunnusomaista on, että mainittujen kahden eri muutoksen muotoja ja niiden vaikutuksia tarkastellaan koko yhteisön tasolla. Kyse on ikään kuin ajatusten, asenteiden, uskomusten jne. kirjanpidosta, josta ilmenee, millaisia ajatuksia jne. kullakin yhteisön yksilöllä on ja miten eri ajatukset, asenteen ja uskomukset jakautuvat yhteisössä kaikki yksilöt huomioituna. Lopulta teorian selitysdynamiikka rakentuu aiemmin listatuissa evoluutiotehtävissä tiivistettyihin vaikutuksiin. Sattuma, ihmisen monen kirjavat kognitiiviset ja psykologiset ominaisuudet, sekä sosiaalisen todellisuuden rakenne ja yksilön toiminta sen puitteissa tuottavat koko yhteisön tasolla tarkasteluna sellaisia muutoksia yhtäältä itse ajatuksissa, asenteissa, uskomuksissa jne. sekä toisaalta niiden levinneisyydessä, jotka ovat intuitiivisesti ennakoimattomia.

Nämä selkokielliset käännökset auttavat jossain määrin näkemään Boydin ja Richersonin käyttämän jargonin läpi, vaikka niiden hyödyllisyys on lopulta varsin rajallinen. Näin on etenkin siitä syystä, että ne kokoavat yhteen varsin suuren joukon käsitteitä, jotka ovat itsessään siinä määrin laajoja ja epämääräisiä, että on vaikea todella hahmottaa, mistä tarkalleen ottaen on puhe. Osaltaan tämä kuitenkin johtuu siitä, että Boydin ja Richersonin käsitys kulttuurievoluutiosta todellakin koettaa sitoa yhteen varsin suuren joukon erilaisia ilmiöitä ja niitä koskevaa monin osin puutteellista ja toisiaan myös huonosti yhteen sopivaa tietämystä.

Selkokiellisiä käännöksiä apuna käyttäen on silti mahdollista verrata Boydin ja Richersonin käsitystä kulttuurievoluutiosta aiempiin alustaviin kulttuurievoluutiota koskeviin näkemyksiin. Mainitsin aiemmin, että kulttuurievoluutio olisi intuitiivisesti mahdollista ymmärtää esimerkiksi esineistön, instituutioiden, kielten, uskontojen, tieteen tai kulttuurin kokonaisuuden muutokseksi aina sivilisaatioiden synnyn, kehityksen ja tuhon kuvaamisen ja selittämisen tasolle asti. Eri näkemykset kulttuurievoluutiosta riippuvat suoraan siitä, miten kulttuuri alun perin määritellään ja miten kulttuurin ajatellaan muuttuvan. Boydin ja Richersonin mielen sisältöihin ja niiden käyttäytymisvaikutuksiin perustuva ajatus kulttuurista voi kenties poimia osan näistä intuitiivisista kulttuurievoluution muodoista mukaansa, vaikka ne perustuisivat toisenlaisiin kulttuurin määritelmiin. Kuitenkin Boydin ja Richersonin teorian puitteissa voidaan näistä ilmiöstä kuvailun ja selittämisen kohteeksi

nostaa vain sosiaalisessa oppimisessa välittyvät vaikutukset eli yksilöltä toisella jäljittelyn ja opettamisen kautta siirtyvät vaikutteet.

### **3.4.1 Kulttuuri ja kulttuurievoluutio eivät kata kaikkia ihmisen ja ihmisyhteisöjen historialliseen kehitykseen vaikuttavia seikkoja**

Mielestäni onkin varsin valaisevaa tarkastella, mitä Boydin ja Richersonin muotoilema kulttuurievoluutio ei ole, mitä se ei kuvaa eikä selitä. On muun muassa varsin turvallista olettaa, että yhteiskuntien kehitykseen vaikuttaa myös muita tekijöitä kuin sosiaalisessa oppimisessa välittyvät kulttuurivaikutteet – sama koskee epäilemättä myös esineistön, kielten, uskontojen, tieteen jne. kehitystä. Toisin sanoen, koska Boydin ja Richersonin rinnakkaisevoluutioteoriassa kulttuuri rajautuu yksilöllisiin ja sosiaalisessa oppimisessa potentiaalisesti välittyviin mielensisältöihin, jäävät mahdollisesti monet ihmisyhteisöjen sekä muidenkin eliöyhteisöjen kehitykseen vaikuttavat seikat kulttuurin ja myös kulttuurievoluution ulkopuolelle.

Esimerkiksi ihmisyhteisöjen historiallisessa kehityksessä sellaiset varsin keskeiset ilmiöt kuin rahan ja maan periytyminen rajautuvat Boydin ja Richersonin määritelmässä kulttuurin ulkopuolelle ja ovat sen sijaan sijoitettavissa ympäristötekijöiden joukkoon kuuluviksi ilmiöiksi. Näin on koska rahan ja maan periytyminen kohdalla kyse ei ole suoraan sosiaalisessa oppimisessa välittyvästä ”perinnöllisyysvaikutuksesta”, vaan välillisesti ympäristön kautta välityttävästä vaikutuksesta. (Boyd ja Richerson 1985, 295–296.)

Tämä on mahdollista ymmärtää huomioimalla, että ihmisyhteisöt ovat jo vuosituhansien ajan muokanneet ympäristöä maapallolla. Uudet sukupolvet eivät saa edeltäjiltään perinnöksi siis vain näiden ajatuksia, asenteita, uskomuksia jne. vaan myös heidän tekemänsä työn esimerkiksi infrastruktuurin kuten rakennusten, teiden, patojen, tehtaiden ja muun varallisuuden muodossa. Nämä tiettyssä mielessä ihmisyhteisön kehitykselle endogeeniset vaikuttavat seikat eivät siis lukeudu Boydin ja Richersonin määrittelemään kulttuuriin eivätkä siten myöskään kuulu kulttuurievoluution piiriin<sup>13</sup> (Boyd ja Richerson 1985, 296).

---

<sup>13</sup> Kiinnostavasti kuitenkin biologiasta tuttua ekologisen lokeron muokkaamisen ajatusta (eng. niche construction) on hyödynnetty myös kulttuurievoluutioteorioiden muotoilemisessa (ks. esim. Laland, Odling-

Toki esimerkiksi on ajateltavissa, että rahaa ja maaomistusta koskevat lukuisat asenteet ja uskomukset voivat välittyä sosiaalisessa siirron erimuotojen kautta. Asiaa on itse asiassa tutkittu. Boyd ja Richerson viittaavat muun muassa sosiologi Sonya Salomonin ja hänen kollegoidensa Yhdysvalloissa tekemiin tutkimuksiin, joissa selvitettiin ensinnäkin erilaisten maanviljelijäyhteisöjen toisistaan eriävien viljely- ja karjanhoitotapojen sekä laajemminkin kulttuuristen erojen yhteyttä näiden yhteisöjen yksilöiden asenteisiin ja uskomuksiin, sekä toisekseen näiden asenteiden ja uskomusten periytymistä vanhemmilta jälkeläisille. Boydin ja Richersonin mukaan kyseiset tutkimukset tukevat heidän oletustaan siitä, että kulttuurisilla muunnoksilla on vaikutusta yksilöiden käyttäytymiseen. (Richerson ja Boyd 2006, 35–37.) Tämä ei kuitenkaan poista sitä tosiasiaa, että tässäkin tapauksessa on perusteltua ajatella, että varallisuus ja maanomistus ovat muutakin kuin niitä koskevia ajatuksia, asenteita, uskomuksia jne. ja niiden vaikutusta ihmisten käyttäytymiseen.

Esimerkiksi sivilisaatioiden tai rajallisemmin yhteiskuntien kehityksestä kiinnostuneet tahot voivat pitää tätä syynä todeta, että Boydin ja Richersonin muotoilema kulttuurievoluutioteoria ei ehkä kykenekään kuvaamaan ja selittämään ilmiöitä, joista he ovat todella kiinnostuneita. Ei tietenkään ole mitenkään odottamatonta, että yksi teoria ei onnistu tarttumaan kaikkiin potentiaalisesti kiinnostaviin ilmiöihin. Kuitenkin kun teoria nimellisesti kuvaa ja selittää kulttuurin muutosta, on tärkeää tarkemmin todeta, millaisia seikkoja teoria koskee ja millaisia ei. Boydin ja Richersonin teoria koskee *sosiaalisessa oppimisessa välittyviä käyttäytymisen osatekijöitä*. Toki tämän suorasanaistenkaan toteaminen ei vielä kerro paljo siitä, mitä teorialla voidaan lopulta saavuttaa. Paitsi siinä ilmeisessä mielessä, että näin Boydin ja Richersonin teoretisoinnin ja tutkimuksen ulkopuolelle rajautuu jo jotain ja toisenlaisiin kulttuurin määritelmiin tukeutuvien tutkimussuuntausten näkökulmasta mahdollisesti jo paljonkin.

### **3.4.2 Kulttuurievoluutioteoria ilmentää monessa suhteessa pyrkimystä laajentaa evoluutionäkökulmaa ihmiseen**

Vastapainona kulttuurin ja kulttuurievoluution väistämättömälle rajoittuneisuudelle on huomioitava, mitä lisää Boydin ja Richersonin teoria tuo tarkasteluun. Mielestäni nyt

---

Smee, Feldman 2000), jolloin ihmisen vaikutus omaan ympäristöönsä ja muokatun ympäristön vaikutus ihmiseen on otettavissa huomioon laajemmin kuin Boydin ja Richersonin teoriassa.

oleellista on kiinnittää huomiota nimenomaan siihen, mitä teoria tuo lisää suhteessa evolutiivisen ymmärryksen lähtökohtiin, joista kaksikko niin monin tavoin ponnistaa. Esimeriksi sosiobiologiassa ja evoluutiopsykologiassa ihmisen evoluution tutkimuksen näkökulmasta tarkasteltua ilmiötä selittävät vain geenit ja jäsentymättömät ympäristötekijät. Jäsentymättömät siinä mielessä, ettei evoluution kulkua koskeva teoretisointi kykene niihin suoraan pureutumaan – ympäristötekijöitä kun ei evoluutioteorian puitteissa teoretisoida. Mitä Boyd ja Richerson tekevät on se, että he tavallaan siirtävät osan aiemmin ympäristötekijöiden piiriin kuuluneista selittävästä, mutta jäsentymättömistä tekijöistä, omalakisiksi kulttuuritekijäksi, jota jäsentää teoria kulttuurievoluutiosta. Tämän liikkeen jälkeen Boydin ja Richersonin teoriassa ei ole enää kyse ortodoksisesta evoluutioteoriasta, mutta kuten on nähty, monitahoisia yhteyksiä siihen silti muodostuu.

Toki edellisen kritiikin myötä on helppo toisaalta nähdä, että Boydin ja Richersonin lohkaiseman sosiaaliseen oppimiseen perustuvan kulttuurin lisäksi ympäristötekijöiden joukkoon jää vielä yllin kyllin seikkoja, jotka voivat selittää ihmisen laajaa ja täsmentymätöntä ilmiötä. Varsinkin, jos ympäristö ymmärretään nyt laajasti, eikä rajoituta biologiatiteen perinteisempiin ulottuvuuksiin kuten fysikaaliseen, kemialliseen ja ekologiseen ympäristöön ja jos ilmiöön aletaan laskea mukaan yhä enemmän ihmistieteellisen tutkimuksen puitteissa tutkittuja ja käsitteellistettyjä ihmisen ominaisuuksia. Tällöin ympäristöön ja/tai ilmiöön voivat lukeutua myös monet ilmiöt, joita on mahdollista pitää kulttuurina pohjautuen Boydin ja Richersonin kulttuurin määritelmästä eriäviin määritelmiin. Geenit + ympäristö = ilmiö selitysyhtälön jäännöstekijänä ympäristön kategoria onkin potentiaalisesti ehtymätön. Mikään ei periaatteessa estä, että ympäristötekijöiden joukosta ositettaisiin lisää selittäviä tekijöitä geenien ja ”kulttuurin” rinnalle ja muodostettaisiin näille uusille tekijöille omat evoluutionäkökulman kanssa yhteen sopivat teoriat, kuten Boyd ja Richerson ovat tehneet ”kulttuurin” kohdalla. Viimeksi mainittu ei nähdäkseni tarkoita, että uusista selittävästä tekijöistä tulisi muodostaa evoluutioteorialla *analoginen* jäsenys, mikä on jotain erityistä Boydin ja Richersonin teoretisoinnissa.

Yllä ilmenee hyvin yksi kaksikon motivaatiotekijöistä evoluutioajattelun edistämisessä. He pyrkivät yhä suuremmissa määrin tuomaan ihmistä koskevan tieteellisen tutkimuksen

biologisen maailmankuvan ja erityisesti evoluutioteorian kuvaaman historiallisen viite- ja käsitekehityksen alle. He pyrkivät aktiivisesti luomaan hyvin yleisen tason teoriaa, joka häivyttäisi vanhan rajan luonnon ja ihmisen välillä ja toisi esimerkiksi jo olemassa olevan ihmistieteellisen tutkimuksen luontevasti osaksi luonnontieteellistä tutkimusparadigmaa ja loisi niille kaksikon mielestä kauan kaivatun yhteisen kattoteorian (ks. esim. Boyd ja Richerson 289–294; Richerson ja Boyd 2006, 306–313). Tässä kolmannessa luvussa esitellyistä seikoista kaksikon synteesinmuodostuspyrkimyksen kannalta tärkeässä roolissa ovat yhtäältä heidän metodologiset ratkaisunsa, kuten populaatiogenetiikasta lainattujen mallien käyttö, ja toisaalta yleisemmin ”kulttuurin” käsitteleminen evoluutioteoriasta lainatulla tai johdetulla terminologialla – sanalla sanoen evoluutioanalogiat.

Kuten aiemmin meemiteorian lyhyen esittelyn yhteydessä totesin, mielestäni evoluutioanalogioita hyödyntävien tutkimussuuntauksien kohtalon kysymys on, missä määrin niiden avulla luotu ymmärrys on aidosti uutta. Tässä seuraan Ylikosken ja Kokkosen (2009) esimerkkiä, sillä heidän tapansa käsitellä evoluutioajattelua perustuu juurikin sen arviointiin miten ja millaista ymmärrystä evoluutioajattelua hyväksikäyttävillä teorioilla tuotetaan. Boydin ja Richersonin kulttuurievoluutioteorian kohdalla on useaan otteeseen tullut todettua, että se käyttää laajasti hyväksi yhteiskuntatieteellistä ja psykologista tutkimusta ja kääntää niiden piirissä saavutetun tietämyksen evoluution kielellä. Lisääkö tämä ymmärrystä tarkasteltavasta aiheesta?

Vastaus voi kenties olla myöntävä, kun tilannetta katsotaan ihmisen evolutiivisen tutkimuksen näkökulmasta. Nimittäin Boydin ja Richersonin teoriassa ihmistä erityisenä, muista eläimistä poikkeavana olentona voidaan edelleen käsitellä evoluution kontekstissa, evoluution logiikalle tiettyssä määrin alisteisena. Tämä vain vaatii sen myönnytyksen, että ihmisen kohdalla on otettava huomioon myös kulttuurisesti välittyvät vaikutukset, joita koskeva tieto kumpuaa ihmistieteellisestä tutkimuksesta. Näin kaksikon työ ainakin periaatteessa rakentaa siltoja ylittävää ja rikkaampaa näkemystä ihmistutkimuksesta, jos ja kun lähtökohtana on biologisen evoluution jäsentämä näkökulma tai tutkimuskehys.

On myös mahdollista, että vastaus aiempaan kysymykseen kallistuu kieltäväksi. Nimittäin, jos ihmisen tarkastelu evoluution kontekstissa ei ole alun perin tutkimuksen lähtökohtana, kuten usein asian laita on yhteiskunta- ja ihmistieteellisessä tutkimuksessa, on kysyttävä, miksi se tulisi ottaa huomioon. Tähän kysymykseen palaan tarkemmin seuraavan pääluvun

lopussa, kun arvioin laajemmin Boydin ja Richersonin ajattelun antia. Tuolloin esittelen tarkemmin myös kritiikkiä, jota kaksikon teoretisointia vastaan on esitetty.

Vielä on näet aikaista lopullisesti määrittää, mitä Boydin ja Richersonin teorialla voidaan saavuttaa, missä mielessä se luo uutta ymmärrystä. En ole esimerkiksi vielä esittänyt mitään, mitä voisi edes kutsua varsinaisesti kulttuurievoluutioselitykseksi eli hypoteesia siitä, miten jokin todellinen tai edes mallinnettu kulttuurinen muunnos tai muunnosten joukko on muuttunut aikojen kuluessa kulttuurievoluution evoluutiotekijöiden toimesta. Syy on yksinkertaisesti siinä, ettei kulttuurievoluutio Boydin ja Richersonin teoriassa toimi ”tyhjiössä”. Sen lisäksi on otettava huomioon ensinnäkin geneettinen evoluutio ja sen vaikutukset ihmisen käyttäytymiseen ja toiseksi kulttuurievoluution ja geneettisen evoluution vuorovaikutus.

## 4. Geenien ja kulttuurin evoluution monitahoiset yhteydet

Tähän mennessä olen esitellyt Boydin ja Richersonin ajattelusta niitä osia, jotka rakentuvat evoluutioteorian analogiselle käytölle. Analogioita hyväksikäyttäen kaksikko on muotoillut kulttuurievoluutioteorian, jonka tarkoitus on kuvata ja selittää sitä, miten kulttuuri muuttuu. Kuitenkin Boydin ja Richersonin käsitys kulttuurista ja kulttuurievoluutiosta ovat sidoksissa biologiseen evoluution muutoinkin kuin analogisesti. Edellä tästä on saatu osviitta, kun olen huomionut kaksikon tarkastelevan ihmistä biologisen maailmankuvan läpi, biologiatieteen käsitteistöä hyödyntäen tavalla, joka ylittää selkeän analogisen käytön. Nämä piirteet sekä evoluutioajattelu saavat kaksikon teoriassa myös täsmällisempiä muotoja.

Asian merkittävyys on käsitettävissä huomioimalla aluksi, että edellä esitellyt käsitykset kulttuurista ja kulttuurievoluutiosta ovat tietyssä mielessä staattisia tai historiattomia. Kulttuurin – eli sellaisen aivoihin tallentuneen informaation, joka voi vaikuttaa yksilön käyttäytymiseen ja jonka he hankkivat muilta yksilöiltä sosiaalisen siirron muotojen seurauksena – on yksikertaisesti oletettu olevan olemassa. Samoin on oletettu, että kulttuuri muodostaa periytymisjärjestelmän, jolla on tietyt edellä kuvatut ominaisuudet, jotka edelleen perustuvat ihmisen sosiaaliin ja psykologisiin ominaisuuksiin. Kumminkin kysymys siitä, miksi nämä ominaisuudet ovat olemassa, on Richersonille ja Boydille (1985, 12) vähintään yhtä tärkeä, kuin kysymys siitä, miten nämä ominaisuudet toimivat.

Kaksikon sitoutuminen ihmisen evolutiiviseen tarkasteluun ilmenee kaikkein voimakkaimmin siinä, että kulttuurin olemassaolo tarvitsee luonnollisen eli biologiseen evoluution pohjautuvan selityksen (Boyd ja Richerson 1985, 12, 98–99, 116–117, 282.) Kulttuurin olemassaolon on käytävä järkeen biologisen evoluution valossa. Toisin sanoen kysymys siitä, miksi ihmisellä ja lopulta kulttuurin periytymisjärjestelmällä on juurikin ne ominaisuudet kuin sillä on, on kysymys johon vastausta on haettava ihmisen miljoonien vuosien kehityshistoriasta ja siinä vaikuttaneista evoluutiotehtävistä.

Toisaalta oleellinen osa Boydin ja Richersonin ajattelua on käsittää, ettei ihmisen evoluutio ole edennyt pelkästään geneettisen evoluution ajamana. Kaksikon edellisessä pääluvussa esitetty käsitys kulttuurista nosti sen geenien ja ympäristön rinnalle selittämään ihmisen käyttäytymistä. Nyt on mielleltävä, että kulttuurin olemassaololla ja sen käyttäytymistä



ohjaavalla vaikutuksella on myös historiallinen ulottuvuus. Richersonin ja Boydin (2006, 242–244) mukaan kulttuuri käyttäytymistä ohjaavana tekijänä on vaikuttanut ihmisen kehityshistoriaan, jopa ihmisen geneettisen evoluution kulkuun. Tämä ajatus täydellistyy geenien ja kulttuurin rinnakkaisen evoluution ideassa: aikojen saatossa ihmisen geneettinen evoluutio ja kulttuurievoluutio ovat vaikuttaneet toinen toisiinsa vastavuoroisesti ja ovat lopulta johtaneet nykyihmisen kehittymiseen (Richerson ja Boyd 2006, 245).

Tässä neljännessä ja viimeisessä päätäntöä edeltävässä pääluvussa käsittelem kulttuurin ja geneettisen evoluution erilaisia yhteyksiä. Aluksi tarkastelen Boydin ja Richersonin käsityksiä kulttuurin kehittymisestä geneettisen evoluution puitteissa. Sen jälkeen vuorossa on geenien ja kulttuurin rinnakkaisen evoluution idean esittely samoin kuin rinnakkaisevoluutiota kuvaavan laajemman esimerkin läpi käynti. Viimein luvun lopulla tarkastelen Boydin ja Richersonin ajattelua kokonaisvaltaisemmin arvioiden siihen sisältyvän monia muotoja ottavan evoluutioajattelun antia.

#### **4.1 Kulttuurin evoluutio**

Edellä olen käyttänyt enemmän tai vähemmän toistensa synonyymeinä termejä ”kulttuurin evoluutio” ja ”kulttuurievoluutio”. Nyt näille termeille on osoitettava eriävät merkitykset. Kulttuurievoluutio viittaa yhä edellisen pääluvun analyysin mukaisesti populaatiossa esiintyvien kulttuuristen muunnosten esiintymistajuuksien muutoksiin. Kulttuurin evoluutio tarkoittaa tästä eteenpäin yllä pohjustetulla tavalla kulttuurin evoluutiivista kehitystä nyt nimenomaan ihmisen geneettiseen evoluution puitteissa.

Jo heti alkuun on hyvä huomioida eräs varsin perustava ero näiden kahden käsitteen kuvaamien ilmiöiden ja niihin liittyvien näkökulmien välillä. Aiemmin olen korostanut kuinka evoluutiobiologiasta tuttu selitysyhtälö ”geenit + ympäristö = ilmiasu” on laajentunut Boydin ja Richersonin ajattelussa muotoon ”geenit + kulttuuri + ympäristö = ilmiasu”. Huomionarvoista on, että kulttuurin evoluution tarkastelun yhteydessä alkuperäinen yhtälö saakin muodon ”geenit + ympäristö = kulttuuri + muu ilmiasu”. Toisien sanoen ”kulttuuri” esiintyy nyt yhtenä ilmiasun osatekijänä eli se on yhtälössä *selitettävä* tekijä.

Kulttuuri evoluution näkökulma on tuttu jo toisesta pääluvusta, sillä sehän on sosiobiologian ja evoluutiopsykologian jakama tulokulma ihmisen ilmiöiden ominaisuuksiin. Esimerkiksi sosiobiologia pyrkii käsittelemään ihmisen sosiaalisuutta ja käyttäytymistä suoraan geneettisen evoluution tuotoksina. Evoluutiopsykologia vei tarkastelun kognitiivisten ja psykologisten mekanismien tasolle tutkien niiden mahdollista evoluutiivista kehityshistoriaa. Boyd ja Richerson (1985, 98–99) puolestaan ovat kiinnostuneita siitä, kuinka kulttuuri on ymmärrettävissä geneettisen evoluution tuotoksena. Kaksikon pyrkimyksenä on osoittaa, ettei vastaus ole lainkaan niin yksikertainen kuin sosiobiologian ja myöhemmin evoluutiopsykologian kontekstissa on ollut taipumusta ajatella (Boyd ja Richerson 1985, 12–14, 98–99, 288–289; Richerson ja Boyd 2006, 20, 62–69).

He jakavat edellä mainittujen tutkimussuuntausten kanssa myös sen pääasiallisen metodin, jolla evoluution mahdollista kulkua pyritään selittämään. Kyse on jo ongelmallisiksi todetuista, mutta yhtäkaikki suosituista sopeutuvuus-analyyseistä. Kulttuurin evoluutiota lähestytään tällöin tarkastelemalla kulttuurin ja sen eri rakenteiden ja ominaisuuksien kykyä lisätä yksilön sopeutuneisuutta ympäristöönsä (Boyd ja Richerson 1985, 12–16, 98–99). Mikäli on osoitettavissa, että kulttuuri jollain tapaa lisää yksilön sopeutuneisuutta ympäristöön, on perusteita ajatella, että kenties luonnonvalinta voisi olla kulttuurin kehittymisen taustalla. Kuten toisen pääluvun perusteella muistetaan, tilan raivaaminen luonnonvalinnan vaikutusmahdollisuuksille on tärkeää, koska luonnonvalinta on ainoa (geneettisen evoluution) evoluutiotehtävä, joka yleisesti hyväksytyin tulkinnan mukaan voi tuottaa sopeutumia ja sitä kautta lopulta monimutkaisia ilmiöiden piirteitä.

Boydin ja Richersonin argumentaatiossa kulttuurin evoluution ymmärtäminen tapahtuu karkeasti ottaen kahdella tasolla, joita kuitenkin ei voi erottaa toisistaan. Ensinnäkin vastausta kaipaa laajempi kysymys siitä, miten kulttuurin – ymmärrettynä nyt ensisijaisesti periytymisjärjestelmänä – voidaan ajatella lisäävän sopeutuneisuutta. Tarkastelutaso muistuttaa sosiobiologian vastaavaa siinä mielessä, että siinä tutkitaan kulttuuria ikään kuin suoraan sopeuttavana ilmiöiden piirteinä. Toisaalta Boyd ja Richerson lähestyvät kulttuurin evoluutiota myös evoluutiopsykologiaa muistuttavalla tavalla. Heidän käsittelyssään kulttuuri ei tosiasiallisesti ole monoliittinen, yksittäiseen ilmiöiden piirteeseen verrattava jakamaton ominaisuus. Kaksikon ajattelulle tunnusmerkillistä on ymmärtää, että

kulttuuri sisältää rakenneosia ja että sen olemassaoloa ja ominaisuuksia pohjustaa joukko ihmisen kognitiivisia ja psykologisia kykyjä. Niinpä kysymys kulttuurin evoluutiosta muuntuu myös kysymyksiksi siitä, kuinka sen mahdollistavat ihmisen ilmiöpiirteet ovat voineet kehittyä eli kuinka kulttuurin periytymisjärjestelmäluonnetta pohjaavat ihmisen sosiaaliset ja psykologiset kyvyt lisäävät sopeutuneisuutta. (Boyd ja Richerson 1985, 12–14, 98–99, 282–283, 288–289.)

Lisäselvyyttä luonnosteltuun kulttuurin evoluution tutkimusongelmaan saadaan, kun mielletään, että evoluutiotarkastelu kohdistuu kehitysprosessiin, jolla on alku, keskiväli ja loppu. Evoluutiolla sinänsä ei ole selvää alkua ja loppua, muutoin kuin elämän alun ja vääjäämättömän lopun muodossa, mutta evoluutiotarkastelulla alku- ja loppupiste väistämättä aina on. Kulttuurin evoluution kohdalla loppupiste on edeltä tuttu kulttuurin periytymisjärjestelmä, joka pohjautuu ihmisen psykologisiin ja sosiaalisiin ominaisuuksiin. Kyse on tilanteesta, jossa ihmisen ilmiöitä selittävät geenit, kulttuuri ja ympäristö. Alkupistettä kuvaa puolestaan tilanne, jossa kulttuuria ei periytymisjärjestelmänä ole olemassa, kuten ei myöskään ainakaan kaikkia sitä pohjustavia ihmisen relevantteja ominaisuuksia. Alkupisteessä ihmisen ilmiöitä selittävät vielä vain geenit ja ympäristö. Huomionarvoista on myös, että alku- ja lopputilanteen ilmiöt voivat erota toisistaan.

Valtavirtaiseen darvinistiseen evoluutioajatteluun kuuluu oletus siitä, että evolutiivinen kehitys on vähittäistä, jolloin on oletettava, että siirtymä alkupisteestä loppupisteeseen ei ole yhtäkkäinen vaan on voinut mahdollisine välivaiheineen viedä miljoonia vuosia. Toisaalta kuten todettua evolutiivisia muutoksia voi tapahtua myös huomattavasti lyhemässä ajassa, vain muutamien sukupolvien kuluessa. Joka tapauksessa kulttuurin evoluution näkökulman omaksuminen tarkoittaa, että Boydin ja Richersonin on siis yhtäältä esitettävä hypoteesi siitä, millaisen he kuvittelevat ihmisen olleen ennen kulttuurin kehittymistä (alkupiste) ja toisaalta siitä millaisen he ajattelevat ihmisen olevan kulttuurin kehittyttyä (loppupiste ja samalla tilanne, jonka varaan edellisen pääluvun kulttuurievoluutioteoria rakentuu). Darvinistisen ajattelun mukaisesti heidän on myös käsiteltävä kysymystä, miten ihminen on muuttunut kulttuurin kehittyessä (välivaiheet). Kulttuurin kehitys on nyt ymmärrettävä yhtäältä ihmisen kulttuurin mahdollistavien ominaisuuksien kehityksenä ja toisaalta kulttuurin periytymisjärjestelmäluonteen ja kulttuurievoluution kehittymisenä. Kulttuurin evoluutiolla, ja lopulta myös

kulttuurievoluutiolla, on täten laajempi konteksti, sillä ne ovat rinnakkaisevoluutionteorian mukaan elimellisesti osa ihmisen evoluutiota.

#### **4.1.1 Sosiaalisen oppimisen evolutiivisen kehittymisen ehdot**

Boydin ja Richersonin teoriassa ajatus kulttuurista periytymisjärjestelmänä, ja erityisesti geneettisestä vastinparistaan eroavana sellaisena, rakentuu pitkälle sosiaalisen oppimisen käsitteen yhteen kokoamien ominaisuuksien varaan. Käytännössä siis sen varaan, että käyttäytymisen taustalla vaikuttavat kulttuuriset muunnokset voivat jäljittelyn ja opettamisen myötä siirtyä yksilöltä toiselle monia eri reittejä. Luonnollisesti vaaditaan myös oletus, että kulttuuriset muunnokset voivat ylipäättänsä vaikuttaa käyttäytymiseen, mutta kuten todettua tämä on varsin triviaali oletus. Sosiaalisen oppimisen keskeinen asema kulttuurievoluutiossa merkitsee, että se on keskeisessä asemassa myös kulttuurin evoluutiossa. Nimittäin Boydin ja Richersonin on juurikin selitettävä tai käytännössä esitettävä perusteltu hypoteesi siitä, kuinka sosiaalinen oppiminen käy järkeen evoluution valossa.

On kysyttävä, miten sosiaalinen oppiminen lisää yksilön sopeutuneisuutta. Boydin ja Richersonin ajatuskulku asian selvittämiseksi etenee jokseenkin seuraavasti. Heidän mukaansa (1985, 116) nykyään elävien kädellisten käyttäytyminen antaa syytä ajatella, että nykyihminen kehittyi kantamuodosta, joka omasi varsin hienostuneita yksilöllisen oppimisen mekanismeja, mutta joka ei niinkään turvautunut sosiaaliseen oppimiseen. Tämä hypoteesi muodostaa edellä luonnehditulla tavalla evoluutiotarkastelun alkupisteen.

Mallintamalla Boyd ja Richerson ovat pyrkineet haarukoimaan millaisissa olosuhteissa sosiaalisen oppiminen olisi voinut nousta alkutilannetta merkittävämpään asemaan. Kaksikon argumentoinnissa avain asemassa on oletus siitä, että yksilöllinen oppiminen on epätäydellistä. Ensinnäkin, koska yksilöiden saavutettavissa oleva informaatio on vajavaista ja koska yksilöiden kognitiiviset kyvyt ovat rajalliset, yksilöllinen oppiminen johtaa virheisiin. Virheen todennäköisyyttä on mahdollista pienentää, mutta se vaatii aikaa ja vaivaa, joka on pois muusta (sopeuttavasta) toiminnasta. Yksinkertaisesti yksilöllisen oppimisen laadukkuus riippuu siten siitä, kuinka vaivalloista oikean informaation saaminen ympäristöstä on. Kun on helppoa määrittää, millainen käyttäytyminen on tilanteessa parasta, olettavat Boyd ja Richerson yksilöllisen oppimisen olevan varsin tarkkaa.

Toisaalta, jos parhaan käyttäytymisen määrittäminen on vaikeaa, yksilöllinen oppiminen on epätarkkaa. (Boyd ja Richerson 1985, 116.)

Tässä yhteydessä on syytä tehdä lyhyt sivuhuomio turhan sekaannuksen välttämiseksi. Palautetaan ensinnäkin mieleen, että yksilöllinen oppiminen ilmiasun joustavuuden yhtenä muotona on väline, jolla eliö kerää ympäristöstään informaatiota, jota se edelleen käyttää hyväksi valitessaan parhaan mahdollisen tavan käyttäytyä kohtaamissaan erilaisissa tilanteissa. Yksilöllinen oppiminen on siis väline, jolla yksilö lisää sopeutuneisuuttaan välittömään ympäristöönsä. Tämä voi toisaalta vaikuttaa ristiriitaiselta suhteessa väitteeseen, että luonnonvalinta on ainoa evoluutiotekijä, joka lisää sopeutuneisuutta. Ilmiasun piirteinä yksilöllinen oppiminen on kuitenkin evoluution tulosta siinä missä muutkin eliöiden ominaisuudet. Yksinkertaistaen yksilöllinen oppiminen on siis luonnonvalinnan johdosta kehittynyt ominaisuus, joka tekee mahdolliseksi eliön säädellä omaa käyttäytymistään sopeutuneisuutensa lisäämiseksi. Tietyissä tapauksissa tällaisen säätelyominaisuuden kehittyminen on evoluution valossa ”järkevämpää” kuin se perinteisemmäksi mielletty kehityskulku, jossa geenit ja ympäristö tekijät suoraan määrittävät ilmiasun ominaisuuden kuten käyttäytymistävän ilman, että eliö yksilö itse kykenee reaktioitaan säätelämään. (Boyd ja Richerson 1985, 81–83, 86–87, 117–118, Boyd ja Richerson 2005 b, 20.)

Yksilöllinen oppiminen on siis hyvä, mutta oletettavasti myös vaivalloinen keino muuntaa ilmiasua vastaamaan paremmin ympäristön haasteisiin. Boydin ja Richersonin (1985, 14–15) mukaan sosiaalinen oppiminen on sen sijaan suhteellisen vaivaton tapa hankkia informaatiota. Kun jokin asia on kerran keksitty jonkin yksilön toimesta, eli kun yksilöllinen oppiminen on tuottanut uuden tai muokatun kulttuurisen muunnoksen, on toisten yksilöiden (oletetusti) paljon helpompi ja nopeampi omaksua kyseinen kulttuurinen muunnos ensimmäiseltä yksilöltä jäljittelyn tai opetuksen kautta kuin keksiä vastaava muunnos alusta pitäen kokonaan itse.

Ei kuitenkaan riitä, että sosiaalinen oppiminen luo oikotien informaatioon. Jotta luonnonvalinta voisi suosia kykyä sosiaaliseen oppimiseen, tulee sen välittää nimenomaan sopeuttavaa informaatiota eli informaatiota, jota hyväksikäyttäen yksilön ilmiasu vastaa aiempaa paremmin ympäristön haasteisiin. Sosiaalinen oppiminen itsessään on taas tavallaan sokea välittämänsä informaation sopeuttavuudelle – joissain tapauksissa myös

maladaptiiviset piirteet voivat levitä kulttuurisen periytymisjärjestelmän puitteissa. Yleisesti ottaen tie sopeuttavaan informaatioon käykin yksilöllisen oppimisen kautta. Mikäli populaation jäsenet eivät kykenisi yksilölliseen oppimiseen, populaatiossa esiintyvillä kulttuurisilla muunnoksilla ja niiden ohjaamalla käyttäytymisellä ei olisi mitään yhteyttä paikalliseen ympäristöön ja siinä tapahtuviin muutoksiin. Toisaalta, mikäli sosiaalista oppimista ei esiintyisi lainkaan, ei esiintyisi myöskään sen avulla saavutettua kulttuuristen muunnosten kumuloituvuutta; toisin sanoen kykyä omaksua jo kertaalleen keksittyä tietoa suhteellisen vaivattomasti ja muodostaa siihen perustuen uusia sovelluksia. (Boyd ja Richerson 1985, 14–15; Boyd ja Richerson 2005 b, 32–33.)

Kyse on lopulta siitä, että on määritettävä, millaisissa olosuhteissa luonnonvalinta olisi voinut suosia sosiaalisen oppimiskyvyn kehittymistä yksilöllisen oppimiskyvyn rinnalle. Boydin ja Richersonin (1985, 130) mallintamisen perusteella luonnonvalinta voisi suosia turvautumista kulttuurisesti välittyvään käyttäytymisen säätelyyn, jos (1) ensinnäkin yksilöllisen oppiminen on vaivalloista ja altista virheille, jos (2) toiseksi sosiaalinen oppiminen on tarkempaa kuin yksilöllinen oppiminen, ja jos (3) kolmanneksi ympäristö on suhteellisen ennustettava. Ensimmäinen ehdon sisältö tuli esille jo edellä ja toisen ehdon sisältö on jatkoa oletuksille yksilöllisen ja sosiaalisen oppimisen eroista. Jos yksilöllinen oppiminen on helppoa ja tarkkaa – varsinkin suhteessa sosiaalisen oppimiseen – on vaikea löytää selitystä sille, miksi sosiaalinen oppiminen eli kyky muiden yksidiöiden jäljittelyyn ja opettamiseen olisi ylipäättänsä kehittynyt. Varsinkin kun taustaoletuksena on, että luonnonvalinta suosii hermojärjestelmiltään mahdollisimman yksikertaisia eli sanalla sanoen ”tyhmiä” eliöitä (Richerson ja Boyd 2005 a, 73).

Kolmas ehto puolestaan sisältää näkemyksen siitä, millaisia ympäristöolosuhteiden tulisi olla, jotta sosiaalinen oppiminen voi alun perin olla keino välittää juuri sopeuttavaa informaatiota ja kuinka se siten voisi yleistyä luonnonvalinnan vaikutuksesta. Ehdon sisältö perustuu seuraavanlaiseen päättelyyn. Ympäristön muuttuessa ennustamattomasti on yksilön kannalta parempi opetella itse, miten muuttuvassa ympäristössä toimitaan, kuin luottaa aiempien sukupolvien toisenlaisessa tilanteessa hyväksi havaitsemiin käyttäytymismalleihin, joiden toimivuudesta ennakoimattomassa ympäristössä ei ole varmuutta. Kun taas ympäristö muuttuu suhteellisen ennustettavasti ja on siten todennäköistä, että populaation muiden jäsenten käyttäytyminen on nykyolosuhteissa

sopeuttavaa, on yksilön kannattavampaa jäljitellä toisia populaation jäseniä kuin turvautua suhteellisen vaivalloiseen yksilölliseen oppimiseen sopeuttavan informaation hankkimisessa. (Boyd ja Richerson 1985, 15.) Toisin sanoen sosiaalisen oppimisen myötä välittyvä informaatio on sopeuttavaa, koska yleisesti ottaen populaatiossa esiintyvä informaatio on sopeuttavaa. Näin on, koska suhteellisen ennustettavissa ympäristöolosuhteissa suhteellisen vähäinen yksilöllinen oppimien riittää sopeuttavan käyttäytymisen määrittämiseen – riittää että joku joskus keksii, miten kannattaa toimia, mistä muut voivat sitten yksikertaisesti ottaa mallia (Boyd ja Richerson 1985, 116).

Mainitut kolme ehtoa ovat sisällöltään varsin abstrakteja ja ne voivat täytyä kovin erilaisissa konkreettisissa tilanteissa. Boyd ja Richerson sekä heidän seuraajansa ovatkin pyrkineet kaksikon varhaisen pääteoksen jälkeen rakentamaan tarkempia ja sekä laaja-alaisesti eri alojen tutkimusta hyväksikäyttäviä skenaarioita sosiaalisen oppimisen evoluutiosta.

Esimerkkinä näistä mainittakoon ensinnäkin tapa lähestyä sosiaalisen oppimisen evoluutiota ikään kuin kiertoteitse spekuloidulla ajatuksella, että sen mahdollistavat psykologiset ja kognitiiviset kyvyt ovat kehittyneet alun perin muihin tehtäviin ja ovat vasta myöhemmin osoittautuneet hyödyllisiksi ja edelleen kehittyneet jäljittelyn ja opetuksen toiminnoissa. Tässä yhteydessä suosittuja hypoteeseja ovat muun muassa spekulatiot sillä, kuinka monet ihmiselle luonteenomaiset psykologiset ja kognitiiviset kyvyt ovat alun perin kehittyneet sosiaalisen ympäristön valintapaineiden johdosta sosiaalisten tilanteiden parempaan hallintaan. Toisaalta Boydin ja Richersonin tavoitteena on osoittaa, että tämän kaltaiset kiertoteitse etenevät selitykset eivät kenties olekaan se paras mahdollinen tapa selittää juuri sosiaalisen oppimisen mahdollistavien kykyjen kehittymistä. (Boyd ja Richerson 2005 c.)

Toisekseen ja varsin kiinnostavasti sosiaalisen oppimisen kehittymisen ehtojen täyttymiselle on koetettu hankkia todisteita tutkimalla viimeisten vuosimiljoonien ja tarkemmin pleistoseenikauden sekä viimeisen jääkauden jälkeisiä eli holoseenikauden ilmasto-olosuhteita. Hyvin yleisellä tasolla päättely on tässä yhteydessä kulkenut siten, että ilmaston muuttuminen vähitellen arvaamattommaksi ja vaihtelevammaksi on ollut tekijä, joka on yhtäältä laajemmasta näkökulmasta suosinut nisäkkäiden aivojen koon kasvua, mutta on toisaalta voinut myös luoda olosuhteet, joissa aivojen koon kasvun ja

kognitiivisen kykyjen kehittyminen ovat mahdollistaneet edelleen sosiaalisen oppimisen kehittymisen. Keskeinen ajatus on, että ilmaston huomattavat ja toistuvat muutokset olisivat voineet luoda valintapainetta, joka suosisi enemmän erilaisten oppimiskykyjen kuin suoran geenien ohjaaman käyttäytymisen kehittymistä eliöille. Oppimiskykyjen kautta tapahtuva sopeutuminen kun on nopeamaa, herkemmin ympäristön muutoksiin reagoivaa kuin suoraan geneettisesti määräytyvä sopeutuminen. Lisäksi oppimista pohjustavien psykologisten ja kognitiivisten informaatiokäsittelykykyjen ajatellaan vaihtelevien ympäristöolosuhteiden johdosta kehittyneen enemmän yleisluoteisiksi, moneen tarkoitukseen sopiviksi kuin varhaisen (tai nativistisen) evoluutiopsykologian olettamalla tavalla tehtäväkohtaisesti erikoituneiksi. (Richerson ja Boyd 2005 a; Brown ja Richerson 2014.)

Kaiken kaikkiaan sosiaalisen oppimisen evoluutiota koskevat hypoteesit ovat parhaalla tahdollakin tulkittuna varsin yleisiä ja epämääräisiä, joskin on todettava, että tässä yhteydessä en ole voinut esittää kaikkia niihin liittyviä yksityiskohtia ja päättelyketjuja. Joka tapauksessa sosiaalisen oppimisen evoluutioselitykset kärsivät ihmisen kehitystä koskeville evoluutioskenaarioille tyypillisestä todistusteiden niukkuudesta, mistä johtuen ne ovat pitkälti loogisia harjoituksia.

Lopulta tavoitteeni ei tämän työn puitteissa ole niinkään punnita sitä, miten perusteltuja Boydin ja Richersonin teorian yksittäiset oletukset ovat. Kuten todettua tarkoitukseni on enemmän esittää teorian yleiset piirteet ja yleinen logiikka, missä evoluutioajattelu ottaa monia kiinnostavia muotoja. Tässä suhteessa kulttuurin evoluution erittely ei ole vielä valmis. Niin oleellista kuin sosiaalisen oppimisen vastakkaisen asettaminen yksilöllisen oppimisen kanssa lieneekin, niin edelleen on selvitettävä tarkemmin, miten kulttuurin evoluutio suhtautuu kulttuuri evoluutioteorian ominaisuuksiin. Tätä kautta saadaan paremmin myös kiinni siitä, miten Boydin ja Richerson ajattelu poikkeaa valtavirtaisesta näkemyksestä ihmisen evoluutiosta.

#### **4.1.2 Sosiaalisen oppimisen heuristiikat voivat välittää sopeuttavaa informaatiota**

Sosiaalisen oppimisen evoluutio koskee kulttuurin periytymisjärjestelmän psykologisten ja kognitiivisten edellytysten evolutiivista kehitystä yleisellä tasolla. Kyse on tilan raivaamisesta jäljittelylle ja opettamiselle yksilöllisen oppimisen rinnalla sekä sillä



spekuloinnista, missä tilanteissa, ja missä suhteissa jäljittely ja opettaminen voivat tuottaa ympäristöönsä paremmin sopeutuvan ihmisen. Tämä on tärkeää, koska sosiaalinen oppiminen on kulttuurievoluution mahdollistava tekijä. Mutta miten on, onko varsinaisella kulttuurievoluutiolla ja siinä vaikuttavilla evoluutiotekijöillä millainen yhteys nyt käsiteltävään kulttuurin evoluutioon ja sen taustalla vaikuttavan sosiaalisen oppimisen evoluutioon?

Yksilöllisen oppimisen vaikutukset kulttuurievoluutioon tiivistetään varsin suoraviivaisesti ohjatun muuntelun evoluutiotekijään. Sosiaalisen oppimisen vaikutukset välittyvät epäsuoremmin, koska kuten todettua, se on koko kulttuurisen periytymisjärjestelmän mahdollistava alarakenne. Kuitenkin on nähtävissä, että kulttuurievoluutiotekijöistä nimenomaan erilaiset painottuneen siirron muodot ovat läheisessä yhteydessä jäljittelyyn ja opettamiseen. Esimerkiksi taajuuteen ja malliin perustuvat painotukset koskevat suoraan sitä, miten jäljittely toimii ja millaisia ilmenemismuotoja se voi saada. Ensimmäisen mukaan ihmiset jäljittelevät tietyissä tilanteissa arvostettujen henkilöiden käyttäytymistä ja jälkimmäisen mukaan joissain muissa tilanteissa yleisintä tai harvinaisinta käyttäytymisen muotoa.

Boyd ja Richerson tarkastelevat myös painottuneen siirron eri muotoja sopeutumisen näkökulmasta. En aio käydä läpi kaikkia kaksikon tässä yhteydessä esittelemiä hypoteeseja. Parin tapauksen esittely riittää tuomaan esiin teorian tähän osaan liittyvät kiinnostavat yleiset piirteet. Yleisesti ottaen sosiaalisessa oppimisessa yksilöä kohtaava perustavanlaatuisen ongelma on päättää, mitä toista yksilöä jäljitellä. Erityisesti kun lisäksi oletetaan, että yksilöllinen oppiminen ja suora painotus, eli eri vaihtoehtojen läpikäynti, on vaikeaa tai mahdotonta. Ensimmäisestä esimerkistä käy mukautuvan painotuksen eli taajuuteen perustuvan painotuksen versio, jossa yksilö päätyy jäljittelemään populaation yleisintä käyttäytymistä. Kysymys kuuluu, milloin kannattaa jäljitellä käyttäytymistä, joka on populaatioissa kaikkein yleisintä. Toisin sanoen, millaisissa olosuhteissa yleisin käyttäytyminen on myös sopeuttavaa. Boydin ja Richersonin mukaan mukautuva painotus johtaa sopeuttavan informaation omaksumiseen, kun ympäristö on tilallisesti (huom. ei ajallisesti) vaihtelevaa. Tällöin paikallisten populaatioiden tai alapopulaatioiden edustajien jäljittely on kannattavaa, sillä ohjattu muuntelu, suora painotus ja luonnonvalinta ovat suurella todennäköisyydellä suosineet paikallisiin oloihin sopeuttavan käyttäytymisen

runsastumista populaatiossa aikojen saatossa. Toisin sanoen, koska paikalliset ovat sopeutuneet vallitseviin olosuhteisiin, heitä kannattaa jäljitellä. Tietysti on myös oletettava, että muuttoliike ei ole äärimmäisen suuri, sillä sen myötä populaatioon on voinut tulla yksilöitä, joiden käyttäytymien sopii todennäköisesti paremmin muuttajien alkuperäiseen elinympäristöön kuin uuteen ympäristöön. Muuttoliikkeen ollessa riittävän pieni paikallisesti sopeutuneet yksilöt ovat populaatiossa kaikkein yleisimpiä ja siten yleisintä käyttäytymistä on kannattavaa jäljitellä. (Boyd ja Richerson 220–221.)

Toinen esimerkki koskee epäsuoraa tai malliin perustuvaa painotusta. Boydin ja Richersonin mukaan on olemassa näyttöä siitä, että jossain tapauksissa, varsinkin esimoderneissa yhteiskunnissa, yksilön geneettisen kelpoisuuden ja hänen joidenkin ilmiöpiirteidensä välillä ilmenee korrelaatio. Todennäköisesti tällaisia ilmiöpiirteitä ovat muun muassa jälkeläisten määrä, varakkuus ja poliittinen valta. Jos nämä oletukset pätevät, niin tällöin sellaisen naivin yksilön, joka pyrkii valitsemaan omia kulttuurisia muunnoksiaan ja siten määrittämään käyttäytymistään, kannattaa jäljitellä laaja-alaisesti kyseisillä indikaattoreilla mitattuna menestyksekkäitä yksilöitä. Näin on siitä syytä, että menestyjän käyttäytyminen ja siten hänen kulttuuriset muunnoksensa ovat keskimäärin enemmän kelpoisuutta lisääviä kuin jonkin toisen sattumalta valitun mallin. Toisin sanoen menestyjien jäljittely lisää naivin yksilön kelpoisuutta, koska on todennäköistä, että menestyjät ovat tehneet edes jotain enemmän oikein kuin yhteisön yksilöt keskimäärin. Kuten todettua jäljittelijän ongelma on, että hän ei voi varmasti tietää, mitkä menestyjän kulttuuriset muunnokset ovat tämän menestyksensä taustalla, jolloin naivin yksilön on jäljiteltävä malliaan useissa suhteissa. Koska helposti havaittavien ilmiöpiirteiden ja (geneettisen) kelpoisuuden välillä vallitsee korrelaatio varsin laaja-alaisesti erilaisissa ympäristöolosuhteissa, menestyjien jäljittelyn heuristiikka on hyvä ehdokas yleiseksi yksilön sopeutuneisuutta lisääväksi kulttuuristen muunnosten omaksumisen säännöksi. (Boyd ja Richerson 1985, 257–259.)

Jo näiden kahden lyhyen ja yksinkertaisen esimerkin kautta voidaan tehdä muutamia kiinnostavia yleisiä huomioita Boydin ja Richersonin argumentaatiosta. Ensinnäkin tilanne on tietyssä mielessä eri kuin yleensä sosiaalisen oppimisen kehittymisen ehtojen haarukoinnissa. Enää ei nimittäin olla vaiheessa, jossa ihmisillä ei olisi kykyä sosiaaliseen oppimiseen. Sen sijaan ollaan tilanteessa, jossa sosiaalinen oppinen ottaa potentiaalisesti

eri muotoja. Tälle edellytyksiä etsitään määrittämällä millaisissa olosuhteissa sosiaalisen oppimisen päätöksenteon apukeinot ovat sopeuttavia. Toisin sanoen kyse on jo tavallaan evoluutiotarkastelun lopputilanteesta. Ei ehkä siinä mielessä, että väitettäisiin ihmisen evoluution nyt edenneen juuri tietyllä tavalla, vaan siinä mielessä, että ihmisen oletetaan jo kykenevän sosiaaliseen oppimiseen ja kulttuurievoluution oletetaan jo toimivan ohjatun muuntelun, suoran painotuksen ja luonnonvalinnan ajamina. Boydin ja Richersonin argumentaatiossa mukautuva ja malliin perustuva painotus ikään kuin nostetaan täydentämään näitä muita kulttuurievoluution evoluutiotekijöitä.

Näin ollen kyse ei enää niinkään sen tarkastelusta, millaisissa olosuhteissa kulttuuri voi geneettisen evoluution alaisuudessa kehittyä, vaan sen tarkastelusta, miten jo ilmaantunut kulttuurinen periytymisjärjestelmä voi tuottaa käyttäytymistä, joka on geneettisen evoluution kontekstissa sopeuttavaa – eli miten kulttuuri on sopeuttavaa. Tämän kaltainen analyysi muistuttaa toisessa pääluvussa esitellyn ihmisen käyttäytymisekologian tarkastelukulmaa. Käyttäytymisekologian tutkimuksessa kiinnostuksen kohteena on kysymys, miten käyttäytyminen voi olla sopeuttavaa. Kuten muistetaan, käyttäytymisekologiassa ei oteta kantaa sopeuttavuuden lähteeseen. Sen sijaan kysyttäessä, miten kulttuuri on sopeuttavaa, sitoudutaan ajatukseen, että kulttuuri (eikä pelkästään geneettinen perimä) voi olla käyttäytymisen sopeuttavuuden tuottaja. Tosin ”kulttuuri” Boydin ja Richersonin teoretisoinnin yhteydessä ei varsinaisesti ole geneettisestä perimästä irrallista, koska se rakentuu geneettisesti määräytyvien ominaisuuksien varaan.

Koska kulttuurisen periytymisjärjestelmän puitteissa voi välittyä myös kulttuurisia muunnoksia, jotka voivat johtaa maladaptiiviseen käyttäytymiseen, on oleellista selvittää, miten kulttuurinen periytymisjärjestelmä on kuitenkin voinut säilyä, eikä (geneettinen) luonnonvalinta ole sitä karsinut ihmisen ominaisuuksien joukosta. Toisin sanoen Boydin ja Richersonin on kulttuurisen periytymisjärjestelmän osalta, ja nyt läpikäydyissä esimerkeissä sosiaalisen oppimisen heuristiikkojen yhteydessä, osoitettava, että ne voivat välittää myös ja jopa etupäässä sopeuttavaa informaatiota.

Laajemmassa katsannossa kulttuurin evoluution tarkastelu on kulttuurievoluution evoluutiotekijöiden yhteydessä siten ensisijaisesti läsnä viitekehyksenä, reunaehtoina. Toisin sanoen ajatuksena, että kulttuuria on mahdollista tarkastella ja arvioida yleisemmässä kontekstissa, jossa geneettisen evoluution lainalaisuudet vallitsevat ja ovat

relevantteja ihmistä muokkaavia tekijöitä. Ihmiselle kehittynyt kyky kulttuurin ja edelleen kulttuurinevoluutio eivät siten ”vapauta” ihmistä geneettisen evoluution alaisuudesta, vaikkakin on mahdollista, että kulttuuri tuottaa ja ylläpitää toisinaan maladaptiivista käyttäytymistä.

#### **4.1.3 Evoluutioskenaariot ja sopeutuvuus-analyysit koettelevat kulttuurinevoluutioteoriaan liittyvien oletusten hyväksyttävyyttä**

Sosiaalisen oppimisen heuristiikkojen sopeuttavuudesta, ja itse asiassa myös aiemmin käsitellyn yleisemmän sosiaalisen oppimisen sopeuttavuuden käsittelystä, on tehtävissä myös toisenlainen huomio. Nimittäin tavallaan näissä hypoteeseissa on kyse myös kaksikon kulttuurinevoluutioteorian lähtöoletusten ja painoarvojen määrittämisestä. Tämä tapahtuu sitä kautta, että kulttuurinevoluutioteoriaan liittyviä oletuksia testataan edellä kuvatulla tavalla evoluutioskenaarioiden ja suppeammin sopeuttuvuus-analyysien puitteissa. Viimeksi mainitut ovat kroonisesta alimääräytymisestään huolimatta eräänlaisia realismin mittapuita, koske kuten todettua ne edustavat tyypillistä tapaa hahmottaa ja käsitteellistää ihmisen evoluutiota.

Esimerkiksi edellä painottuneen siirron eri muotojen sopeuttavuuden ehtojen määrittäminen on testi, joka periaatteessa karsii sellaiset painottuneen siirron muodot pois, jotka eivät ole lopulta sopeuttavia. Tosiasiallisesti en tiedä ovatko Boyd ja Richerson missä määrin hylänneet alkuperäisissä hypoteeseissaan mahdollisesti esiintyneitä painottuneen siirron muotoja tällä perusteella. Periaatteessa kumminkin sopeuttavuus asettaa osaltaan rajoitteita sille, millaisia muotoja kulttuurinevoluution evoluutiotekijät voivat saada. Boydin ja Richersonin teorian puitteissa nämä sopeuttavuus-analyysit eivät ole yhtä suoraviivaisia kuin sosiobiologian ja evoluutiopsykologian kontekstissa esitetyt, mutta yhtäkaikki, kun toimitaan ihmisen evoluution kontekstissa, ne on otettava lukuun ja on osoitettava, että teoria on niiden kanssa jollain tavalla yhteensopiva.

Kolmannen pääluvun loppupuolella kysyin, mikä on kulttuurinevoluutiossa vaikuttavien eri evoluutiotekijöiden tärkeysjärjestys. Nyt sosiaalisen oppimisen ja siinä vaikuttavien päätöksenteon apukeinojen evoluutiolla spekulointi liittyy sen määrittämiseen, milloin juuri näiden ilmiöiden taustalla vaikuttavat seikat ovat tärkeitä. Kun esimerkiksi edellä oletetulla tavalla paikallisessa ympäristössä parhaan käyttäytymisen määrittäminen on yksilöllisellä oppimisella vaikeaa tai kallista, suora painottunut siirto ja ohjattu muuntelu

ovat todennäköisesti heikkoja tai jopa olemattomia tekijöitä kulttuurievoluutiossa (Boyd ja Richerson 1985, 285).

Toisaalta aivan yksinkertaisesti, jos kaikki yksilöt oppisivat itse helposti millainen käyttäytyminen kussakin ympäristössä on sopeuttavinta, olisi tällä merkittäviä seurauksia kulttuurievoluutiolle. Yhtäältä suoran painotuksen puitteissa vahva yksilöllinen oppiminen johtaisi siihen, että yksilöt kykenisivät omin avuin määrittämään, mikä heidän kohtaamistaan kulttuurisista muunnoksista olisi heidän omilla mieltymyksillään mitattuna paras. Tällöin tuskin ilmenisi minkäänlaista periytyvää kulttuurista muuntelua, koska yksilöt voisivat kulloisessakin tilanteessa helposti valita mieleisensä käyttäytymisen ilman, että sellaisilla seikoilla, kuin kulttuurisen muuntelun yleisyys tai se ketä yksilö jäljittelee, olisi mitään merkitystä. (Boyd ja Richerson 1985, 285.)

Toisekseen ja ratkaisevasti ohjatun muuntelun yhteydessä vahva yksilöllinen oppiminen tarkoittaisi, ettei kulttuurilla lopulta olisi mitään merkitystä. Sosiaalisessa oppimisessa välittyvä kulttuurisia muunnoksia kun ei tarvittaisi käyttäytymisen määrittämiseen, koska kaikki voisivat määrittää parhaan mahdollisen käyttäytymisen oman järkeilynsä perusteella. (Boyd ja Richerson 1985, 285.) Suoran painotuksen kohdalla tilanne ei etene näin pitkälle, koska sen määritelmää seuraten kulttuurisia muunnoksia (ja siten kulttuuria) edelleen tarvitaan muodostamaan se joukko, josta paras käyttäytyminen valitaan. Kuten todettua, ohjattu muuntelu puolestaan ei ole riippuvaista jo olemassa olevasta kulttuurisesta muuntelusta Niinpä, kuten aiemmin totesin, että olisi äkkiseltään helposti ajateltavissa, että ohjattu muuntelu on kulttuurievoluutiossa kaikkein merkittävin tekijä, niin tämän oletuksen vahvistuminen itse asiassa tarkoittaisi, että koko ajatus kulttuurista sosiaalisen oppimiseen perustuvana periytymisjärjestelmänä menettäisi mielekkyytensä.

Lopulta empiirinen data ei Boydin ja Richersonin mukaan tue minkäänlaisia kattavia yleistyksiä koskien ohjatun muuntelun ja suoran painotuksen tärkeyttä (ks. kuitenkin Boyd ja Richerson 1985, 166–170). Toisaalta on olemassa viitteitä tapauksista, joissa kyseiset tekijät ovat oletetulla tavalla heikkoja. Tähän suuntaanhan osoittavat jo edellisessä pääluvussa mainitut tutkimukset, joiden perusteella ylipäättänsä voitiin ajatella, että sosiaalisen oppiminen voi vaikuttaa yksilön omaksumaan käyttäytymiseen. Esimerkiksi sosiaalisen oppimisen teoriaa tukevat tutkimukset osoittavat, että yksilöllisellä oppimisella

yrityksen ja erehdyksen muodossa ei ole juuri vaikutusta siihen, mitä tai ketä yksilöt jäljittelevät. (Boyd ja Richerson 1985, 285.)

Kulttuurievoluutiossa vaikuttavien evoluutiotekijöiden tärkeysjärjestyksen määrittämisen kautta täsmentyy edelleen myös Boydin ja Richersonin suhde tavanomaisempaan ihmisen evoluution tutkimukseen, kuten historialliseen sosiobiologiaan. Ohjatun muuntelun ja suoran painotuksen nostaminen geenien rinnalle ratkaisevaan rooliin ihmisen käyttäytymisen määrittämisessä on näet sosiobiologian kanssa yhteensopiva oletus (Boyd ja Richerson 1985, 157). Tämä on ymmärrettävää, kun pidetään mielessä mainittujen evoluutiotekijöiden perustuvan yksilölliseen oppimiseen, kykyyn joka on hyvin yleinen eliöiden keskuudessa ja jonka kehittymiseksi ei tarvitse olettaa geneettisen evoluution ja ympäristötekijöiden rinnalle muita selittäviä tekijöitä tai yläteorioita. Väittäessään, että nämä tekijät eivät ole yksistään riittävät, vaan sosiaalisella oppimisessa välittyvillä kulttuurisilla muunnoksilla – ja tarkemmin epäsuoran ja taajuuteen perustuvan painotuksen ja kulttuurisen luonnonvalinnan evoluutiotekijöillä – on vaikutusta ihmisen käyttäytymiseen, Boyd ja Richerson irtautuvat sosiobiologiasta ja muusta tavanomaisemmasta ihmisen evoluution teoretisoinnista. Irtautumisen mahdollisuus puolestaan riippuu siitä, kuinka uskottavia kaksikon oletukset ovat olosuhteista, joissa sosiaalinen oppiminen voi kehittyä geneettisen evoluution puitteissa, ja olosuhteista, joissa kulttuurinen periytymisjärjestelmä voi välittää sopeuttavaa informaatiota.

## 4.2 Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio

Boydin ja Richersonin teorian esittely on etenemässä kulminaatiopisteeseensä. Kun läpi on käyty niin kulttuurievoluutio kuin kulttuurin evoluutio on nämä tarkastelukulmat nyt viimein yhdistettävä laajempaan näkemykseen geenien ja kulttuurin rinnakkaisesta evoluutiosta. Sen idea on lopulta varsin yksinkertainen. Se perustuu evoluutiobiologiassa koevoluution (tai yhteisevoluution) nimellä tunnettuun ilmiöön, jossa ”*kahden tai useamman lajin toisistaan riippuva evoluutiivinen kehitys lisää molempien osapuolten kelpoisuutta eli johtaa koadaptaatioon*” (Tirri ym. 2001, 341; ks. esim. myös Mappes 2008). Koevoluutiota tavataan muun muassa useiden kasvien ja niitä hyödyntävien hyönteisten sekä loisten ja niiden isäntälajien välillä (Tirri ym. 2001, 341).

Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio puolestaan nimeää käsityksen, jonka mukaan yhtäältä ihmisen geneettisellä perimällä on vaikutusta siihen, millaiseksi ihmisen kulttuuri muodostuu. Tämä ajatus on Richersonin ja Boydin mukaan evolutiivisesti suuntautuneiden yhteiskuntatieteilijöiden keskuudessa tavanomainen. Se sisältyy myös jo edellä esiteltyyn kulttuurin evoluutioon, sillä siinä ihmisen geneettiset piirteet ja niiden evoluutio, nyt kognitiivisten ja psykologisten ominaisuuksien kautta, vaikuttavat siihen, miten sosiaalinen oppiminen ja siten kulttuuri toimii. (Richerson ja Boyd 2006, 242–244).

Toisaalta geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio pitää sisällään myös sen Richersonin ja Boydin mukaan epäsuosittumman tai vähemmän tärkeänä pidetyn ajatuksen, että kulttuuri on geneettisen evoluution kulun kannalta merkityksellistä. Esimerkiksi ihmisen kognitiivisten ja psykologisten kykyjen voidaan ajatella kehittyneen olosuhteissa, jossa kulttuuri on muodostanut merkittävän valintaympäristön näiden kykyjen geneettiselle evoluutiolle. Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution keskeinen idea siis on, että kulttuuri ja geenit muodostavat toisilleen valintaympäristön, mistä johtuen geenien ja kulttuurin evoluutio/kehitys muodostavat eräänlaisen päätytmättömän dialektisen liikkeen, jossa kulttuuri ja geneettinen perimä ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa. (Richerson ja Boyd 2006, 242–244, 345.)

Nyt rinnakkaisevoluution tilanteessa kulttuuri esiintyy siis jälleen uudessa paikassa tutuksi käyneessä selitysyhtälössä. Edellä tarkasteltu kulttuurin evoluution tilanne, jossa ”geenit + ympäristö = kulttuuri + muu ilmiasu” muuntuu, tai paremminkin saa rinnalleen, yhtälön ”geenit + kulttuuriympäristö = ilmiasu”. Toisin sanoen kulttuuri ikään kuin palautetaan ympäristön kategoriaan, missä se selittää ihmisen ilmiasun geneihin perustuvaa kehityshistoriallista muutosta.

Toisaalta, samalla kun kulttuuri vaikuttaa ihmisen geneettiseen evoluution valintaympäristönä, se vaikuttaa myös ihmisen ilmiasuun omalakisena tekijänä, kuten kolmannessa pääluvussa muotoilin. Tärkeää on huomata näiden kahden kulttuurin vaikutuksen eriävät aikaskaalat. Kun kyse on geneettisestä evoluutiosta ja siihen vaikuttavasta kulttuuriympäristöstä, on selittävien ilmiasun muutosten aikaskaala geneettiselle evoluutiolle tyypillisellä tavalla pitkä. Kun taas kulttuuri muuttaa ilmiasua kulttuurisiin muunnoksiin perustuen, voi muutos olla hyvinkin nopea.

Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution idean konkretisoimiseksi käyn läpi muutamia Richersonin ja Boydin esittelemiä lyhyitä esimerkkejä rinnakkaisevoluutiosta tai sen mahdollisuudesta. Ensinnäkin on ajateltavissa, että kulttuurisesti kehittyneen ja periytyvän informaation saatavuus on voinut johtaa tämän informaation käsittelykyvyn parantumiseen. Paraatiesimerkki tästä on ihmisen kielelliset kyvyt. Ihmisen äänielimet, kuulojärjestelmä ja psykologinen koneisto ovat muuntuneet käsittelemään kieltä tehokkaasti. Tämä ei olisi mahdollista ympäristössä, jossa puhuttua kieltä ei esiintyisi. Richersonin ja Boydin mukaan uskottavin evoluutioselitys lähtee oletuksesta, että ensin syntyi kulttuurisesti välittyvä yksinkertainen kieli, minkä jälkeen (geneettinen) luonnonvalinta suosi kurkun morfologian muutoksia puheäänen synnyttämiseksi sekä psykologisia kykyjä puheäänen tunnistamiseksi, tulkitsemiseksi ja tuottamiseksi. Kykyjen kehittyminen puolestaan mahdollisti edelleen rikkaamman ja monipuolisemman kielen kehittymisen, mikä johti jälleen muunnoksiin piirteissä, joiden ansiosta kieli hankitaan ja tuotetaan. Kieli osana kulttuuria ja kielen mahdollistavat ilmiön piirteet geneettisen perimän ohjaamina ovat siis kehittyneet evoluutiossa vastavuoroisessa suhteessa. (Richerson ja Boyd 2006, 243.)

Toinen Richersonin ja Boydin esimerkki koskee ihmisen morfologian muutosten ja teknologian kehityksen suhdetta. Ihmisen esi-isät olivat tietävästi paljon nykyihmistä vahvempia. Kaksikko lainaa paleoantropologien hypoteesia, jonka mukaan muutos fyysisesti heikompaan kehoon johtui heittoaseiden yleistymisestä. Ennen heittoaseita luonnonvalinta suosi vahvoja yksilöitä, koska suuret saaliseläimet tapettiin lähietäisyydeltä. Tehokkaiden heittoaseiden kehittymisen myötä saaliit voitiin surmata vähemmällä voimalla kauempaa, minkä johdosta evoluutio suosi heikompaa ja siten energiatalouden kannalta halvempaa fysiikkaa. Tässä tapauksessa siis ajatellaan teknologisen kehityksen olleen syynä geneettisissä perimässä tapahtuneisiin muutoksiin. (Richerson ja Boyd 2006, 243.)

Hyvin tunnettu ja usein esille nostettu esimerkki geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutiosta koskee geneettisesti määräytyvän laktoosin pilkkomiskyvyn ja kulttuurisesti välittyvän maitotalouden rinnakkaista evoluutiota. Tyypillisesti nisäkkäillä maitoa kuluttavat imeväiset jälkeläiset. Kyky pilkkoa maidon laktoosi ruuansulatuksessa ja siten kyky käyttää maitoa ravinnoksi katoaa yksilön varttuessa. Tähän sääntöön on



kuitenkin olemassa poikkeuksia ihmispopulaatiossa. Laktoosin pilkkomiskyky aikuisilla on runsainta alueilla, joilla on pitkät perinteet maitotalouden harjoittamiselle. Tällaisia alueita ovat muun muassa Luoteis-Eurooppa, Intia, Länsi-Aasia ja Länsi-Afrikka. Välimeren maissa, joissa maito tyypillisesti nautitaan jogurtina, juustoina ja muina tuotteina, joista laktoosi on poistettu, laktoosin pilkkomiskyky ilmenee vain joillakin aikuisilla populaation jäsenillä. Maitotaloutta ei juuri esiinny tai se on harvinaista muualla maailmassa. Kansoja, joiden keskuudessa aikuiset eivät tyypillisesti kykene laktoosia pilkkomaan, ovat muun muassa Amerikan alkuperäisasukkaat, Tyynenmeren saarten asukkaat, Kaukoidän asukkaat ja afrikkalaiset eli kansat, jotka eivät historiallisesti ole harjoittaneet maitotaloutta. Tämän korrelaation perusteella on esitetty hypoteesi, jonka mukaan maitokarjan yleistymisen kulttuurisesti määräytyvänä piirteenä on luonut geneettiselle evoluutiolle valintaympäristön, joka on suosinut laktoosin pilkkomiskykyä ohjaavan geenimutaation yleistymistä. (Richerson ja Boyd 2006, 241–242.)

Edelliset esimerkit pyrkivät nähdäkseni etupäässä perustelemaan sitä, että kulttuurisilla seikoilla voi olla merkitystä geneettisen evoluution etenemisen kannalta. Kieltä koskeva esimerkki valaisi myös hieman ajatusta geenien ja kulttuurin vastavuoroisesta evoluutiosta. Näiden lyhyiden esimerkkien pohjalta on silti vaikea hahmottaa, miten ajatus rinnakkaisevoluutiosta sopii yhteen Boydin ja Richersonin muun teoretisoinnin kanssa. Miten esimerkiksi kaksikon vaivalla muotoilema käsitys kulttuurista ja kulttuurievoluutiosta sopii yhteen esimerkeissä viitattujen kulttuurisesti määrittyvien seikkojen ja itse rinnakkaisevoluution idean kanssa? Näiden seikkojen ja erityisesti Boydin ja Richersonin teorian kokonaisuuden hahmottamiseksi esittelen pian tarkemmin kaksikon muotoilemaa laaja-alaista ja monitahoista evoluutiohypoteesia, joka koskee ihmisen sosiaalisuuden kehittymistä.

Sitä ennen geenien ja kulttuurinen rinnakkaisevoluutiosta on tehtävissä yleisempiä huomioita. Nimittäin sen näkökulma on yhteensopiva aiemmin kulttuurin evoluution käsittelyn yhteydessä muotoilemani evoluutiotarkastelun kanssa. Kyse on yhä ihmisen evoluution tarkastelusta tilanteessa, jossa alkupisteessä ihmisellä ei ole kykyä kulttuuriin ja hänen ilmiinsuaan selittävät vain geenit ja ympäristötekijät. Vastaavasti loppupisteessä ihmisellä on kyky kulttuurin ja kulttuuri muodostaa geneihin nähden tietyssä määrin itsenäisen periytymisjärjestelmän. Rinnakkaisevoluution idean mukaan tuominen lisää

tarkasteluun tavallaan ymmärryksen tämän evolutiivisen kehityksen välivaiheista. Siitä, että kulttuuri ei ole ilmaantunut hyppäksenomaisesti yhtäkkiä, vaan se on kehittynyt vuorovaikutteisessa suhteessa ihmisen perimän muutosten kanssa.

Toisaalta geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio ei rajoitu vain sen tarkasteluun, miten kulttuurin mahdollistavat ominaisuudet ovat kehittyneet vuorovaikutuksessa perimän kanssa. Kyse on laajemmasta perspektiivistä. Tarkasteluun voidaan ottaa mikä tahansa ihmisen ilmiön piirre, jos ja kun voidaan perustellusti ajatella, että sen muotoutumiseen ovat vaikuttaneet sekä kulttuuri että perimä. Edellisen lyhyet esimerkit ilmentävät tätä, sillä niissä niinkin erialaisten ihmisen ominaisuuksien kohdalla kuin kieli, teknologia ja ravinnon hankinta voitiin muotoilla rinnakkaisevoluution perustuva evoluutioselitys tai -*hypoteesi*.

#### **4.2.1 Ihmisten poikkeuksellinen sosiaalisuus ja kyky yhteistyöhön voi johtua kulttuurista**

Richersonin ja Boydin mukaan ihmisyhteisöissä tavattava yksilöiden välinen yhteistyö on muihin eliölajeihin verrattuna poikkeuksellista. Etupäässä näin on, koska yhteistyötä esiintyy suurissa ryhmissä ja sellaisten yksilöiden välillä, jotka eivät ole geneettisesti sukua toisilleen. Poikkeuksellisuus antaa aiheita ajatella, että ihmisten välisen yhteistyön evoluutioselitys poikkeaa jotenkin muiden eliöiden kohdalla esitettävistä selityksistä. Richerson ja Boyd tarjoavat ratkaisuksi geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioon pohjautuvaa näkemystä, jossa ihmisen sosiaalisuus ja yhteistyö yhtenä sen ilmentymänä saa kaksikon teorian eri osia hyväksikäyttävän evoluutioselityksen. (Richerson ja Boyd 2006, 245–246.)

Kuten Boyd ja Richerson (2005, 133–140) itsekkin tunnustavat, he eivät ole yksin hämmästelystänsä kanssa. Yhteistyö ja siihen läheisesti liittyvät ilmiöt, kuten vastavuoroisuus ja altruismi, ovat olleet jo pitkään evolutiivisesti suuntautuneen ihmistutkimuksen kiinnostuksen kohteena (ks. esim. McKenzie Alexander 2008). Yhteistyön problematiikkaa on perinteisesti käsitelty ja teoretisoitu myös evoluutioteorian asettaman viitekehyksen ulkopuolella. Esimerkiksi taloustieteellisessä tutkimuksessa on ollut suosittua lähestyä ihmistenvälistä yhteistyötä rationaalisen valinnan teorian puitteissa ja erilaisten peliteoreettisten menetelmien välityksellä. Toisaalta nämä lähtökohdat ei ole olleet vieraista evolutiiviselle tutkimuksellekaan. Viimevuosien aikana klassinen peliteoreettinen

mallinnus ja evolutiivinen näkökulma ovat itse asiassa lähestyneet toisiaan evolutiivisissa peliteorioissa (Richerson ja Boyd 2012). Aihealueessa riittäisi toisin sanoen paljon käsiteltävää. Rajoitun seuraavassa esittelemään pääasiassa Boydin ja Richersonin näkemyksiä. Lukijan on siten hyvä tiedostaa, että en voi kattavasti eritellä, miten kaksikon näkemykset suhtautuvat muihin aiheita käsitteleviin ja osin eittämättä valtavirtaisempiin hypoteeseihin ja teorioihin. Luonnollisesti pyrin silti tuomaan esiin sen, mikä Boydin ja Richersonin hypoteesissa on erityistä.

Toisaalta on myös todettava, että yhteistyön ja laajemmin ihmisen sosiaalisuuden evolutiiviseen kehitykseen liittyen Boyd ja Richerson sekä heidän yhteistyökumppaninsa ovat tehneet varsin paljon työtä. Esimerkiksi aiemmin julkaistuihin artikkeleihin perustuvassa teoksessa *The Origin and Evolution of Cultures* (Boyd ja Richerson 2005) yhdeksän lukua kahdestakymmenestä (luvut 6–14) käsittelee yhteistyön evoluutiokehitykseen liittyviä kysymyksiä. Täten en ymmärrettävästi voi tässä tuoda esiin kaikkia kaksikon kyseiseen evoluutiohypoteesiin liittyviä hienouksia, vaan on tyydyttävä hypoteesin yleisen logiikan kuvaamiseen. Näinkin tavoitetaan kyllä riittävä käsitys kaksikon rinnakkaisevoluutioteoriaan pohjautuvan evoluutioselityksen dynamiikasta. Todettakoon vielä, että turvaudun tässä yhteydessä etupäässä Richersonin ja Boydin myöhemmään teokseen *Ei ainoastaan geneistä* (2006), sillä siinä kaksikko on tiivistänyt aihepiiriin liittyvät aiemmin eri yhteyksissä työstämänsä ajatukset yhdeksi kokonaisuudeksi. Paikoitellen viittaa myös erillisiin artikkeleihin, mikäli niissä aiheita on käsitelty selkeämmin ja syvällisemmin.

Perinteisesti yhteistyön evoluution selittämiseen liittyy useita ongelmia. Boydin ja Richersonin ongelmanasettelua seuraten ne on nähdäkseni kuitenkin mahdollista tiivistää johtuviksi pitkälti periaatteesta, jonka mukaan geneettisellä evoluutiolla, tarkemmin sanoen luonnonvalinnalla, on taipumus edistää yksilön etua muiden populaation jäsenten edun kustannuksella. Tästä juontuu myös sosiobiologiassa keskeisessä asemassa oleva väite ihmisistä pohjimmiltaan itsekkäinä olentoina. Kyseinen periaate muodostuu ongelmaksi, kun yhteistyön evoluution hahmottamista lähestytään erilaisilla peliteoreettisilla malleilla, joissa tutkitaan itsekkäiden/rationaalisten yksilöiden taipumusta suostua eri muotoa oleviin yhteistyötilanteisiin. Periaate kun johtaa mallien konteksteissa helposti tilanteisiin, joissa yksilön etu on nauttia yhteistyö hedelmistä, mutta jättää sen eteen nähtävät uhraukset

tekemättä ja näin edistää omaa kelpoisuuttaan suhteessa muihin. Peliteoreettisissa mallinnustutkimuksissa onkin ollut vaikeuksia täsmentää, miten yksilöt saataisiin yhteistyöhön ilman, että se loukkaisi teesiä yksilön kelpoisuuden ensisijaisuudesta ja siten ylipäättänsä mahdollistaisi yhteistyön kehittyminen geneettisesti määräytyvänä ilmiön piirteenä. (Boyd ja Richerson 1985, 205, 227–229; Boyd ja Richerson 2005 a, 135–140.)

Yksi ehdotetuista ratkaisuista perustuu erilaisten moraalisten rangaistusmuotojen käyttöön yhteistyön takaajina. Ajatuksena tällöin on, että muut yhteisön jäsenet rankaisevat sellaisia yksilöitä, jotka eivät ole suostuneet yhteistyöhön tai ovat jotenkin pyrkineet välttämään siitä koituvia kustannuksia. Ongelmallista on, että myös rankaisemisesta koituu oletettavasti jonkinlainen kustannus itse rankaisijalle. Näin tämäkin ratkaisu ei helposti välttä edellä mainittua yleistä periaatetta, koska on nähtävissä, että yksilöt voivat omaa kelpoisuuttaan edistääkseen pidättäytyä rankaisemisesta ja siten välttää siitä koituvan kelpoisuuden laskun. (Boyd ja Richerson 1985, 229–230; Boyd, Gintis, Bowles ja Richerson 2005, 241–242.)

Yleisesti ottaen yksilön kelpoisuuden maksimointia suosiva luonnonvalinnan vaikutus on kyetty tietyssä määrin loogisesti yhdistämään tilanteisiin, joissa yhteistyö kehittyy sukulaisten välille ja/tai pieniin yksilöiden vastavuoroiset suhteet mahdollistamiin ryhmiin, sekä tilanteisiin, joissa yhteistyötä vahvistetaan rankaisemisella. Näin haarukoitujen olosuhteiden ajatellaan kuvaavan varsin onnistuneesti eläinyhteisöissä tavattavaa sosiaalisuutta, mutta kiistanalaista on, missä määrin ihminen sopii samaan muottiin. Tätä mieltä ovat ainakin Richerson ja Boyd (1998, 78–80).

Edellä esitetty kuvaus yhteistyön evoluutiotutkimuksen taustasta on vääjäämättä karkea yksinkertaistus, mutta riittää tässä yhteydessä pohjustamaan Richersonin ja Boydin näkemyksiä. Kaksikon vastaus yhteistyön evoluution ongelmaan ottaa kattavasti huomioon aiheeseen liittyvän tutkimuksen, mutta heidän ratkaisunsa poikkeaa oleellisesti tavanomaisemmista vaihtoehdoista. Ensinnäkin Richerson ja Boyd (1998, 81; 2006, 256–265) hyödyntävät omassa hypoteesissaan muotoilemiaan käsityksiä kulttuurista ja kulttuurievoluutiosta. He kiertävät geneettisesti määräytyvän yhteistyön ongelmaa siirtämällä yhteistyön ja siihen mahdollisesti liittyvät osatekijät (ainakin osittain) kulttuurisesti määräytyväksi ilmiön piirteeksi. On siten syytä huomata, että tällä kertaa

kaksikon evoluutiohypoteesi lähtee liikkeelle tilanteesta, jossa ihmisellä on jo kyky kulttuuriin.

Esimerkiksi kulttuurievoluutiossa vaikuttava mukautuva painotus voi yhtäältä johtaa yhteistyötä edistävän kulttuurisen muunnoksen nopeaan leviämiseen populaatiossa tai toisaalta ylläpitää sen levinneisyyttä tilanteessa, jossa muut evoluutiotekijät suosivat toisenlaisia, itsekkäämpiä käyttäytymistapoja. Se leviääkö, säilyykö tai häviääkö yhteistyötä edistävä kulttuurinen muunnos, riippuu nyt mukautuvan painotuksen ja toisaalta kulttuurisesta muunnoksesta aiheutuvan kelpoisuuskustannuksen suhteellisista voimakkuuksista. Toisin sanoen siitä, riittääkö mukautuva painotus kumoamaan kyseistä kulttuurista muunnosta kantaviin yksilöihin kohdistuvan negatiivisen valintapaineen. Lisäksi jotta kuvatus kaltainen mukautuva painotus olisi mahdollista, on joka tapauksessa oletettava, että yhteistyötä edistävä kulttuurinen muunnos on jo lähtökohtaisesti populaatiossa suhteellisen yleinen (Heinrich ja Boyd 2005,190–192; Richerson ja Boyd 2006, 256–259.)

Richerson ja Boyd täydentävät näkemystään olettamalla ihmispopulaatiossa vaikuttavan aiemmin mainitun kaltaisen, mutta nyt kulttuurisesti välittyvän moraalisen rankaisemismäärin, joka tehostaa ryhmän jäsenten yhdenmukaista käyttäytymistä. Richerson ja Boyd yhteistyökumppaneineen pyrkivät argumentoimaan, että tietyissä olosuhteissa, rankaisemiskäytäntö voi säilyä, vaikka se vähentää yksilön kelpoisuutta. Esimerkiksi kun rankaiseminen on tavallista (eli se on laajasti levinnyt kulttuurinen muunnos) ja rangaistukset riittävän ankaria, niin yksilön kannattaa ennemmin suostua heti yhteistyöhön kuin kohdata riski rangaistuksesta ja siitä koituvasta kelpoisuuden laskusta. Tästä taas seuraa, että tarvetta rankaisulle ei juuri ilmene, eikä siitä siten koidu kelpoisuushaittaa myöskään potentiaalisille rankaisijoille. Rankaisemisen yleistyminen tai säilyminen perustuu nyt edellä kuvattuun mukautuvan painotuksen vaikutukseen eli siihen, että jos rankaiseminen on alun perin jotain syytä riittävän yleistä, voi mukautuva painotus entisestään yhdenmukaistaa yhteisön jäsenten rankaisukäytäntöjä. Toisin sanoen moraalinen rankaiseminen on nyt se kulttuurinen muunnos, joka edistää yhteistyötä, joka yleistyy ihmisten konformististen taipumusten johdosta. (Heinrich ja Boyd 2005 191–192; Richerson ja Boyd 2006, 251–253, 256–257.)

#### **4.2.2 Kulttuurievoluutioon perustuva ryhmävalinta voi selittää ryhmälle hyödyllisten kulttuurisen muunnosten yleistymistä**

Silti edelleen vailla vastausta on kysymys, kuinka yhteistyötä edistävä kulttuurinen muunnos, – esimerkiksi rankaisemisnormin muodossa – voi alun perin yleistyä. Tämän selittämiseksi Richerson ja Boyd turvautuvat kulttuurievoluution satunnaistekijöihin ja ryhmävalintaan. Viimeksi mainittu on evoluutiobiologiassa paljon kiistelyä aiheuttanut luonnonvalinnan muoto. Yksinkertaisesti kyse on valinnasta, joka tapahtuu ryhmien eikä yksilöiden (tai näiden geenien) välillä. Toisin sanoen ajatuksena on, että sopeutuneempi ryhmä voi kilpailutilanteessa syrjäyttää vähemmän sopeutuneemman ryhmän. Geneettisen evoluution kohdalla ryhmävalinta on valtavirtaisen tulkinnan mukaan käytännössä epätodennäköinen, joidenkin näkemysten mukaan jopa mahdoton prosessi. Vaikka ryhmävalinta tuli 1900-luvun jälkimmäisellä puoliskolla välillä jo lopullisesti haudattua, kiistely ryhmävalinnasta jatkuu silti yhä tänäkin päivänä osana laajempaa väittelyä evoluution tasoista. (Richerson ja Boyd 2006, 246–247, 253–255; ks. esim. Hanski 2008.)

Boyd ja Richerson (1985, 232) herättävät ryhmävalinnan eloon siirtämällä sen geneettisen evoluution evoluutiotekijöiden kontekstista kulttuurievoluutiossa vaikuttavien tekijöiden joukkoon. Ryhmävalinnan legitimoiminen käy samaa kautta kuin yleensä luonnonvalinnan toiminnan mahdollisuuden osoittaminen. On osoitettava, että ryhmä valinnan yksikkönä täyttää luonnonvalinnalle asetetut kolme ehtoa. Richersonin ja Boydin mukaan kulttuurievoluutio tuottaa geneettiseen evoluution nähden paljon ja nopeasti paikallisesti sopeuttavaa kulttuurista muuntelua. Kulttuurisen muuntelun nopean lisääntymisen seurauksena eri populaatioiden välille voi kehittyä suuriakin eroavaisuuksia sen suhteen millaisia ja missä suhteessa kulttuurisia muunnoksia niissä esiintyy. Näin periaatteessa täytyy luonnonvalinnan ensimmäinen ehto muuntelun olemassaolosta ryhmien välillä. (Richerson ja Boyd 2006, 256, 259–260.)

Toisekseen Richerson ja Boyd pyrkivät osoittamaan, että eri ryhmien välillä ilmenee niissä esiintyvistä kulttuurista muunnoksista johtuvia kelpoisuuseroja. Tätä kuvatakseen he esittävät antropologi Raymond Kellyn kuvaukseen perustuvan empiirisen esimerkin. Kyse on kahden nykyisen Etelä-Sudanin alueella eläneen afrikkalaiskansan, nuerin ja dinkojen, välisestä konfliktista 1800–1900 luvuilla. Nuerit ja dinkat muistuttivat toisiaan monissa suhteissa. He elivät esimerkiksi huomattavan samankaltaisissa (ekologisissa)

ympäristöolosuhteissa, he olivat teknologisesti samankaltaisten sekä polveutuivat yhteisistä esi-isistä. Molemmat kansat myös vaelsivat paikasta toiseen, asettuivat kyliksi, viljelivät sadekaudella maissia ja hirssiä, sekä siirtyivät kuivalla kaudella laiduntamaan karjaa veden alta paljastuville niityille. Väestömäärältään molemmat kansat ylittivät 100 000 henkeä, jotka jakautuivat edelleen pienemmiksi poliittisesti ja sotilaallisesti itsenäisiksi heimoiksi, joiden koko vaihteli kolmestatuhannesta kymmeneentuhanteen henkeen. (Richerson ja Boyd 2006, 38–39.)

Kansojen välillä ilmeni myös huomattavia eroavaisuuksia, jotka Richersonin ja Boydin mukaan selittävät konfliktin lopputulosta: nuerien selkeää dinkojen kukistamista ja heidän kulttuurinsa hävittämistä, mikä lopullisesti pysähtyi vasta englantilaisten puututtua tilanteeseen. Kaksikko kiinnittää huomiota ensinnäkin siihen, että nuerien karjataloudessa harjoittamat ja asumisjärjestelyihin liittyvät perinteet mahdollistivat suuremman ihmisjoukon kerääntymisen yhteen kuivalla kaudella. Lisäksi nuerien käsitys sukulaisuuden määrittymisestä isän puolelta mahdollisti nuerien heimojen periaatteessa rajattoman kasvun. Varsinkin verrattuna dinkihin, jotka määrittivät heimon koostuvaksi samassa sadekauden leirissä asuvista yksilöistä. Tyypillisesti nueriheimo oli kolme tai jopa neljä kertaa suurempi kuin dinkaheimo. Richersonin ja Boydin mukaan pitkälti näiden *kulttuuristen* seikkojen seurauksena nuerit kykenivät kokoamaan kuivalla kaudella käytyihin aseellisiin yhteenottoihin huomattavasti suuremmat sotajoukot kuin dinkat, mistä johtuen nueriheimojen sotamenestys oli järjestelmällisesti dinkoja parempaa. Näin Richerson ja Boyd päätyvät ajattelemaan, että populaatiossa esiintyvillä kulttuurisilla muunnoksilla voi olla merkittävä vaikutus ryhmien välisen kilpailun lopputulokseen. (Richerson ja Boyd 2006, 38–40, 260.)

Richerson ja Boyd esittelevät myös useita muita antropologiseen tutkimukseen ja etnografiseen aineistoon perustuvia esimerkkejä ryhmien välisestä kilpailusta. Kuitenkin tyypillisesti ryhmien kohdalla erityinen ongelma on ollut osoittaa, että ryhmien välillä

ilmenevä kelpoisuuseroihin johtava muuntelu on säilyvää eli periytyvää.<sup>14</sup> Tässä Richerson ja Boyd tukeutuvat edelle esiteltyihin näkemyksiinsä kulttuurievoluution roolista yhteistyön evoluution selittämisessä. Heidän mukaansa juurikin mukautuva painotus ja rankaisemisnormit voivat ylläpitää ryhmien välisiin kelpoisuuseroihin johtavaa kulttuurista muuntelua. Aivan yksinkertaisesti mukautuva painotus tukee ryhmien välisten kelpoisuuserojen säilymistä, jos kelpoisuuserojen taustalla vaikuttava kulttuurinen muunnos on populaatiossa yleinen. Samaan tapaan rankaisemisnormi edistää kelpoisuuserojen säilymistä, jos rankaisemisen alainen käyttäytyminen on kelpoisuuserojen taustalla. (Richerson ja Boyd 2006, 256–263.)

Sikäli kun Richersonin ja Boydin väitteet ryhmävalinnan ehtojen täyttymisestä ovat uskottavat, on heidän myös tarkemmin eriteltävä, mikä ryhmävalinnan rooli yhteistyön evoluutiossa lopulta on. Ratkaisevaa on laajentaa näkökulmaa kattamaan yhden populaation kehityksen sijaan monta eri populaatiota tai alapopulaatiota. On epätodennäköistä, että yksittäisessä populaatiossa yhteistyötä edistävä kulttuurinen muunnos voi alun perin runsastua johtuen muunnoksen oletettavasta kelpoisuuskustannuksesta. Sen sijaan kun populaatioita on useita, on mahdollista, että satunnaistekijöistä johtuen joissain näistä populaatiosta mainitun kaltainen kulttuurinen muunnos pääseekin yleistymään. Kun yhteistyötä edistävä kulttuurinen muunnos on kerran yleistynyt ja yhteistyöllä ajatellaan olevan ryhmän kelpoisuutta edistävä vaikutus, on mahdollista, että yhteistyö yleistyy entisestään, kun sen omaava ryhmä syrjäyttää muita yhteistyöhön samassa mitassa kykenemättömiä ryhmiä. Tämä on kulttuuriin perustuvaa ryhmävalintaa. (Richerson ja Boyd 2006, 259–261.)

Muun muassa Uuden-Guinean heimoja koskevan antropologisen tutkimuksen perusteella Richerson ja Boyd ovat päätyneet lopputulokseen, että kulttuurinen ryhmävalinta on hidas prosessi. Kyseisen aineiston perusteella kestää 20–40 sukupolvea tai 500–1000 vuotta ennen kuin innovaatio leviää yhdestä populaatiosta muihin paikallisiin populaatioihin.

---

<sup>14</sup> Sivumennen sanoen tämä on suurin este geeneihin perustuvalla ryhmävalinnalle, koska muuttoliike ja siihen verrattuna heikko luonnonvalinta tyypillisesti estävät merkittävien geneettisten erojen muodostumisen populaatioiden välille. Esimerkiksi nykyihmisen kohdalla eri populaatioiden väliset geneettiset eroavaisuudet ovat häviävän pieniä verrattuna populaation sisäiseen geneettiseen vaihteluun. (Richerson ja Boyd 2006, 51–52, 255.)



Toisaalta Richersonin ja Boydin mukaan myös sosiaalisen ja poliittisen järjestäytyneisyyden hienostuminen on historiallisen ja arkeologisen aineiston perusteella todellisuudessa hidasta. Näin ollen on kaksikon mukaan ymmärrettävää, miksi maatalouden alusta kului viisituhatta vuotta ensimmäisten alkeellisten kaupunkivaltioiden ilmaantumiseen ja edelleen toiset viisituhatta vuotta yksinkertaisten valtioiden synnystä nykyisenkaltaisten, monimutkaisten yhteiskuntien kehittymiseen. Lisäksi jos ajatellaan, että ihmisellä on ollut kyky kulttuuriin pleistoseenikaudelta lähtien joko 10 000 vuotta tai jopa jo 100 000 vuotta sitten, voidaan nähdä, että ryhmävalinnalla on ollut hyvin aikaa vaikuttaa. (Richerson ja Boyd 1998, 84; Richerson ja Boyd 2006, 263.)

Suoranaisen ryhmävalinnan lisäksi Richerson ja Boyd arvelevat, että yhteistyön yleistymiseen on hyvinkin saattanut vaikuttaa myös kulttuurievoluutiossa vaikuttava malliin perustuva painotus. On nimittäin mahdollista, että sellaisen ryhmän jäsenet, joiden populaatiossa ei alun perin esiinny laajaa pyrkimystä yhteistyöhön voisivat omaksua yhteistyötä edistäviä kulttuurisia muunnoksia, jos havaitsevat niiden kantajat itseään menestyksekkäämmiksi. Yhtäältä tämä vaatii, että kulttuuriset muunnokset voivat siirtyä kahden populaation välillä. Toisaalta yleisesti ottaen ne eivät saa siirtyä liian voimakkaasti, sillä se voisi häivyttää populaatioiden väliset erot ja siten viedä pohjan ryhmävalinnalta. Kaksikon mukaan ryhmien väliseen kulttuuristen muunnosten siirron mahdollisuuteen nojaava malliin perustuva painotus johtaa yhteistyötä edistävien kulttuuristen muunnosten varsin nopeaan leviämiseen, mikä on omiaan täydentämään ryhmävalinnan suhteellisen hidasta prosessia. (Richerson ja Boyd 2006, 263–265)

Richerson ja Boyd täydentävät sosiaalisuuden ja rajatummiin yhteistyön evoluutioselitystään vielä ryhmien symbolisen merkinnän kehitystä koskevalla hypoteesilla. Sen tarkoitus on vahvistaa käsitystä siitä, että ihmispopulaatioiden kuten etnisten ryhmien välillä on edellä oletetulla tavalla säilyviä, periytyviä eroja, mutta myös mahdollisuus kulttuurivaikutteiden leviämiseen. (Boyd ja Richerson 1985, 271–279; Richerson ja Boyd 2006, 265–268.) Ohitan kuitenkin tämän osahypoteesin esittelyn, sillä edellä läpikäytyt seikat ilmentävät jo riittävästi Richersonin ja Boydin argumentin tämän osan rakentumista ja kulkua.

### **4.2.3 Kulttuuri voi suosia geneettisesti määräytyvien ”heimovaistojen” kehittymistä**

Edellä sanotun perusteella Richerson ja Boyd siis ajattelevat, että ihmisryhmien välillä ilmenee huomattavia kulttuurisia eroja, joista osa voi selittää eri ryhmien välillä havaittuja eroja näiden menestyksessä. Kaksikon mukaan erityinen ryhmän menestystä edistävä tekijä on ryhmän jäsenten välinen yhteistyö. Koska puhtaasti yksilön kelpoisuuden näkökulmasta yhteistyö on haitallista, on epätodennäköistä, että se olisi koskaan voinut yleistyä luonnonvalinnan vaikutuksesta. Yhteistyön yleistymisen selittämiseksi on täten turvauduttava tekijöihin, jotka voivat muuttaa valinnan ja yksilön kelpoisuuden välistä dynamiikkaa tai toimia niitä vastaan. Näitä tekijöitä ovat kulttuurievoluution evoluutiotekijät, kuten historiallisessa kehityksessä aina läsnä oleva puhdas sattuma, mukautuva ja malliin perustuva painotus, sekä uutena tekijänä esiin tullut kulttuurieroihin pohjautuva ryhmävalinta.

Sosiaalisuuden evoluutiota koskevan hypoteesin tähän mennessä esiteltyjä osia voi osuvasti kuvata ”kulttuurievoluutioselitykseksi”. Toisin sanoen tutkielmani kolmannesta pääluvusta uupumaan jääneeksi esimerkiksi siitä, miten Boyd ja Richerson ajattelevat kulttuurin muutoksen etenevän konkreettisissa tilanteissa eli nyt ajallisesti ihmisen esihistoriassa ja koskien nimenomaan yhteistyökulttuurin leviämistä. Toki on huomattava, ettei kyse edelleenkään ole tosiasiallisten historiallisten tapahtumien selittämisestä, vaan mallintamiselle tyypillisestä tiettyjen empiirisesti perusteltavien vaikuttavien tekijöiden (kuten mukautuvan painotuksen, ryhmienvälisen kilpailun ja sattuman) keskinäisen dynamiikan selvittämisestä. Näin rakentuva ymmärrys ihmisen evoluutiosta on kuitenkin vaillinainen, sillä yhteys geneettiseen evoluution ja varsinaiseen geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioon jää täsmentymättä. Kyseisten seikkojen huomioiminen onkin toinen osakokonaisuus Richersonin ja Boydin ihmisen sosiaalisuuden evoluutiota koskevaa hypoteesia.

Idea on sama kuin aiemmin rinnakkaisevoluution esittelyn yhteydessä – ainoastaan konkreettinen tilanne on eri. Richerson ja Boyd väittävät, että kulttuurievoluution ajama muutos kohti laajempaa ryhmän sisäistä yhteistyötä on luonut olosuhteet, jotka toimivat valintaympäristönä ihmisen geneettiselle evoluutiolle. Kaksikon mukaan yleistynyt yhteistyö eli lisääntynyt sosiaalinen kanssakäyminen on suosinut sellaisten geneettisten

mutaatioiden yleistymistä luonnonvalinnan vaikutuksesta, jotka lisäävät yksilön menestystä sosiaalisissa vuorovaikutustilanteissa. (Richerson ja Boyd 2006, 247, 268–269.)

Richerson ja Boyd (2006, 268–270) esittävät, että ihmiselle on kehittynyt varhaisempien, muilla kädellisillä tavattavien, mutta myös ihmisissä yhä vaikuttavien, ystäviä ja sukulaisia suosivien sosiaalisten vaistojen<sup>15</sup> rinnalle heimotason sosiaaliset vaistot. Viimeksi mainitut suosivat yhteistyötä ja samaistumista aiempaa laajempaan ihmisjoukkoon – heimoon. Richerson ja Boyd käyttävät käsitettä ”heimo” omien sanojensa mukaan minimalistisessa merkityksessä: *”heimot ovat sosiaalisen organisaation yksiköitä, jotka liittävät toisilleen suhteellisen etäisesti biologista sukua olevat ihmiset yhteiseen sosiaaliseen järjestelmään, mutta ilman muodollista auktoriteettia”* (Richerson ja Boyd 2006, 346).

Tarkimmin Richerson ja Boyd esittävät, että uuteen tilanteeseen sopeutuvien yksilöiden geneettisesti määräytyvät psykologiset ominaisuudet ovat rakentuneet siten, että ne yhtäältä jo valmiiksi odottavat moraalisten normien jäsentävän elämää, ja toisaalta siten, että ihmiset kykenevät oppimaan ja jäsentämään kyseisiä normeja entistä paremmin. Lisäksi kaksikko jopa esittää, että tässä vaiheessa syntyi uusia tunteita, kuten häpeä ja syyllisyydentunto, jotka ovat omiaan lisäämään normien seuraamisen todennäköisyyttä. (Richerson ja Boyd 2006, 268–270.)

Erityistä kaksikon väitteessä on, että sosiaalisuuden kehittyminen heimovaistojen tasolle (geneettisen) luonnonvalinnan vaikutuksesta on ollut mahdollista tai todennäköistä vasta tilanteessa, jossa kulttuurievoluutio on ensin tuottanut uusia symbolisesti merkittäviä yhteistyöhön halukkaita ihmisryhmiä. (Richerson ja Boyd 2006, 268–269.) Tämä selittää esimerkiksi sen, miksi ihminen eroaa yhteistyön laajuudessa nykyisin elävistä läheisimmistä kädellisistä sukulaisistaan kuten simpansseista. Niillä kun ei ole yhtä merkittävää kykyä sosiaaliseen oppimiseen, eikä siten samassa mielessä kulttuuria kuin ihmisellä. Tällöin kulttuurievoluutio ei ole voinut samalla tavalla muokata niiden valintaympäristöä suosimaan sosiaalisten heimovaistojen kehitystä. Ihmisen kohdalla taas

---

<sup>15</sup> Richerson ja Boyd käyttävät käsitettä ”vaisto” viittamaan yksikertaisesti geneettisen perimän käyttäytymiseen kohdistamaan suhteelliseen vakaaseen vaikutukseen erotettuna kulttuuriin vaikutuksesta (Richerson ja Boyd 2006, 345).

sosiaalisten heimovaistojen ja kulttuurisesti määräytyvien yhteistyömuotojen vastavuoroinen evoluutio on johtanut ihmisen vähittäiseen ”itsensä kesyttämiseen” (Richerson ja Heinrich 2012, 56).

Richerson ja Boyd (2006, 271–277) pyrkivät tukemaan väitettään heimovaistojen olemassaolosta esittelemällä muun muassa ihmisen empatiakykyä ja altruismia valottavia tutkimuksia sekä moraalista rankaisemista ja palkitsemista koskevia tutkimuksia. Kaksikon mukaan on selvää näyttöä siitä, että (nyky)ihmisten kyky ja halu olla empaattisessa ja pyyteettömässä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten ihmisen kanssa kohdistuu laajasti vieraisiin ihmisiin. Richersonin ja Boydin argumentin kannalta tällainen – kenties ilmiselvältä vaikuttavan seikan – todistelu on tarpeen, koska perinteisen käsityksen mukaan rationaalinen ihminen on itsekäs, eikä todellista pyyteettömyyttä tai altruismia ole olemassa. Viimeaikainen tutkimus, johon Richerson ja Boyd viittaavat, on kuitenkin vähitellen muuttamassa tätä käsitystä. Tästä huolimatta perinteinen näkemys on sopinut hyvin yhteen yksilön geneettisen kelpoisuuden maksimoinnin periaatteen kanssa.

Se kuinka nykyisin elävät ihmiset laboratoriokokeissa kohtelevat toisiaan, ei silti kerro vielä paljokaan kyseisen käyttäytymisen taustalla vaikuttavien ominaisuuksien evoluutiohistoriasta. Kuten on tullut selväksi, Richersonin ja Boydin hypoteesi kulttuurievoluution mahdollistamasta yhteistyön laajenemisesta ja yleistymisestä sekä heimovaistojen kehityksestä asettuu haastamaan näkemystä, jonka mukaan ihminen on geneettisesti sopeutunut elämään pienissä, pääasiassa sukulaisista ja ystäväistä koostuvissa ryhmissä. Empiirisesti tarkastellen kilpailevat hypoteesit ihmisen sosiaalisuuden evoluutiosta lepäävät sen varassa, millaisissa yhteiskunnissa nykyihmisen esi-isät elivät pleistoseenikaudella ja varsinkin sen myöhäisvaiheessa (Richerson ja Boyd 2006, 282). Aikakaudella, joka evoluutiopsykologian tieteenalan kehittymisen myötä on nostettu nykyihmisen geneettisen evoluution kannalta oleellisen valintaympäristön asemaan. Valitettavasti empiirinen todistusaineisto on jälleen kerran niukkaa. Se mitä on säilynyt, on viitteitä materiaalisesta kulttuurista, jonka perusteella voidaan tehdä päätelmiä kivikauden ihmisten elintavoista ja ehkä ryhmäkoosta. Pleistoseenikauden ihmisyhteisöjen sosiaalisesta ja poliittisesta organisaatiosta, sukupuolten välisestä työnjaosta tai parinmuodostuksesta ei voida päätellä juuri mitään (Richerson ja Boyd 2006, 282–283; Ylikoski ja Kokkonen 2009, 87).

Richerson ja Boyd (1999, 259–265; 2006, 282–287) kiertävät tätä hyödyntämällä myöhempiä aikoja koskevaa antropologista, etnografista ja historiallista aineistoa. Niihin tukeutuen he pyrkivät osoittamaan, että metsästäjä-keräilijä yhteisöissä on ilmennyt ajateltua enemmän vaihtelua ja kompleksisuutta yhteiskuntien rakenteessa. Richerson ja Boyd (1999, 264) esittävät lähes varmana johtopäätöksenä, että myös ihmisen pleistoseenikaudella eläneet esi-isät olivat järjestyneet kaksi tai paikoitellen jopa neljä eri organisaatiotasoa muodostaviin heimoihin. Jos johtopäätös on oikea, tukee se kaksikon mukaan (2006, 287) enemmän heidän hypoteesiaan ihmisen sosiaalisuuden evoluutiosta kuin perinteistä sukulaissuhteiden ja vastavuoroisuuden varaan rakentuvaa hypoteesia.

On tyypillistä tutkia pleistoseenikauden ihmisyhteisöjen kulttuuria pitämällä nykyaikaisia metsästäjä-keräilijäkulttuureja niiden likiarvoina. Tällaisen analogisen päättelyn ongelmana kumminkin on, että nykyajan metsästäjä-keräilijä kulttuurien perusteella ei voida lopulta vetää kovin suoria johtopäätöksiä esihistoriallisten, primitiivisempien ihmisten kulttuurista ja sosiaalisesta todellisuudesta. Nykyaikana elävät ja eläneet metsästäjä-keräilijät edustavat oletetusta elinkeinoin samankaltaisuudestaan huolimatta juuri nykyihmistä ja eivät 100 000–10 000 vuoden takaisia esi-isiään. Toisin sanoen nykyajan metsästäjä-keräilijöillä on esimerkiksi takanaan pidempi kulttuurin, kuten tekniikoiden ja perimätiedon, kehittymisen jakso. Viimeisen 10 000 vuoden aikana heillä on epäilemättä ollut myös yhteyksiä kehittyviin maanviljelys- ja paimentolaiskulttuureihin, jotka luonnollisesti kivikauden ihmisiltä puutuivat. Osa nykyisistä metsästäjä-keräilijöistä on itse asiassa entisiä paimentolaisia. Myös ekologinen ympäristö oli pleistoseenikaudella toisenlainen kuin nykyään. (Ylikoski ja Kokkonen 2009, 87–88.) Muun muassa näistä varaumista johtuen käsitys pleistoseenikauden ihmisyhteisöjen sosiaalisesta organisaatiosta säilyy Richersonin ja Boydin todistelusta huolimatta kiistanalaisena.

#### **4.2.4 Sosiaalisten vaistojen vaikutus ulottuu kivikaudelta historialliselle ajalle ja nyky-yhteiskuntiin**

Richersonin ja Boydin ihmisen sosiaalisuuden kehittymisen problematisointi ei rajoitu pleistoseenikauden esihistoriallisiin kehityskulkuihin. Ihmisen sosiaalisuuden taustalla vaikuttavien geneettisesti määräytyvien psykologisten piirteiden jakautumisella kahteen eri kategoriaan, eli varhaisempiin – suorastaan muinaisiin – ystäviä ja sukulaisia suosiviin

sosiaalisiin vaistoihin, sekä uudempiin – mutta yhtäkaikki vanhoihin – heimotason sosiaalisiin vaistoihin, on seurauksensa myös historiallisen ajan kehitykselle.

Taustalla vaikuttaa noin 11 500 vuotta sitten päättyneen viimeisimmän jääkauden jälkeen tapahtuneet suuret mullistukset. Eläinten kesyttämistä sekä lämpimien, kosteiden ja vakaiden ilmasto-olosuhteiden mahdollistamaa maanviljelyksen kehittymistä on seurannut yhä jatkuva ihmisyhteisöjen ja tuotannon kasvu sekä monimutkaistuminen. Richerson ja Boyd jakavat sen yleisen näkökannan, että nämä suuret muutokset eivät ole voineet johtua etupäässä geneettisistä muutoksista, sillä havaittu muutosnopeus on liian raju<sup>16</sup>. (Richerson ja Boyd 1999, 265–266; 2006, 288–289.)

Kaksikon mukaan ihmisyhteisöjen sosiaalisen organisaation nopea muutos on johtunutkin kulttuurievoluutiosta, jonka myötä on kehittynyt uskomuksia ja instituutiota, jotka mahdollistavat syvästi hierarkkiset ja epätasa-arvoiset sosiaaliset suhteet, vahvan johtajuuden ja laajan työnjaon. He epäilevät, että taustalla on vaikuttanut aiemmin esitellyn kaltainen ryhmävalinnan prosessi, sillä suuremmat ja paremmin organisoidut yhteisöt selviävät todennäköisesti voittajiksi ihmisryhmien välisessä kilpailussa. (Richerson ja Boyd 1999, 255–259; 2006, 288–289.)

Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutio puolestaan ei todennäköisesti ole voinut tällä reilun 10 000 vuoden aikajänteellä johtaa vielä laajamittaiseen sosiaalisten vaistojen muokkaantumiseen vastaamaan alati muuttuvaa ja monimutkaistuvaa kulttuurista ympäristöä. Geneettisesti määräytyviltä psykologisilta ominaisuuksiltaan nykyihminen on siten edelleen sopeutunut elämään pleistoseenikauden lopun suhteellisen pienissä ja tasa-arvoisissa yhteisöissä. (Richerson ja Boyd 1999, 265–267; 2006, 281–282, 288–289.)

Viimeksi mainittu seikka on paljastava. Richerson ja Boyd näkevät vaivaa muodostaakseen hypoteesin, joka haastaa perinteisemmän – nykyisin tunnetuimmin evoluutiopsykologiassa

---

<sup>16</sup> Richerson ja Boyd (1999) huomattavat, että rinnakkaisevoluution tienraivaajista Lumsden ja Wilson (1981, 298–300) kuitenkin ajattelevat, että geneettisillä muutoksilla voi olla merkittävä rooli monimutkaisten yhteiskuntien kehityksessä. Toisaalla Richerson, Boyd ja Heinrich (2010), kirjoittavat että geenitutkimuksen kehittymisen myötä on havaittu viimeisen 10 000 vuoden aikana tapahtuneen geneettisiä muutoksia, joista kirjoittajien mukaan osa voi hyvinkin olla seurausta kulttuurin valintapaineesta, mutta tosiasiallisesti näiden viimeaikaisten geenimuunnosten funktionaalisia seurauksia ei vielä tunneta.

kiteytyvän – näkemyksen ihmisen sosiaalisuuden evoluutiosta perustuvana sukulaisuuden ja vastavuoroisuuden varaan rakentuvaan yhteistyöhön. Kuitenkin he säilyttävät evoluutiopsykologian argumentin syvemmän rakenteen olettaessaan, ettei ihmisen voida ajatella psykologisilta kyvyiltään olevan sopeutunut elämään nyky-yhteiskunnissa. Näkemysten ero ilmenee muun muassa siinä, millaisen ihmisen psykologisten kykyjen ensisijaisen sopeutumisympäristön ajatellaan olevan. Richersonin ja Boydin mukaan kulttuurilla ja sen myötä kehittyneellä heimotason sosiaalisella organisaatiolla on merkittävä rooli tässä valintaympäristössä. Evoluutiopsykologian valtavirran mukaan ei niinkään, sillä vaikutussuhde kulkee vain yhteen suuntaa: geenit mahdollistavat ja ohjaavat pitkälti kulttuurin muotoutumista, mutta kulttuurisesti määräytyvillä tekijöillä ei ole ehtinyt olla vaikutusta geneettiseen evoluutioon (Hampton 2010, 184–186). Viimeksi mainittuun liittyen on muistettava, että valtavirtaisen näkemyksen mukaan ihmisyyhteisöt, ja siten ihmisten kohtaama sosiaalinen ympäristö, ovat muuttuneet ja kasvaneet merkittävästi vasta maanviljelyksen kehittymisen jälkeen.

Vaikka kaksikkomme ajattelu erottautuu evoluutiopsykologiasta merkittävästi kulttuurin ja kulttuurinevoluution merkitystä korostamalla, Richerson ja Boyd ajattelevat evoluutiopsykologiaa muistuttavalla tavalla yhteiskuntien jatkuvan monimutkaistumisen ja sosiaalisten vaistojen hitaan kehityksen epäsuhdasta koituvan seurauksia. Yhtäältä sosiaalisten vaistojen muinaiset muodot ovat voineet vaikuttaa siihen, miten yhteiskunnat ovat muotoutuneet. Richerson ja Boyd arvioivat, että tästä on kerätty varsin vakuuttavaa näyttöä evoluutiopsykologian ja muun perinteisemmän evolutiivisesti suuntautuneen yhteiskuntatieteen saralla. Kaksikon oma kiistanalaisempi väite kuuluu, että myös heidän ehdottamillaan heimotason sosiaalisilla vaistoilla on ollut ja on yhä vaikutusta siihen, miten yhteiskunnat organisoituvat. (Richerson ja Boyd 1999, 266–268.)

Richerson ja Boyd esittävät, että konkreettisesti sosiaalisten vaistojen vaikutus ilmenee erilaisina kompromisseina tai ”väliaikais-/sijaisratkaisuina”<sup>17</sup> sosiaalisten organisaatioiden rakenteissa. Kiteyttäen ajatuksena on, että sijaisratkaisut pyrkivät hyödyntämään ihmisten luontaista taipumusta elää toistensa kanssa pienissä ja tasa-arvoisissa yhteisöissä, joissa ihmiset ovat vapaita ja elävät vailla pakotusta, myös laajempien ja monimutkaisempien

---

<sup>17</sup> eng. work-around

organisaatioiden puitteissa. Kyse on Richersonin ja Boydin mukaan ikään kuin heimoyhteiskunnan simulaatiosta monikertaisesti suuremman ja monimutkaisemman yhteiskunnan sisällä. Tämä on hyödyllistä ja sopeuttavaa, koska eläminen sosiaalisten vaistojen kanssa yhteen sopimattomissa olosuhteissa on kaksikon mukaan omiaan luomaan tunneperäisiä konflikteja, sosiaalisia häiriöitä ja tehottomuutta. (Richerson ja Boyd 1999, 267–268; 2006, 289–290)

Nämä niin kutsutut sijaisratkaisut eivät silti ole täydellisiä. Yhteiskuntien ja instituutioiden välillä on havaittavissa vaihtelua siinä, miten hyvin heimoyhteiskunnan simulaatio niissä toimii. Eroja ilmenee myös siinä, miten hyvin monimutkaisissa yhteiskunnissa tarpeellinen työnjako, kurinalaisuus, johtajien legitimitetti ja ylipäätänsä rutiininomainen ja rauhallinen kanssakäymisen oman yhteisön ulkopuolisten jäsenten kanssa toimii. Richerson ja Boyd jäsentävät näitä eroja erityisesti instituutioihin liittyvien johtamisrakenteiden osalta. (Richerson ja Boyd 1999, 267–273.)

Ensinnäkin jotta sosiaalisia vaistoja hyödyntävä kokemus heimotason toiminnasta säilyy, sosiaalisen organisaation tulee välttää voimakasta pakottamista johtamisen välineenä. Toisekseen sosiaalisessa organisaatiossa tulee tehdä tilaa tasohierarkioille eli vertaisten ryhmittymiselle koko organisaation nähden pienemmiksi, yhteenkuuluvuutta kokeviksi osakokonaisuuksiksi. Kolmanneksi organisaatiossa tulee tehdä tilaa alaorganisaatioiden symboliselle merkinnälle. Neljänneksi johtajuuden on oltava legitiimiä, mikä saavutetaan organisaation eri johtotasojen nauttiessa kukin oman tasonsa johdettavien luottamusta. (Richerson ja Boyd 1999, 268–273.)

Huomion arvoista on, että nämä vaatimukset eivät välttämättä johda suuren ja monimutkaisen organisaation tavoitteiden tai yksilöiden tavoitteiden kannalta ideaaliin lopputulokseen. Sen sijaan ne mahdollistavat ihmiselle sosiaalisen vaistojensa puolesta luontaisen kokemuksen ja siten ehkäisevät edellä mainittuja tunneperäisiä konflikteja, sosiaalisia häiriöitä ja tehottomuutta. Sosiaalisen organisaation kannalta tavoitteen mukaisen toiminnan tulee siten huomioida kyseiset tarpeet, käyttää niitä hyväksi, mutta niitä ei saa niin sanotusti päästää karkaamaan käsistä. Varsin kiinnostavasti Richerson ja Boyd arvioivat useita tutkimuksia hyväksikäyttäen toiseen maailmansotaan osallistuneiden maiden sotavoimien organisaatiota edellä mainittujen seikkojen valossa. Lopputulokseksi kaksikko sai, että sodan alkuvuosina varsin menestyksekkäs Saksan armeija käytti



ylivoimaisesti selvimmin hyväksi sosiaaliset vaistot huomioivaa johtamisrakennetta. (Richerson ja Boyd 1999, 273–281.)

### **4.3 Rinnakkaisevoluutioteorian arviointia**

Edellä läpikäyty ihmisen sosiaalisuuden evoluutiota koskeva hypoteesi on valaiseva. Viimeistään sen myötä on havaittavissa Boydin ja Richersonin teoretisoinnin laaja-alaisuus. Tämä voidaan todeta esimerkiksi ajallisessa ulottuvuudessa. Kaksikon perspektiivi kattaa ihmisen kehityshistorian suurin piirtein viimeisen 100 000 vuoden ajalta – vieläpä siten ettei tarkastelussa rajoituta esihistorialliselle ajalle. Nykyihmisen ja erityisesti nyky-yhteiskuntien käsittely ilmentää hyvin Boydin ja Richersonin ajattelun ulottuvaisuutta toisessa suhteessa. Kaksikko esittää näkemyksiä aiheista, joita perinteisesti on pidetty toisenlaisten tieteiden ja tutkimustraditioiden kentälle kuuluviksi. Tässä Boyd ja Richerson eivät toki ole ensimmäisiä, sillä sosiobiologian noususta lähtien yhteiskuntatieteellinen ja laajemminkin ihmistieteellinen tutkimus sekä perinteisesti sen kohteena olleet ilmiöt ovat joutuneet kosketuksiin (modernin) evoluutioajattelun eri muotojen kanssa.

Boydin ja Richersonin teoretisoinnin laajuus on omiaan vaikeuttamaan sen arviointia. Ei niinkään siinä mielessä, etteikö teoriasta löytyisi kriittistä tarkastelua kaipaavia kohtia. Näitähän olen jo ripotellen tuonut esiin rinnakkaisevoluutioteorian eri osien esittelyn yhteydessä. Tilanne on ennemminkin päinvastainen – mahdollisia kritiikin kohteita ja kritiikkiä jäsentäviä näkökulmia on useita, enemmän kuin edellä on ollut mahdollista ottaa esiin. Näin on varsinkin sosiaalisuuden evoluutiota koskevan hypoteesin kohdalla. Vaikeus on sen määrittämisessä, mitkä teorian ongelmat ja mikä arviointinäkökulma on oleellisin. Osittain tämä koskee myös muiden jo teoriaa kohtaan esittämää kritiikkiä. Sekin ottaa useampia muotoja ja näkökulmia. Kaikkea jo sanottua on vaikea ja turhaa kattavasti toistaa tässä yhteydessä.

Boydin ja Richersonin geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution luontevia vertailukohteita ovat kulttuurievoluutioteorian osalta meemiteoria sekä kulttuurin evoluution ja varsinaisen rinnakkaisevoluution idean osalta historiallisesti sosiobiologia ja nykyisin evoluutiopsykologia laajassa merkityksessä. Useissa aihetta käsittelevissä esityksissä mainitut tutkimussuuntaukset todella myös luovat toinen toisilleen relevantin

tarkastelukontekstin (ks. esim. Laland ja Brown 2002; Ylikoski ja Kokkonen 2009; Lewens 2012). Vaikka Boydin ja Richersonin teorian käsittely suhteessa mainittuihin läheisiin tutkimussuuntauksiin voi olla hedelmällistä ja erityisesti sellaista jos ja kun huomioidaan tutkimussuuntausten vastavuoroiset suhteet ja nykyään orastavat synteettiset pyrkimykset (ks. esim. Dunbar ja Barrett 2007; Brown ja Richerson 2014), en itse silti halua arvioida kaksikon ajattelua ensisijaisesti kyseisessä kontekstissa. Tähän on kaksi syytä.

Ensimmäinen näistä tuli osaltaan esiin jo kolmannen pääluvun lopulla. Kulttuurievoluutioteorian relevanssin määrittämisen kannalta on mielestäni kiinnostavampaa tarkastella laajempaa kysymystä, millaista uutta ymmärrystä kulttuurievoluutio luo, kuin kysymystä, miten perusteltavia evoluutioanalogioiden taustalla olevat yksittäiset oletukset ovat eri versioiden välillä. Tämä on nyt ulotettavissa koko teorian tasolle. Olen kiinnostunut sen arvioinnista, mitä uutta Boydin ja Richersonin teoriassa esiintyvät evoluutioajattelun eri muodot tuovat tarkastelunalaisina olevien ilmiöiden käsittelyyn.

Toiseksi en halua keskittyä rinnakkaisevoluutioteorian ja edellä mainittujen läheisten tutkimussuuntausten vertailuun, koska siten paitsioon jää jo yllä sivuttu merkittävä näkökulma. Kun kysytään, mitä uutta evoluutioajattelu tuo, ei ole mielekästä rajoittua etsimään tätä uutta pelkästään suhteessa jo muutoinkin evoluutioajattelua hyödyntäviin tutkimussuuntauksiin. Kysyen siis vaikkapa, miksi meemi-teoreetikkojen tai evoluutiopsykologien tulisi avartaa näkökulmaansa Boydin ja Richersonin ehdottamalla tavalla.

Oma, ja uskoakseni varsin monen muunkin, kysymys kuuluu, miksi ylipäättänsä tarkastella ihmistä evoluutioajattelun asettamissa puitteissa ja miksi tehdä se juuri Boydin ja Richersonin teorian välityksellä. Polttavasti tämä kysymys nousee esiin, kun ihmisen kehityshistoriallisessa tarkastelussa siirrytään esihistorialliselta ajalta historialliselle ajalle ja aina nykypäivään saakka, missä ihmisen tarkastelu on jakautunut useisiin eri tieteesiin ja tutkimustraditioihin.

Moneen otteeseen on tullut esille, että Boyd ja Richerson hyödyntävät jo olemassa olevaa yhteiskunta- ja ihmistieteellistä tutkimusta runsaasti oman teoriansa muodostamisessa.

Onko myös toisensuuntainen liike mahdollinen? Toisin sanoen on tärkeää kysyä, miksi historioitsijoiden, antropologien, kirjallisuuden tutkijoiden, lingvistien, sosiologien, taloustieteilijöiden, politiikan tutkijoiden, psykologien ja muiden yhteiskunta- ja ihmistieteiden tulisi kiinnostua geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutiosta.

Kysymys ja sen avaama rintama eivät suinkaan ole uusia. Evoluutioajattelun ja yhteiskunta- ja ihmistieteiden välinen suhde on ollut kiistelyn aiheena jo pitkään. Perinteisemmän ihmistutkimuksen puolelta on esitetty painavaa ja osuvaa kritiikkiä evoluutioajatuksia kohtaan, mistä saatiin jo viitteitä toisessa pääluvussa muun muassa sosiobiologian tarkastelun yhteydessä. Lisäksi varhaiseen evoluutiopsykologiaan kuulunut muuttumattoman ja universaalien ihmisluonnon etsintä ja sen perusteella toimiminen on nostattanut niskakarvoja piireissä, joissa yhteiskunta- ja ihmistieteiden poliittiset konnotaatiot pyritään ottamaan huomioon. Myös kulttuurievoluution ajatus on ollut perinteisesti vastatulessa. Tähän on vaikuttanut muun muassa se, että evoluutio ymmärrettiin, joko esittäjän ja/tai yleisön puolesta, teleologisesti ja se samaistettiin kehitykseen ja edistykseen, mikä on virheellinen tulkinta biologisesta evoluutiosta, mutta kestävä ajatus myös ihmistä ja hänen kulttuuria kuvattaessa ja selitettäessä. (Lewens 2012.) Oleellista ei nyt ole niinkään se, missä määrin juuri nämä kritiikit pätevät myös Boydin ja Richersonin teorian tai muiden nykyisten evoluutioajattelun sovellusten kohdalla, vaan se, että tiedostamme aiheesta käytävän keskustelun jatkuneen jo hyvän aikaa.

Toki myös Boydilla ja Richersonilla sekä monilla muilla läheisesti heidän tavoin ajattelevilla kulttuurievoluution ja rinnakkaisevoluution protagonisteilla (ks. esim. Mesoudi 2011) on ollut ja on yhä esittää analyyseja siitä, mikä nykyisen kaltaisessa yhteiskunta- ja ihmistieteellisessä tutkimuksessa on vikana ja miten juuri darvinistinen evoluutioteoria voisi tarjota ratkaisun näihin ongelmiin. Tällöin kriittiset huomiot koskevat usein yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen teoreettista ja metodologista hajanaisuutta ja sekä tutkimuksen hidasta edistymistä. Vertailukohtana ja ihanteena toimii luonnontiede ja tarkemmin biologia, jossa darvinistinen evoluutioteoria on selkeästi yhdistänyt aiemmin hajanaisen biologiatieteiden kentän yhden kattoteorian alle. Se missä määrin kulttuurievoluution tai geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution ajatellaan onnistuvan tai edes pyrkivän samaan vaihtelee. Boydin ja Richersonin kanta on jokseenkin

ambivalentti, sillä välillä he kritisoivat yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen epätieteellisyyttä (suomeksi siis epäluonnontiedemäisyyttä) voimakkaastikin, mutta toisaalta heidän tarkoituksensa on enemmän täydentää kuin syrjäyttää olemassa olevaa tutkimusta. (Boyd ja Richerson 1985, 289–294; Richerson ja Boyd 2006, 306–313; Mesoudi 2011, 17–23; Lewens 2012.)

Evoluutioajattelun hyödyntäjien ja siihen varauksellisesti suhtautuvien välinen väittely ja siinä esiin nousevat kysymykset ovat jo edellisen lyhyen luonnehdinnan perusteella varsin laajoja, eikä niihin ole mielekästä tai edes mahdollista kattavasti syventyä tässä yhteydessä. Kaiken lisäksi evoluutioajattelun ja ihmistieteiden suhteita on jo suomenkielelläkin esitelty valaisevasti ja kattavasti usein viittamassani Ylikosken ja Kokkosen teoksessa *Evoluutio ja ihmisluento* (2009). Sen sijaan hakiessani nyt vastausta kysymykseen, mitä uutta Boydin ja Richersonin teoriaa tarjoaa, hyödynnän teorian näyttöjä, sikäli kun niitä edellä on esille tullut.

Erityisasemassa on edellä läpikäyty ihmisen sosiaalisuuden evoluutiota koskeva hypoteesi. Otan sen nyt esimerkkitapauksena rinnakkaisevoluution käytöstä ja hyödyllisyydestä. Varauksena on todettava, että kyse on vain toki yhdestä, eikä mitenkään välttämättä parhaasta, hypoteesista, jonka uskottavuutta tai epäuskottavuutta ei voi yleistää koko tutkimussuuntausta kuvaavaksi. Yhtäältä Richerson ja Boyd (2006, 296) kyllä kirjoittavat olevansa ylpeitä sosiaalisuuden evoluutiota koskevasta käsityksestään – toisaalta he ajattelevat sen voivan helposti myös osoittautua puutteelliseksi tai vääräksi, kun geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutiota pohjustava yhteiskunta- ja ihmistieteellinen tutkimus edistyvät. Joka tapauksessa hypoteesin lähempi tarkastelu auttaa mielestäni edelleen täsmentämään rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvää ymmärryksen luonnetta ja yleistä antia muulle yhteiskunta- ja ihmistieteelle.

Lopuksi on vielä huomioitava, että sosiaalisuuden evoluutiota koskeva hypoteesi sisältää vain kaksi kolmesta Boydin ja Richersonin teoretisoinnin keskeisestä elementistä: kulttuurievoluution sekä geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution. Hypoteesissa ei nimittäin suoraan käsitellä kulttuurin evoluutiota eli kysymystä siitä, miten ihmiselle on voinut kehittyä kyky kulttuuriin. Kuten muistetaan, sosiaalisuuden evoluutiota koskevassa hypoteesissa jo lähtökohtaisesti oletettiin ihmisen omaaman kulttuurisen

periytymisjärjestelmän. Näin ollen Boydin ja Richersonin kulttuurin evoluutiota koskevat näkemykset jäävät tässä yhteydessä vähemmälle huomiolle.

#### **4.3.1 Oletus heimotason sosiaalisista vaistoista – esimerkki rinnakkaisevoluution merkityksestä yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen näkökulmasta**

Yleisimmällä tasolla Boyd ja Richerson yhteistyökumppaneineen pyrkivät geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriallaan kuvaamaan ja selittämään ihmisen kehityshistoriaa. Viimeksi mainittu on nyt kaiken edellä sanotun valossa ymmärrettävä hyvin laajasti kattaen evoluutiobiologian näkökulmalle tyypillisesti ihmislajin geneettiset muutokset, mutta myös ihmisen kulttuurisen kehityksen, sekä näiden vaikutuksen toisiinsa. Kehityshistorian tarkastelu on evoluutiobiologiasta tutulla tavalla jaettava kahteen tarkkuuteen: mikro- ja makroevoluutioon. Tarkastelutasojen pienuus ja suuruus näkyy siinä, että mikroevoluutiossa keskitytään sukupolvien väliseen muutokseen, kun taas makroevoluutiossa muutoksia hahmotetaan kymmenien tai useampien sukupolvien välillä. Aika-/sukupolviskaalojen erosta johtuen erilaiset seikat nousevat mikro- ja makroevoluutiossa huomion keksipisteeseen. (Richerson ja Boyd 2006, 302–303.)

Boydin ja Richersonin teoriassa idea geenien ja kulttuurin rinnakkaisesta evoluutiosta on merkityksellistä juuri ihmisen makroevoluution, ihmisen evoluution suuren kuvan, oikein ymmärtämisen kannalta. Esimerkiksi ihmispopulaatiossa nykyään tavattava geneettinen perimä ei olisi tämän kaltainen, jollei kulttuuri olisi toiminut geenien valintaympäristönä. Merkityksellisemmin ilmaisten ihmisen kognitiiviset ja psykologiset kyvyt eivät olisi nykyisen kaltaiset, jollei ihminen olisi vähitellen sopeutunut elämään kulttuurin keskellä. Sosiaalisuuden evoluutiota koskevassa hypoteesissa spekuloidiin tarkemmin sillä, että ihmisen olisi mainituilta kognitiivisilta ja psykologisilta kyvyiltään sopeutunut elämään yhtäältä perhe- ja tuttavapiirissä sekä toisaalta osana laajempaa heimoyhteisöä.

Boydin ja Richersonin opetus ihmistieteelle on tässä kohdin periaatteellisesti sama kuin evoluutiopsykologian. Nimittäin myös Boydin ja Richersonin ajattelu tuntuu heijastavan tiettyä pyrkimystä määrittää evoluutioselitystä hyväksikäyttäen muuttumaton ja universaali ihmisluonto, jolla on merkitystä nyky-yhteiskuntien toiminnalle ja nykyihmisten elämälle. Käsite ”muuttumaton” on kuitenkin ymmärrettävä suhteellisesti. Kyse on siitä, ettei

geneettinen evoluutio lyhyellä aikavälillä mahdollista muutoksia, mutta pitkällä aikavälillä muutokset ovat odotettavia, mikäli aiempaa kehityshistoriaa voidaan pitää kuvaavana.

Joka tapauksessa tämä opetus ilmenee hyvin sosiaalisuuden evoluutiota koskevassa hypoteesissa, jossa esitettiin sosiaalisten vaistojen, ja nyt erityisesti heimotason sosiaalisten vaistojen, olevan merkityksellisiä sosiaalisten organisaatioiden toiminnan kannalta yhä nykypäivänä. Syystä, että viimeisen 10 000 vuoden aikana ihmisen kognitiiviset ja psykologiset kyvyt eivät ole voineet geneettiseen muutokseen pohjautuen pysyä kasvavan ja monimutkaistuvan sosiaalisen todellisuuden perässä. Sopeutumisen liikkuva maali on yksinkertaisesti liikkunut liian nopeasti ottaen huomioon geneettiseen muutoksen tarvittava aika. Näin ollen myös nykyisissä organisaatioissa ilmenee ihmisten yleismaailmallinen taipumus tehdä yhteistyötä heimon tasolla. Tätä ajatusta on Boydin ja Richersonin sekä heidän yhteistyökumppaneidensa toimesta pyritty kehittämään edelleen useissa artikkeleissa, jotka tyypillisesti liittyvät yritys- tai talousmaailman organisaatoratkaisujen käsittelyyn heimovaistojen näkökulmasta (ks. esim. Richerson, Collins ja Genet 2006; Stoelhorst ja Richerson 2012).

Opetuksen ongelmallisuuden havaitseminen ei kuitenkaan vaadi kyseisten tutkimusten läpikäyntiä tässä yhteydessä. Oleellista kun on, että oletus ihmisen heimotason sosiaalisista vaistoista on pitkälti perusteeton. Ei ehkä vielä siinä mielessä, etteikö periaatteessa voisi olla mahdollista, että ihminen on sopeutunut Boydin ja Richersonin ehdottomalla tavalla elämään sosiaalisessa ympäristössä. Tavalla, jossa suhteita on solmittu ja yhteistyötä on harjoitettu oman välittömän perhe- ja ystäväpiirin ylittäen oman heimon piirissä. Sen sijaan ongelmallista on, että asiasta ei voida empiirisin perustein sanoa juuri mitään.

Kuten aiemmin tuli esille, näkemys siitä, millaiset ihmisen sosiaaliset vaistot ovat pleistoseenikaudella olleet, perustuu pitkälti laboratorio-olosuhteissa tehtyihin tutkimuksiin sekä vertaileviin tutkimuksiin tämän päivän metsästäjä-keräilijäyhteisöjen keskuudessa. Toisekseen todisteita sosiaalisten vaistojen olemassa olosta on mainitulla tavalla pyritty keräämään etsimällä tämän päivän sosiaalisista organisaatioista sosiaalisuuden evoluutiota koskevan hypoteesin yhteydessä määriteltyjä, heimotason yhteistyön kanssa yhteensopivia ”väliaikais- tai sijaisratkaisuja”.

Näissä tapauksissa kyse on kuitenkin siitä, että nykyihmisen käyttäytymisen ja nykyisten organisaatioiden perusteella tehdään päätelmiä menneiden aikojen käyttäytymisestä ja sosiaalisista organisaatioista. Ikään kuin valitaan tietyt piirteet ja kutsutaan niitä sopeutumiksi sen perusteella, millaisen kuvittelemme pleistoseenikauden ihmiselon olleen. Nimenomaisesti kuvittelemme, koska puutteellisen tai olemattoman empiirisen aineiston perusteella ei voida esimerkiksi ratkaista kysymystä siitä, millainen ihmisen sosiaalinen organisaatio oli esihistoriallisella ajalla, eikä siten voida vahvistaa oletusta sopeutumisympäristön ominaisuuksista. Siten geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution idean ytimessä oleva pyrkimys rakentaa ihmisen kehityshistoriasta sosiaalisen oppimisen vaikutuksen huomioiva naturalistinen selitys paljastuu sosiaalisuuden evoluutiota koskevan hypoteesin osalta enemmän teoreettiseksi kuin empiiriseksi projektiksi. Tämä ei ole välttämätön asiantila, vaan ennemminkin tilannearvio esitetyn todistusaineiston valossa.

Mitä tästä seuraa yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen näkökulmasta? Ensinnäkin voidaan kenties tieteen tekemisen realiteetit tunnustaen todeta, että tutkimushypoteesit, kuten nyt väite heimotason sosiaalisista vaistoista, eivät aina ole lähtökohtaisesti hyvin perusteltuja, vaan ennemmin teoriaan – nyt varsin uuteen ja vakiintumattomaan sellaiseen – perustuvia hyviä arvauksia. Tutkimuksenhan on vasta tarkoitus joko vahvistaa tai kiistää esitetty hypoteesi. Toisekseen on mahdollista ja jopa valaisevaa tutkia, miten ryhmädynamiikka toimii sosiaalisissa organisaatioissa. Tutkimuksessa voidaan jopa päätyä tunnistamaan piirteitä, jotka ovat universaaleja ja jotka tukisivat oletusta suurten organisaatioiden sisällä muodostuvista pienistä ja löyhästi yhteen liittyneistä ryhmittymistä. Mikäli näin kävisi, tukisi se periaatteessa hypoteesin taustalla ollutta Boydin ja Richersonin teoriaa.

Kaksikon teorian ongelma on, ettei se ole välttämätön tai erityisen hyödyllinen lähtökohta sosiaalisten organisaatioiden ominaisuuksista muodostettaville ja testattaville tutkimushypoteeseille. Hypoteeseja muotoillaan ja yhteiskuntatieteellistä tutkimusta tehdään kaiken aikaa perustuen erilaisiin teorioihin. Teorian tai oikeammin hypoteesin meriittejä punnitessa oleellista on, kuinka ennenkuulumattomia ovat yllä esitetyt johtopäätökset siitä millaisen sosiaalisen organisaation tulisi olla: (1) johtamisessa tulee välttää voimakasta pakottamista, (2) tilaa on tehtävä tasohierarkioille, (3) alaryhmien tulee saada merkitä itsensä symbolisesti, (4) johtajuuden on oltava legitiimiä. Mielestäni

esitetyissä johtopäätöksissä on vaikea nähdä tosiasiaa mitään uutta. Esimerkiksi 1. ja 4. johtopäätöksen kuvaamia hyvän johtajuuden tunnusmerkkejä ei voida pitää uusina ajatuksina. 2. ja 3. johtopäätös taas ilmentävät yleisesti tunnettuja ryhmäytymistä edistäviä toimintamuotoja. Tältä pohjalta on vaikea nähdä, miksi sosiaalisista organisaatiosta kiinnostuneet yhteiskuntatieteen tutkijat vaikuttuisivat kaksikon hypoteesista ja laajemmin rinnakkaisevoluutioteoriasta. Toki hypoteesin evoluutioajattelua kuvastava erityinen piirre on väittää, että kyseessä on juuri ihmiselle luontaisin, erityisesti heimotason vaistoihin perustuva, tapa osallistua ja toimia sosiaalisessa organisaatiossa, mikä perustaa juuri kyseisten hyvän johtajuuden ja ryhmäytymisen osatekijöiden korostamista. Kuitenkin tämä ihmisen kehityshistorian kulkuun perustuva osa argumenttia on edelleen empiirisesti heikko.

Venyttäen Ylikosken ja Kokkosen (2009, 371) huomiota evoluutiopsykologisten hypoteesien testaamisesta ja arvioimisesta, ei ole erityisen vakuuttavaa tukeutua siihen yleisesti hyväksytyyn ajatukseen, että ihminen on evoluution tulosta, ja tältä pohjalta pyrkiä rakentamaan yhteiskunta- ja ihmistutkimukselle naturalistista pohjaa. Ei, koska tämä ajatus on läsnä useissa kilpailevissa teorioissa kuten nyt rinnakkaisevoluutiossa ja evoluutiopsykologiassa. Teorioiden ero ilmenee vasta niihin sisältyvissä tarkemmissa oletuksissa, jotka kuitenkin ovat sosiaalisia vaistoja koskevilta osilta molemmissa teorioissa empiirisesti heikosti perusteltuja. Tiivistäen on todettavissa, että evolutiivisten hypoteesien on saatava tukea laajemmin, kuin vain lainaamalla sitä yleisemmältä taustateorialta (Ylikoski ja Kokkonen 370). Tältä pohjalta on nähtävissä, että rinnakkaisevoluutioteorian on vaikea erottua edukseen muiden evoluutioajattelua hyödyntävien tutkimussuuntausten joukosta.

Korostan, että johtopäätös hypoteesin puutteellisista perusteista koskee nyt vain heimotason sosiaalisten vaistojen olettamista, sillä geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluution idean pohjalta mahdollisesti tehtäviä muita hypoteeseja en ole tässä yhteydessä lainkaan tarkastellut. Periaatteellinen ongelma on silti merkittävä. Geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoria ei välty historiallisia ja siten myös evolutiivisia selityksiä kohtaavilta yleisiltä ongelmilta, jotka voidaan tiivistää Ylikosken ja Kokkosen (2009, 358) tulkintaa seuraten siihen, että evoluutioselitysten antamisessa on kyse *kuinka mahdollisesti* -hypoteesien muotoilemisesta, missä on vaikea todistaa juuri tiettyä



hypoteesia muita paremmaksi. Kun teorian naturalismi on illuusiota, ei ole olemassa mitään erityistä syytä tukeutua hypoteesin ehdottamiin ihmisen taipumuksiin juuri tietynlaiseen sosiaaliseen organisoitumiseen. Näin on, koska johtajuutta ja ryhmäytymistä koskevat muut, ei-naturalistiset tai ei-evolutiiviset teorit ja hypoteesit ovat jo paljon Boydin ja Richersonin vastaavia kehittyneempiä. Tämän todistaa minkä tahansa johtamista tai sosiaalistumista koskevan oppikirjan avaaminen.

#### **4.3.2 Kulttuurievoluutioteorian potentiaalinen anti yhteiskunta- ja ihmistieteelliselle tutkimukselle – esimerkkinä yhteistyön yleistyminen**

Boydin ja Richersonin näkemystä seuraten ihmisen kehityshistoriassa ei silti ole kyse vain geneettisen muutoksen ja siihen pohjautuvien ilmiöiden muutosten ymmärtämisestä, vaan laajemmasta projektista. Ihmisen makroevoluution perspektiivi kattaa myös kulttuurin kehityksen, sen suuren linjan yksinkertaisesta kompleksisempaan, pleistoseenikauden heimo-yhteiskunnissa elävistä metsästäjä-keräilijöistä nyky-yhteiskuntiin ja nykyihmisiin. Sosiaalisuuden evoluutiota koskevassa hypoteesissa tämä ilmeni sosiaalisten järjestelmien kasvuna ja monimutkaistumisena johtuen kulttuurisesti määräytyvän ihmisyyksilöiden välisen yhteistyön vähittäisestä runsastumisesta ja laajentumisesta.

Kaksikon näkemyksen mukaan kulttuurin muuttumisen syyt eivät kumminkaan ole hahmotettavissa makrotasolla. Kuten on nähty, heidän mukaansa kulttuuri pohjautuu sosiaalisessa oppimisessa välittyviin käyttäytymistä ohjaaviin vaikutteisiin. Kun tarkemmin eritellään, miten ihmisen oppimismekanismit toimivat ja miten erityisesti sosiaalisessa oppimisessa yksilön käyttäytymiseen vaikuttavat ajatukset, uskomukset, arvot jne. muuttuvat ja välittyvät yksilöltä toiselle, huomataan esimerkiksi, että pelkästään geenien ja ympäristötekijöiden väliseen vuorovaikutukseen keskittyminen ja siinä esiintyvän sopeutumisen korostaminen eivät riitä näiden ilmiöiden kuvaamiseen ja selittämiseen. Tarvitaan erillinen, omalakinen teoria sosiaalisen oppimisen vaikutuksista kulttuurin muutokseen. Kuten todettua Boydin ja Richersonin mukaan kyseisen teorian muotoilemisessa ja siihen perustuvan tutkimuksen tekemisessä voidaan seurata pitkälle populaatiogenetiikan esimerkkiä, koska sosiaaliseen oppimiseen perustuva kulttuuri muistuttaa monin tavoin (geneettistä) periytymisjärjestelmää.

Palautetaan aluksi mieleen kolmannessa pääluvussa jo todettuja asioita. Kulttuurirevoluution ytimessä oleva mikrotason analyysi kulttuuristen muunnosten muuttumisesta ja leviämisestä populaatioissa kulttuurirevoluution evoluutiotekijöiden vaikutuksesta on toimintaa, joka perustuu matemaattiseen mallintamiseen ja tarkemmin rekursioyhtälöitä hyväksikäyttävään tietokonesimulointiin. Tässä toiminnassa empiiristä todellisuutta koskeva tieto ja ymmärrys ilmenevät mallien lähtöarvoissa ja mallin rakenteessa. Molempien realistisuuden määrittämisessä yhteiskunta- ja ihmistieteellinen tutkimus on avainasemassa.

Tieteen ja erityisesti biologian filosofi Elliot Sober (1991) on jo varhain analysoinut osuvasti Boydin ja Richersonin kulttuurirevoluutioteorian merkitystä ihmis- ja yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen näkökulmasta. Soberin mukaan kaksikon teoria koskee kulttuurisen välittymisen evolutiivisia seurauksia ja erityisesti se tuottaa määrällisen arvion näistä seurauksista. Kulttuurirevoluution mallintamisessa ensin oletetaan jonkinlaiset sosiaalisen oppimisen säännöt ja siten tutkitaan, miten valitut säännöt vaikuttavat kulttuuristen muunnosten esiintymistiheyksien muutoksiin. Tämän verran on todettu jo tässäkin työssä. Soberin mukaan se, mitä lisää tai mitä uutta mallintaminen tuo tutkimukseen, on näiden sääntöjen ja niiden kvantitatiivisten seurausten selväsanainen esille tuominen. Se, onko tällainen toiminta hyödyllistä vai ei, riippuu hänen mukaansa siitä, ovatko sosiaalisen oppimisen sääntöjen seuraukset yllättäviä vai vahvistavatko ne intuition ja laadullisten oletusten mukaisen tuloksen.

Sober (1991) jättää vastauksen avonaiseksi, mutta arvioi kuitenkin sosiaalisen oppimisen sääntöjen seurausten olevan vain pieni osa siitä, mistä kulttuurissa on kyse – samansuuntaista tulkintaa pohjustin myös itse kolmannen pääluvun lopulla. Tarkemmin määritellen yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa ollaan Soberin mukaan tyypillisesti kiinnostuneita kulttuurin muuttumisen lähteistä eli esimerkiksi siitä, miksi ihmiset kokevat tietyt kulttuuriset muunnokset houkuttelevampina kuin toiset. Toisin sanoen kiinnostuneita ollaan siitä, millaisia sosiaalisen oppimisen säännöt ovat. Soberin mukaan yhteiskunta- ja ihmistieteilijöitä ei niinkään kiinnosta se, mitä täsmällisiä seurauksia näin löydettyistä säännöistä on. Hänen mukaansa kulttuurirevoluutioteoretikot ja perinteisemmät tutkimustraditiot puhuvat täten toistensa ohi eri asioista, jolloin yhteiskunta- ja

ihmistieteiden yhdistyminen populaatiogenetiikan malleja hyödyntävien kulttuurievoluutioteorioiden katveessa on tuskin todennäköistä.

Richerson ja Boyd ovat huomioineet Soberin kritiikin, mutta korostavat odotetusti sosiaalisen oppimisen sääntöjen kvantitatiivisen analyysin tärkeyttä. Soberia vahvemmin he ajattelevat kulttuurievoluution tulosten olevan usein epäintuitiivisia ja siten määrällisen analyysin puolustavan paikkaansa. Kaksikko epäilee esimerkiksi, että määrällisen analyysin tarpeen väheksyjät yliarvioivat sisällön painotuksen kulttuurin välittymisessä ja ylipäättänsä kuvittelevat ihmisten yleisesti tuntevan hyvin sosiaalisen oppimisen säännöt ja niiden seuraukset. Lisäksi Richersonin ja Boydin mukaan sosiaalisessa oppimisessa vaikuttavien sääntöjen todellinen ymmärtäminen vaatii niiden evoluutiohistorian tuntemista. Eli ei riittäisi, että yhteiskunta- ja ihmistieteissä ollaan kiinnostuneita ja kyetään erittelemään sosiaalisessa oppimisessa vaikuttavia seikkoja, vaan näille on esitettävä ihmisen kehityshistorian huomioiva evoluutioselitys. (Richerson ja Boyd 2006, 125–126.) Viimeksi mainittu seikka voi naturalismin hengessä periaatteellisesti olla oikein ja kannatettava, mutta käytännössä kärsii jälleen empiirisen todistusaineiston niukkuudesta, mikä tuli sosiaalisen oppimisen sääntöjen evoluution osalta todettua aiemmin kulttuurin evoluutiota käsitellessä.

Huomionarvoista on, että nyt ei kysytä sitä, kuinka uskottavia Boydin ja Richersonin näkemykset kulttuurista (tai kulttuurievoluutiosta) ja sosiaalisen oppimisen säännöistä ovat. Toistamisen uhallakin korostan, että nämä seikat eivät ole kulttuurievoluutiotutkimuksen tuloksia. Niiden määrittämisessä kaksikon on tukeuduttava olemassa olevaan tietoon ja tieteeseen. Toki mikään ei takaa, että Boyd ja Richerson yhteistyökumppaneineen ovat esimerkiksi sosiaalisen oppimisen sääntöjä muodostaessaan onnistuneet käyttämään yhteiskunta- ja ihmistieteellistä tutkimusta oikein tai hyväksyttävästi. Kuten todettua mallien rakentaminen vaatii esimerkiksi varsin abstraktin ja karkean tulkinnan psykologisten ja kognitiivisten kykyjen toiminnasta (Lewens 2012). Tämä ilmentää hyvin sosiaalisen oppimisen käsitteleminen yksinkertaisina sääntöinä, kuten ”jäljittele menestyjää” tai ”jäljittelee yleisintä tyyppiä”.

Toisaalta on myös ajateltavissa, että huomion kiinnittäminen juuri sosiaaliseen oppimiseen ja sen kautta välittyvään kulttuurin on jotain uutta ja valaisevaa siinä mielessä, että se jäsentää olemassa olevaa tietoa uudella ja valaisevalla tavalla. Siis esimerkiksi, että

pelkästään sosiaalista oppimista ja sosialisatiota koskevan tiedon muotoilu painottuneen siirron eri muodoiksi olisi ymmärrystä lisäävää. Tällöin kuitenkin kaksikkomme näkemykset kulttuurievoluutiosta altistuisivat pahasti jo memetiikkaa vastaan esitetyle kritiikille, jonka mukaan evoluutioanalogiat ovat etupäässä jo tunnettujen asioiden kuvaamista uusin tai lainakäsittein, mikä ei aidosti kasvata ilmiötä koskevaa tietoa ja ymmärrystä.

Joka tapauksessa nyt Soberin (1991) tulkintaa seuraten ratkaisevaa kulttuurievoluutioteorian hyödyllisyyden kannalta ei ole olemassa olevan tutkimustiedon hyväksyttävä tai innovatiivinen käyttö mallien oletusten ja rakenteen määrittämisessä vaan se, mitä malleilla saadaan aikaan jos ja kun mainitut seikat ovat kunnossa. Kysymys on siitä, että kun mallin rakenne on määritelty ja siihen on asetettu lähtöarvot, niin tarjoavatko mallin tulokset jotain sellaista, mikä ei ollut tiedossa ennen mallin käynnistämistä. Jos tähän vastaukseen ei voida antaa myöntävää vastausta, on epäilyksenalaista, mitä kulttuurievoluutioteoria voi tarjota yhteiskunta- ja ihmistieteelliselle tutkimukselle.

Ainakin mikäli uskomme Soberia. Häntä vastaan voisi nimittäin todeta, että hän näyttää enemmän kyseenalaistavan mallintamisen mielekkyyden ylipäättänsä yhteiskunta- ja ihmistieteissä kuin nyt erityisesti kulttuurievoluutioteorian kohdalla, mikä on jo kertaluokkaa suurempi ja kiistanalaisempi näkemys. Lewens (2009) on tosin tulkinnut, että Soberin kritiikki ja kysymys siitä, miten kulttuurievoluutioteorian voi käsittää lisäävän ymmärrystä, kulminoituu edellä kuvattua laveampaan kysymykseen: mitä tutkimusta ohjaavaa heuristista arvoa Boydin ja Richersonin teoretisoinnilla on – millaisia uusia ja innovatiivisia tutkimushypoteeseja sen avulla voidaan muodostaa. Samankaltainen analogioiden heuristista arvoa korostava arviointi on kautta linjan läsnä myös Ylikosken ja Kokkosen (2009, 275–328) suorittamassa kulttuurievoluutioajatusten analyysissä.

Miten edellä esiin tulleet seikat näkyvät sosiaalisuuden evoluutiota koskevassa hypoteesissa? Kulttuurievoluutioteoriaa käytettiin hypoteesissa selittämään yhteistyötä edistävien kulttuuristen muunnosten ilmaantumista ja yleistymistä populaatiossa. Ilmaantumisen syy oli nyt biologiselle evoluutioteorialle analogisesti sattumassa eli kulttuurisessa mutaatiossa. Yhteistyön säilyminen yksittäisessä populaatiossa selitettiin puolestaan osoittamalla, että ihmisten taipumus jäljitellä yleisintä käyttäytymistä voi johtaa yhteistyötä edistävien kulttuuristen perinteiden kuten moraalisen rankaisemisen

säilymiseen, vaikka toiminnasta olisi haittaa yksilön kelpoisuudelle. Kulttuuripiirteen leviämistä selitettiin puolestaan ryhmienvälisellä kilpailulla, jossa yhteistyötä laajemmin tekevien ryhmittymien oletettiin menestyvän vähemmän yhteistyötä tekeviä paremmin ja siten vähitellen runsastuttavan yhteistyön kulttuuria. Viimekädessä selityksellä pyrittiin perustelemaan ihmisten harjoittamaa laajaa yhteistyötä ja erityisesti tilaa raivattiin sen evolutiiviselle kehitykselle.

Nyt ei voida erityisesti ajatella, että kulttuurin muutoksen kvantitatiivinen mallintaminen olisi johtanut yllättävään, intuition vastaiseen lopputulokseen, sillä lopputulos oli jo ennalta määrätty. Kulttuurievoluution lopputulokseksi asetettiin Boydin ja Richersonin tulkinnan mukainen eliömaailmassa harvinainen tai jopa ainutlaatuinen ihmisten harjoittama laaja-alainen yhteistyö. Sen sijaan on edelleen mahdollista, että kvantitatiivinen analyysi paljastaisi yllättäviä piirteitä siitä, millaisilla mallien asetuksilla, kuten sosiaalisen oppimisen säännöillä, tavoiteltuun lopputulokseen päästiin. Tämän suuntaisen huomion on tehnyt Lewens (2012), joka näkee Boydin ja Richersonin teoretisoinnin tässä suhteessa Soberia selvemmin hyödyllisenä.

Tietoa viimeksi mainitussa suhteessa myös kertyy, joskin argumentoinnin käytännöllisenä tai tyyllillisenä ongelmana on pidettävä sitä, etteivät nämä seikat selkeästi erotu keskeisten sosiaalisuuden evoluution hypoteesia rakentavien artikkeleiden ja teoksen (Richerson ja Boyd 1998 ja 1999, sekä Richerson ja Boyd 2006), sanoisinko juonivetoisesta, kulusta. Tältä osin poikkeuksiakin esiintyy ja yleisesti ottaen on todettavissa, että monet kaksikon kokoelmateoksessa *The Origin and Evolution of Culture* (2005) uudelleen ilmestyneet artikkelit käsittelevät asiallisesti yhteistyön yleistymisen mallintamista. Joka tapauksessa mallintamisen tutkimustulosten esittelynä on pidettävä niitä kohtia, joissa yhteistyön yleistymisen väitettiin tapahtuneen juuri tiettyjen (kulttuurievoluutio)tekijöiden myötävaikutuksella. Edellä referoidussa hypoteesissa näitä edustaa selkeimmin väite, että juuri mukautuva painotus – eikä esimerkiksi menestyjän jäljittely – voi johtaa yhteistyötä edistävien kulttuuristen muunnosten, kuten moraalisen rankaisemisen, säilymiseen.

On silti syytä vakavasti kysyä, missä määrin päättelyn yleisen kulun tunteminen lisää ymmärrystä tai miten sitä voidaan pitää riittävänä. Näen ongelmallisena sen, että argumentoinnissa tuodaan vähänlaisesti esiin mallien yleistä rakennetta ja mallien toimivuuteen liittyviä erityyppisiä ehtoja ja lähtöoletuksia. Esimerkiksi, jotta kulttuurinen

ryhmävalinta voisi mukautuvaan painotukseen perustuen johtaa yhteistyötä edistävän kulttuurisen muunnoksen yleistymiseen, tulee mallinnettaessa tehdä oletus, että uudet ryhmät syntyvät vanhoista ryhmistä jakautumalla eivätkä esimerkiksi koostu eri ryhmistä satunnaisesti kootuista muuttajista (Richerson ja Boyd 1998). Oletus on tarpeen, koska ryhmien satunnainen muodostuminen hävittää ryhmien välistä muuntelua kun taas uusien ryhmien jakautuminen vanhoista ylläpitää ryhmien välisiä eroja. Kuvaavaa on, että samassa yhteydessä kaksikko toteaa, että ryhmävalinta vaatii toimiakseen useiden ehtojen täyttymistä, mutta he eivät edellä sanotun lisäksi kuitenkaan tuo kyseisiä ehtoja esille.

Ymmärrettävää on, että esimerkiksi luettavuuden parantamiseksi kaikkia mallin toimintaan liittyvä seikkoja ei kannata käydä yksityiskohtaisesti läpi – ainakaan kaikissa artikkeleissa. Toisaalta, jos mallintamisen ehtojen täsmentyminen on yksi keskeinen ulottuvuus, jossa ymmärryksen lisääntyminen tapahtuu, niin päädytään varsin ristiriitaiseen tilanteeseen, jos ja kun näitä ehtoja ei täsmennetä lähtökohtina eikä johtopäätöksinä.

Yhteenvetäen on nähtävissä, että Boydin ja Richersonin kulttuurievoluutioteoretisoinnin merkittävyys yhteiskunta- ja ihmistieteelle jakautuu karkeasti ottaen kolmeen kysymykseen. Yhtäältä kyse on siitä, kuinka uskottavia kaksikon tekemät sosiaalista oppimista (sekä kulttuuria ja kulttuurievoluutiota) koskevat oletukset ovat. Boydin ja Richersonin perusratkaisu on tässä yhteydessä ollut varsin pitkälle menevä yleistäminen jäljittelyn ja opettamisen sekä erityisesti painottuneen siirron eri muotojen merkittävyydestä, vaikka he ovat itsekin todenneet, ettei empiirinen todistusaineista tue kovin kattavia yleistyksiä (ks. esim. Boyd ja Richerson 1986, 44–45, 49, 53, 55, 223–227, 245). Toiseksi kyse on siitä, miten he rakentavat käyttämänsä mallit. Kautta linjan kaksikko on päätenyt tietoisesti yksinkertaistamaan empiiristä todellisuutta ajatellen, että yleisesti soveltuvat mallit ja kattavuudeltaan laajat empiiriset yleistyksset ovat arvokkaita (Boyd ja Richerson 1985, 24–31; Richerson ja Boyd 2006, 310). Kolmanneksi kyse on siitä, päädytäänkö mallien avulla vastauksiin, joihin ei muutoin olisi päädytty. Esimerkiksi yhteistyön yleistymiseen liittyen meidän on nyt kysyttävä itseltämme, kuinka yllättää on se, että ihmisten taipumus konformismiin voi ylläpitää moraalista rankaisemista ja siten ryhmän jäsenten taipumusta tehdä yhteistyötä.

Jotta viimeksi mainittua kysymystä voidaan edes tarkastella, on ensin hyväksyttävä kaksi edellistä ratkaisua. Vaikka Sober (1991) kävikin heti kolmannen kysymyksen kimppuun,

kaikkien voi olla vaikea tehdä samoin. Syy on siinä että kahden ensimmäisen ratkaisun hyväksyminen johtaa jo olemassa olevan informaation, jopa tieteellisillä teorioilla jo jäsennetyn tiedon, yksinkertaistamiseen, jotta se yhtäältä olisi jäsennettävissä sosiaalisen oppimisen ja sen alakäsitteiden kautta ja toisaalta jotta sen käsittely mallintamalla olisi mahdollista. Boydin ja Richersonin kulttuurievoluutioteoria on toisin sanoen varsin yleisen tason teoria, joka yksinkertaisuudessaan hukkaa valtaosan hyväksikäyttämänsä yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen informaatiosta. Ovatko sosiaalisen oppimisen populaatiotason kvantitatiiviset seuraukset niinerityisiä, että näin kannattaa menetellä.

Sillä varauksella, että olen keskittynyt tässä työssä ja sen taustoittamisessa pääasiassa juuri Boydin ja Richersonin kirjoituksiin olen taipuvainen skeptisyyteen. Syy tähän on ensinnäkin käytännöllinen. Nimittäin, kuten edellä yhteistyön yleistymistä koskevan esimerkin erittely on osaltaan osoittanut, mallintaminen, sen avulla saadut tulokset ja erityisesti mallintamisen ehdot ovat monissa artikkeleissa sivuroolissa. Tosin tässä yhteydessä on huomioitava, että artikkeleiden välillä voi olla järkeväkin tehdä työnjakoa siten, että toisissa keskitytään itse työn kovaan ytimeen eli mallintamiseen ja toisissa mallintamisen tuloksista raportoidaan väljemmin.

Toisaalta oma tulkintani on, että niissäkään artikkelissa, joissa mallintaminen on keskeisessä roolissa, ei aina syvällisesti pohdita itse mallintamisen ehtoja ja tehtyjen lähtöoletusten perusteltavuutta. Sen sijaan on myönnettävä, että mallintamalla saadaan selville, mitkä ovat huomioonotettujen tekijöiden keskinäiset suhteen eli millä kulttuurievoluutioon vaikuttavien tekijöiden painoarvoilla yhteistyötä edistävä kulttuurinen muunnos voi yleistyä.

Perustavampi syy skeptisyyteeni on siinä, että mielestäni mallintamisen saralla kaksikon töissä ei ole juuri edetty varhaisessa pääteoksessa jo vuonna 1985 esitetyistä ratkaisuista ja tuloksista<sup>18</sup>. Esimerkiksi kyseisessä teoksessa esitettyä ennakointia siitä, että sosiaalista oppimista koskeva yhteiskunta- ja ihmistieteellinen tutkimus johtavat todennäköisesti mallien muokkaamiseen, ei nähdäkseni ole toteutunut. Kuvaavaa on, että uusia kulttuurievoluutiotehtäviä ei ole ilmaantunut, vaikka Boydille ja Richersonille oleelliset

---

<sup>18</sup> Poikkeuksen tekevät kuitenkin esimerkiksi artikkelit: Heinrich ja Boyd (2005), sekä Boyd, Richerson ja Henrich (2011 b)

painottuneen siirron eri muodot perustuvat lähes puolen vuosisadan takaisin sosiaalista oppimista koskeviin tutkimuksiin. Eikö todella ihmisen oppimiskyvyistä ole mitään merkittävää sittemmin selvinnyt? Sellaista mikä antaisi aihetta ottaa huomioon muitakin sosiaaliseen oppimiseen vaikuttavia tekijöitä kuin ihmisen taipumuksen mukautua ryhmään ja taipumuksen matkia itseän menestyksekkäämpiä yksilöitä. Jostain syystä kaksikon teoretisoinnin ydin, tai sen päivittäminen, on jäänyt heidän omassa työssään vähemmälle huomiolle.

Eräs tekijä voi olla se, että kovin monet tutkijat eivät ilmeisestikään ole innostuneet kaksikon teoretisoinnista. ”*Ei ainoastaan geeneistä*” teosta laajemminkin kaksikon myöhempää tuotantoa leimaa tietyllä tavalla eräänlainen mainostyö, yritys tehdä heidän teoriasensa tutuksi. Tämä näkyy esimerkiksi siten, että monissa artikkeleissa ei juuri tule esille uusia oivalluksia, vaan teoriaa esitellään yleisluontoisesti läpikäyden aina samat teorian yleiset piirteet (kuten painottuneen siirron eri muotojen mahdollinen merkityksellisyys) ja vasta lopuksi, jos lainkaan, lyhyesti teorian *potentiaalinen* anti kyseiselle erityiskysymykselle tai näkökulmalle (ks. esim. Richerson, Collins ja Genet (2006); Boyd ja Richerson (2009); Boyd ja Richerson 2010; Boyd, Richerson ja Henrich (2011 a); Ross, Richerson ja Rogers (2014)).

Ylikoski ja Kokkonen (2009, 328) ovatkin todenneet, että Boydin ja Richersonin kulttuuridarvinismin sovellus on vielä pitkälti ohjelmaluonteinen ja vasta tulevaisuudessa nähdään, millaisia kiinnostavia tuloksia sen avulla voidaan saavuttaa. Ottaen kuitenkin huomioon, että Boyd ja Richerson ovat tehneet teoria parissa töitä jo 30–40 vuotta, niin lienee lupa kysyä, kauanko vielä pitää odottaa.

Siitä on tosin olemassa merkkejä, että darvinistisista kulttuurievoluutioteorioista kiinnostuneiden tutkijoiden keskuudessa on käynnissä sukupolven vaihdos (ks. esim. Mesoudi 2011; Jordan, van Schaik, François, Gintis, Haun, Lehmann, Mathew, Richerson, Turchin ja Wiessner 2013). Tämä voi aikanaan johtaa kulttuurievoluutioteorioiden ja rinnakkaisevoluutioteorioiden edelleen kehittymiseen ja viimein empiirisesti perusteltujen ja hedelmällisten hypoteesien tuottamiseen ja koettelemiseen.

Yhtäkaikki tässä vaiheessa on nähdäkseen vielä vaikea ajatella, että mallintamalla saadut tulokset olisivat erityisen valaisevia. Tosin tällaisesta käytännöllisestä huomiosta on vielä



matkaa siihen näkemykseen, että koko yritys nähtäisiin turhanpäiväisenä. Kun kulttuurievoluutioteoretisointi ymmärretään muun yhteiskunta- ja ihmistieteellisen tutkimuksen täydentäjäksi eikä sen syrjäyttäjäksi, ei mielestäni ole syytä torjua kiinnostuneiden pyrkimyksiä alkuunsa.

## 5. Päätäntö

Entäpä se peräänkuuluttamani evoluutio – mitä siitä voidaan sanoa kaiken edellä läpi käydyn perusteella. Mielestäni olen onnistunut tuomaan esille ensinnäkin sen, että evoluutio esiintyy geenien ja kulttuurin rinnakkaisevoluutioteoriassa useissa rooleissa. Toiseksi olen valottanut sitä, missä suhteissa ymmärryksen voidaan potentiaalisesta ajatella kasvavan näitä evoluutioajattelun eri muotoja hyväksi käyttäen. Kolmanneksi olen myös sivunnut kysymystä mihin näissä pyrkimyksissä tosiasiallisesti ylletään.

Neljännän pääluvun perusteella on nähtävissä, kuinka evoluutio Boydin ja Richersonin ajattelussa yhtäältä merkitsee toisessa pääluvussa esiteltyä biologista evoluutiota. Ensinnäkin kaksikko on kiinnostunut ihmisen psykologisten ja kognitiivisten kykyjen evolutiivisesta kehityksestä. Toisaalta he pyrkivät hahmottamaan ihmisen evoluution suurta kaarta, missä selitettävänä ilmiönä on ihmisen kehityshistoria kokonaisuudessaan.

Boydin ja Richersonin ajattelua kuvaa hyvin se, että molempien osakokonaisuuksien hahmottamisessa kaksikko kiinnittää erityistä huomiota kulttuurin vaikutukseen. Yhtäältä tarkastellen kulttuurin evoluutiota eli kulttuurin kehittymistä ilmiasun piirteenä ja tarkemmin kulttuurin mahdollistavien kognitiivisten ja psykologisten kykyjen evolutiivista kehitystä. Kyse on tilanteesta, jota voi kuvata yhtälöllä ”geenit + ympäristö = kulttuuri ja muu ilmiasu”.

Lisäksi he tarkastelevat kulttuurin vaikutusta ihmisen evoluution suureen kuvaan. Lähtökohtaa voi kuvata yhtälöllä ”geenit + kulttuuriympäristö = ilmiasu”, joskin on muistettava, että nyt kiinnostavat ilmiasun kehityshistorialliset muutokset tulevat näkyviin vasta makroevolutiivisessa tarkastelussa. Ihmisen evoluution laajassa kuvassa merkityksellistä on erityisesti geenien ja kulttuurin vastavuoroinen kehittyminen. Kulttuuri nyt nimenomaan käyttäytymiseen vaikuttavana omalakisena periytymisjärjestelmänä on Boydin ja Richersonin mukaan vaikuttanut ihmisen geneettisesti määräytyvien ominaisuuksien kehitykseen. Toisin sanoen se, että kulttuuri periytymisjärjestelmänä voi vaikuttaa ihmisen ilmiasuun yhtälön ”geenit + kulttuuri + ympäristö = ilmiasu” mukaisesti, on merkinnyt pitkällä aikavälillä ihmisen geneettisen perustan muuttumista yhä paremmin kulttuurin kanssa yhteensopivaksi ja sitä edistäväksi.

Kerratuissa yhteyksissä Boydin ja Richersonin näkemys evoluutiosta ei nähdäkseni merkittävästi eroa muista ihmisistä evoluutionäkökulmasta tarkastelevista tutkimussuuntauksista, kuten evoluutiopsykologiasta. Toki, kuten todettua kaksikon huomio kiinnittyy osittain eri asioihin, kuten nyt erityisesti kulttuuriin liittyvien seikkojen tarkasteluun. Mutta periaatteellista eroa evoluutiokäsitteen tai evoluutioteorian hyväksi käytössä ei mielestäni ole havaittavissa.

Esimerkiksi Boydin ja Richersonin painottama geenien ja kulttuurin rinnakkainen evoluutio ei perustavalla tavalla muuta evoluutiotarkastelua. Kyseissä yhteydessä kaksikon näkemys ihmisen evoluutiosta vaikuttaneesta merkittävästä valintaympäristöstä on osittain toinen tai laajempi kuin perinteisemmässä evoluutiopsykologiassa. Valintaympäristöä koskevat pohdinnat eivät kuitenkaan riitä irrottamaan kaksikon teoretisointia evoluutiobiologian laajemmasta kontekstista, koska valinnan kannalta oleellista ympäristöä koskevat pohdinnat kuuluvat siihen oleellisesti. Eri asia tietysti on, että kaikki eivät välttämättä jaa kaksikon näkemystä juuri kulttuurista merkittävänä ihmisen evoluution vaikuttaneena ympäristötekijänä. Kyse ei kuitenkaan ole merkittävästä näkökulman vaihdoksesta.

Tästä evoluutiotarkastelun periaatteellisesta samankaltaisuudesta johtuen, myös evoluution opetukset ovat rinnakkaisevoluutioteorian puolelta yhtenevät muiden ihmisen evoluutiota tutkivien tutkimussuuntausten kanssa. Esimerkiksi kulttuurin merkityksen painottaminen ei Boydin ja Richersonin teoriassa merkitse ihmisen vapautumista evoluution lainalaisuuksista. Tietyiltä osin kulttuuri vain muuttaa evoluution dynamiikkaa. Toisin sanoen rinnakkaisevoluutioteoriaan sisältyvät evoluutioskenaariot eivät tuota periaatteellisesti erilaista ymmärrystä kuin esimerkiksi evoluutiopsykologian vastaavat. Molemmissa tuotetaan ihmisen eri ominaisuuksien kehityshistoriaan koskevia evoluutioskenaariota. Lisäksi perustellun valinnan tekemistä eri skenaarioiden, teorioiden ja tutkimussuuntausten välillä vaikeuttaa se, että nykyisellään kilpailevien evoluutioskenaarioiden ja -hypoteesien paremmuuden arviointi vaikuttaa lepäävän enemmän biologisen evoluutioteorian erilaisten soveltamistapojen rationaalisuuden kuin niille esitettävien empiiristen todisteiden varassa.

Asiat ovat toisin, kun kyse on tutkielmani kolmannessa ja osittain myös neljännen pääluvun lopulla käsittelemästäni kulttuurievoluutiosta. Sen yhteydessä evoluutio

merkitsee oleellisesti muuta kuin edellä. Kuten nähtiin, kulttuurirevoluution ajatus perustuu evoluutioteorian abstraktiin ja analogiseen hyödyntämiseen. Tällöin evoluutio, evoluutioteoria ja Boydin ja Richersonin tapauksessa erityisesti populaatiogenetiikan menetelmät tarjoavat oleellisen (tai sellaiseksi väitetyn) näkökulman muihinkin ilmiöihin kuin eliöiden kehityshistoriaan, nyt erityisesti kulttuurin muutokseen. On huomattava, että tällöin ei automaattisesti ole kyse (evoluutio)teoretisoinnista, joka liittäisi kulttuurin ihmisen biologiseen tai rajatummin geneettiseen evoluution. Tämä tapahtui Boydin ja Richersonin teoriassa edellä esitellyllä tavalla vasta, kun kulttuurirevoluutio liitettiin ensinnä kulttuurin evoluutioon ja lopulta kulttuurin ja geenien rinnakkaisevoluutioon.

Kaiken kaikkiaan on todettavissa, että kulttuurirevoluutio on Boydin ja Richersonin teorian kohdalla ennen muuta metodologinen ratkaisu. Kulttuurin muutos, tai ennemminkin sosiaalisessa oppimisessa välittyvän käyttäytymiseen vaikuttavan informaation muutos, on evoluutiota, koska sitä voidaan Boydin ja Richersonin mukaan mallintaa samoin menetelmin kuin geneettistä evoluutiota. Tällöin huomio kiinnitetään populaatiossa esiintyvien kulttuuristen muunnosten ja esiintymistiheyksien muutokseen sekä erityisesti näiden populaatiotason vaikutuksiin. Kulttuurin ja kulttuurisen periytymisen analogiat geneettisen evoluution kanssa vain pohjustavat tätä mahdollisuutta. Ne eivät sinänsä toimi itsenäisenä tai itseriittoisena väylänä ymmärtää kulttuurin muutos biologisen evoluution kassa samankaltaiseksi evoluutioksi muutoinkin kuin metaforisesti. Kulttuurirevoluution kohdalla kyse siis on evolutiivisesta ymmärryksestä, koska hyödynnetyt mallit ovat nimenomaan populaatiogenetiikan tutkimuksessa hyväksikäytettyjä.

Tämän työn puitteissa Boydin ja Richersonin teoretisointia koskien jää avoimeksi kysymykseksi, toimisivatko sittenkin jotkin toiset kvantitatiiviset menetelmät ja mallit paremmin kulttuurin muutoksen kuvaamisessa ja selittämisessä. Kaksikon teoretisointi kun ei monopolisoi yhteiskunta- ja ihmistieteiden kvantitatiivisten menetelmien käyttöä, joka on jo osa jokapäiväistä tieteellistä tutkimusta. Toisin sanoen kaksikon argumentaatiossa esiintyvää matemaattisten mallien ja laajemmin luonnontieteellisen metodin puolesta esitettyjä argumentteja ei tule sekoittaa argumentteihin, jotka puhuvat juuri populaatiogenetiikassa hyödynnetyjen ja kaksikon toimesta edelleen kehitettyjen mallien käytön puolesta.

Edelleen tarkemmin olisi syytä perehtyä Boydin ja Richersonin edistämien kulttuurievoluutiomallien ja muiden evolutiivisten mallien eroihin, jotta pystyttäisiin arvioimaan paremmin juuri evoluutiotarkasteluista kumpuavan ymmärryksen luonnetta ja sitä tuottavien teorioiden paremmuutta. Se on tosin tullut ilmi, että kaksikon teoretisoinnin erityisyys suhteessa muihin samankaltaisiin tutkimussuuntauksiin tai -ohjelmiin, kuten memetiikkaan, liittyy kulttuurievoluutiotekijöiden ja niiden vaikutusten erittelyyn ja määrälliseen analyysiin.

Siltä osin kun olen Boydin ja Richersonin argumentaatioon perehtynyt ja lukijan siihen tutustuttanut voidaan todeta, että käytännön tasolla on tällä hetkellä vaikea arvioida, mitä kulttuurievoluution mallintamisella saavutetaan. Tutkimuksia olisi tehtävä enemmän ja niitä esittelevissä artikkeleissa huomiota olisi kiinnitettävä selkeämmin juuri mallintamiseen, sen avulla saavutetun ymmärryksen erityispiirteisiin. Koska näyttöjä ei vielä juuri ole, on vaikea nähdä, miksi evoluutioanalogoista lähtökohtaisesti vähemmän viehättyneet tutkijat tarttuisivat sankoin joukoin tilaisuuteen kuvata ja selittää kulttuurin muutosta kulttuurievoluutiolla.

## 6. Lähdeluettelo

Bartha, Paul (2013): Analogy and Analogical Reasoning. Internet julkaisussa Zalta, Edward, N. (toim.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Saatavilla osoitteessa <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/reasoning-analogy/>>, luettu 30.2.2014.

Björklund, Mats (2009): Evoluutiobiologia. Helsinki: Gaudeamus.

Boyd, Robert, Gintis, Herbert, Bowles, Samuel ja Richerson, Peter J.: The Evolution of Altruistic Punishment. Teoksessa Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (toim.): The Origin and Evolution of Cultures. Oxford University Press, Oxford 2005 a, 241–250.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (1985): Culture and the Evolutionary Process. Chicago: University of Chicago Press.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (2002): Group beneficial norms spread rapidly in a structured population. *Journal of Theoretical Biology* 215:3, 287–296.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (toim.) (2005 a): The Origin and Evolution of Cultures. Oxford: Oxford University Press.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J.: Social learning as an adaptation. Teoksessa Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (toim.) (2005 a): The Origin and Evolution of Cultures. Oxford University Press, Oxford 2005 b, 19–34.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J.: Why culture is common, but cultural evolution is rare. Teoksessa Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (toim.) (2005 a): The Origin and Evolution of Cultures. Oxford University Press, Oxford 2005 c, 52–65.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (2009): Culture and the evolution of human cooperation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364:1533, 3281–3288.

Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (2010): Transmission coupling mechanisms: cultural group selection. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365:1559, 3787–3795.

Boyd, Robert, Richerson, Peter J. ja Henrich, Joseph (2011 a): The cultural niche: Why social learning is essential for human adaptation. *PNAS* 108: täydenysosa 2, 10918–10925.

Boyd, Robert, Richerson, Peter J. ja Henrich, Joseph (2011 b): Rapid cultural adaptation can facilitate the evolution of large-scale cooperation. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65:3, 431–444.

Bradie, Michael ja Harms, William (2012): Evolutionary Epistemology. Internet julkaisussa Zalta, Edward, N. (toim.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Saatavilla <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/epistemology-evolutionary/>>, luettu 30.2.2014.

Brandon, Robert N. (1978): Adaptation and evolutionary theory. *Studies in History and Philosophy of Science* 9:3, 181–206.

Brandon, Robert N. (1995): *Adaptation and Environment*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Brown, Gillian ja Richerson, Peter J. (2014): Applying evolutionary theory to human behaviour: past differences and current debates. *Journal of Bioeconomics* 16:2, 105–128. Julkaistu internetissä 4.9.2013. Saatavilla <<http://www.des.ucdavis.edu/faculty/Richerson/recent%20cultutral%20new.htm>>, luettu 20.7.2014.

Cavalli-Sforza, L. L. ja Feldman, M. W. (1981): *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Darwin, Charles (1859): *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London: John Murray. Saatavilla <<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F373&viewtype=text&pageseq=1>>, luettu 19.8.2014.

Darwin, Charles (1871): *The Decent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray. Saatavilla <[http://darwin-online.org.uk/converted/published/1871\\_Descent\\_F937/1871\\_Descent\\_F937.1.html](http://darwin-online.org.uk/converted/published/1871_Descent_F937/1871_Descent_F937.1.html)>, luettu 19.8.2014.

Darwin, Charles (1872): *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London: John Murray. Saatavilla <<http://darwin->

online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F1142&viewtype=text>, luettu 19.8.2014.

Dawkins, Richard (2006) (alkuperäisteos 1976): *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.

Diamond, Jared (1978): *The Tasmanians: the longest isolation, the simplest technology*. *Nature*, 273: 5659, 185–186.

Dobzhansky, Theodosius (1973): *Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution*. *American Biology Teacher* 35:3, 125–129.

Duffy, Siobain, Shackelton, Laura A. ja Holmes, Edward C. (2008): *Rates of evolutionary change in viruses: patterns and determinants*. *Nature Reviews Genetics* 9:4, 267-276.

Dunbar, Robin ja Barrett, Louise (toim.) (2007): *Oxford Handbook of Evolutionary Psychology*. Oxford: Oxford University Press.

Durham, W. H. (1991): *Coevolution: Genes, Culture, and Human Diversity*. Stanford, California: Stanford University Press.

Futuyma, Douglas J. (1997): *Evolutionary Biology*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc.

Godfrey-Smith, Peter (2009): *Darwinian Populations and Natural Selection*. Oxford: Oxford University Press.

Gould, Stephen Jay: *Darwinismi ja evoluutioteorian laajeneminen*. Teoksessa Sintonen, Matti (toim.): *Biologian filosofian näkökulmia*. Gaudeamus, Helsinki 1998, 63–83.

Gould, Stephen Jay (2002): *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.

Gould, Stephen Jay ja Lewontin Richard C.: *Pyhän Markuksen kirkon holvikolmiot ja panglossinen paradigma: adaptationistisen ohjelman kritiikki*. Teoksessa Sintonen, Matti (toim.): *Biologian filosofian näkökulmia*. Gaudeamus, Helsinki 1998, 121–142.

Gregory, T.R. (2014): *Animal Genome Size Database*. Internet julkaisu. Saatavilla <<http://www.genomesize.com>> Luettu 4.2.2014.



Griffiths, Paul E.: Ethology, Sociobiology, and Evolutionary Psychology. Teoksessa Sarkar, Sahotra ja Anya Plutynski (toim.): A Companion to the Philosophy of Biology. Blackwell Publishing Ltd, Hoboken, New Jersey 2008, 393–414.

Haarala, Risto, Lehtinen, Marja, Grönros, Eija-Riitta, Kolehmainen, Taru, Nissinen, Irma ja Kantokoski, Sinikka (toim.) (2004): Suomen kielen perussanakirja. Helsinki: Edita Oyj.

Hampton, Simon (2010): Essential Evolutionary Psychology. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications Ltd.

Hanski, Ilkka: Evoluutio metapopulaatiossa. Teoksessa Portin, Petter ja Timo Vuorisalo (toim.): Evoluutio Nyt! – Charles Darwinin juhlaa. Kirja-Aurora, Turku 2008, 195–208.

Hanski, Ilkka, Niiniluoto, Ilkka ja Hetemäki, Ilari (toim.) (2009): Kaikki evoluutiosta. Helsinki: Gaudeamus.

Heinrich, Joseph ja Boyd, Robert: Why People Punish Defectors: Weak Conformist Transmission Can Stabilize Costly Enforcement of Norms in Cooperative Dilemmas. Teoksessa Boyd, Robert ja Peter Richerson (toim.): The Origin and Evolution of Cultures. Oxford University Press, Oxford 2005 a, 189–203.

Henrich, Joseph ja McElreath, Richard: Dual-inheritance theory: the evolution of human cultural capacities and cultural evolution. Teoksessa Dunbar, Robin ja Louise Barrett (toim.): Oxford Handbook of Evolutionary Psychology. Oxford University Press, Oxford 2007, 555–570.

Hesse, Mary (1964): Analogy and Confirmation Theory. *Philosophy of Science* 31:4, 319–327. Saatavilla <<http://www.jstor.org.ezproxy.jyu.fi/stable/186262>>, luettu 30.2.2014.

Jordan, Fiona M., Carel van Schaik, Pieter François, Herbert Gintis, Daniel B. M Haun, Daniel J. Hruschka, Marco A. Janssen, James A. Kitts, Laurent Lehmann, Sarah Mathew, Peter J. Richerson, Peter Turchin ja Polly Wiessner: Cultural evolution of the structure of human groups. Teoksessa Richerson Peter J. ja Morten Christiansen (toim.): Cultural Evolution: Society Technology, Language and Religion. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts 2013, 87–116.

Kroeber, A.L. ja Kluckhohn, C. (1952): Culture, a critical review of the concepts and definitions. Cambridge, Massachusetts: The Museum. Saatavilla

<<https://archive.org/details/papersofpeabodyvol47no1peab>>, luettu 2.10.2014.

Laaksonen, Hannu, Vuorisalo, Timo ja Laihonen, Pasi: Kulttuurievoluutio. Teoksessa Kamppinen, Pasi, Pasi Laihonen ja Timo Vuorisalo (toim.): Kulttuurieläin – ihmistutkimuksen biologiaa. Otava, Helsinki 1989, 143–155.

Laland, Kevin N. ja Brown, Gillian R. (2002): Sense and Nonsense. Oxford: Oxford University Press.

Laland, K. N., Odling-Smee, F., ja Feldman, M.W. (2000): Niche construction, biological evolution, and cultural change. Behavioral and Brain Sciences 23:1, 131–175.

Lennox, James G.: Darwinism and Neo-Darwinism. Teoksessa Sarkar, Sahotra ja Anya Plutynski (toim.): A Companion to the Philosophy of Biology. Blackwell Publishing Ltd, Hoboken, New Jersey 2008, 77–98.

Lewens, Tim: Innovation and population. Teoksessa Krohs, Ulrich ja Peter Kroes: Functions in Biological and Artificial Worlds: Comparative Philosophical Perspectives. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts 2009, 243–258.

Lewens, Tim: Cultural Evolution: Integration and Skepticism. Teoksessa Kincaid, Harold (toim.): The Oxford Handbook of Philosophy of Social Science. Oxford University Press, Oxford 2012, 458–480.

Lewens, Tim (2013): Cultural Evolution. Internet julkaisussa Zalta, Edward, N. (toim.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Saatavilla osoitteessa <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2013/entries/evolution-cultural/>>, luettu 10.4.2014.

Lumsden, Charles ja Wilson, Esward O. (1981): Genes, Mind and Culture: The Coevolutionary Process. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Lundevall, Carl-Fredrik (1980): Suomen linnut. Helsinki: WSOY.

Mappes, Johanna: Lajienväliset vuorovaikutukset. Teoksessa Portin, Petter ja Timo Vuorisalo (toim.): Evoluutio Nyt! – Charles Darwinin juhlaa. Kirja-Aurora, Turku 2008, 185–194.

Mayr, Ernst (2003): *Evoluutio*. Helsinki: WSOY.

McKenzie Alexander, J.: *Cooperation*. Teoksessa Sarkar, Sahotra ja Anya Plutynski (toim.): *A Companion to the Philosophy of Biology*. Blackwell Publishing Ltd, Hoboken, New Jersey 2008, 415–430.

Mesoudi, Alex (2011): *Cultural Evolution: How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences*. Chicago: University of Chicago Press.

Mills, Susan K. ja Beatty, John H. (1979): *The Propensity Interpretation of Fitness*. *Philosophy of Science* 46:2, 263–286.

Niiniluoto, Ilkka: *Kulttuurievoluutio*. Teoksessa Hanski, Ilkka, Ilkka Niiniluoto ja Ilari Hetemäki (toim.): *Kaikki evoluutiosta*. Gaudeamus, Helsinki 2009, 97–109.

Porter, Theodore M.: *Natural Science and Social Theory*. Teoksessa Olby, R. C., G. N. Cantor, J. R. R. Christie ja M. J. S. Hodge (toim.): *Companion to the History of Modern Science*. Routledge, Lontoo 1990, 1024–1043.

Portin, Petter: *Evoluutioteorian kehitys Darwinista nykypäivään*. Teoksessa Portin, Petter ja Timo Vuorisalo (toim.): *Evoluutio Nyt! – Charles Darwinin juhlaa*. Kirja-Aurora, Turku 2008, 23–36.

Portin, Petter ja Vuorisalo, Timo: *Darwinin luonnonvalinnan teorian asema tänään*. Teoksessa Portin, Petter ja Timo Vuorisalo (toim.): *Evoluutio Nyt! – Charles Darwinin juhlaa*. Kirja-Aurora, Turku 2008, 37–46.

Portin, Petter ja Vuorisalo, Timo (toim.) (2008): *Evoluutio Nyt! – Charles Darwinin juhlaa*. Turku: Kirja-Aurora.

Prinz, Jesse (2011): *Culture and Cognitive Science*. Internet julkaisussa Zalta, Edward, N. (toim.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Saatavilla <<http://plato.stanford.edu/archives/win2011/entries/culture-cogsci/>>, luettu 30.2.2014.

Richerson, Peter ja Boyd, Robert: *The Evolution of Human Ultra-sociality*. Teoksessa Eibl-Eibesfeldt, Irenaus ja Frank K. Salter (toim.): *Indoctrinability, Ideology and Warfare*. Berghahn Books, New York 1998, 71–96.

Richerson, Peter ja Boyd, Robert (1999): Complex Societies. *Human Nature* 10:3, 253–289.

Richerson, Peter J. ja Boyd, Robert: Climate, culture, and the evolution of cognition. Teoksessa Boyd, Robert ja Richerson, Peter J. (toim.): *The Origin and Evolution of Cultures*. Oxford University Press, Oxford 2005 a, 66–82.

Richerson, Peter J. ja Boyd, Robert (2005 b). *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: University of Chicago Press

Richerson, Peter J. ja Boyd, Robert (2006): Ei ainoastaan geeneistä: Miten kulttuuri muunsi ihmisen evoluution. Helsinki: Terra Cognita.

Richerson, Peter J., Boyd, Robert ja Heinrich, Joseph (2010): Gene-culture coevolution in the age of genomics. *PNAS* 107: täydennysosa 2, 8985–8992.

Richerson Peter J., Collins, Dwight ja Genet, Russell M. (2006): Why managers need an evolutionary theory of organizations. *Strategic Organization* 4:1, 201–211.

Richerson, Peter ja Heinrich, Joseph (2012): Tribal Social Instincts and the Cultural Evolution of Institutions to Solve Collective Action Problems. *Cliodynamics* 3:1, 38–80.

Ridley, Mark (1996): *Evolution*. Cambridge, MA: Blackwell Science Inc.

Ross, Cody, Richerson, Peter J. ja Rogers, Deborah S.: Mechanisms of Cultural Change and the Transition to Sustainability. Teoksessa Freedman, Bill (toim.): *Handbook of Global Environmental Change*. Springer, Berlin 2014, 943–950.

Sintonen, Matti (toim.) (1998): *Biologian filosofian näkökulmia*. Helsinki: Gaudeamus.

Sloan, Phillip (2010): Evolution. Internet julkaisussa Zalta, Edward, N (toim.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Saatavilla <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2010/entries/evolution/>>. Luettu 4.2.2014.

Sober, Elliott: Models of cultural evolution. Teoksessa Griffiths, P. E. (toim.): *Trees of Life: Essays in the Philosophy of Biology*. Kluwer, Dordrecht 1991, 17–39.

Stocking, George W.: Paradigmatic Traditions in the History of Anthropology. Teoksessa Olby, R. C., G. N. Cantor, J. R. R. Christie ja M. J. S. Hodge (toim.): Companion to the History of Modern Science. Routledge, Lontoo 1990, 712–727.

Tirri, Rauno, Lehtonen, Juhani, Lemmetyinen, Risto, Pihakaski, Seppo ja Portin, Petter (2001): Biologian sanakirja. Helsinki: Otava.

Tuomi, Juha: Darwinin metodi ja evoluutioteoria. Teoksessa Sintonen, Matti (toim.): Biologian filosofian näkökulmia. Gaudeamus, Helsinki 1998, 41–62.

Vedder, Oscar, Bouwhuis, Sandra ja Sheldon, Ben C. (2013): Quantitative Assessment of the Importance of Phenotypic Plasticity in Adaptation to Climate Change in Wild Bird Populations. PLoS Biology 11:7. Saatavilla  
<<http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001605>>, luettu 3.10.2014.

Vuorisalo, Timo: Luonnonvalinnan tasot. Teoksessa Portin, Petter ja Timo Vuorisalo (toim.): Evoluutio Nyt! – Charles Darwinin juhlaa. Kirja-Aurora, Turku 2008, 105–117.

Ylikoski, Petri ja Kokkonen, Tomi (2009): Evoluutio ja ihmisluonto. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.