

OVATKO ELÄIMET TIETOISIA?

Peter Carruthersin artikkeliin pohjautuen

Esseessä pohditaan eläinten tietoisuutta Peter Carruthersin Animal Subjectivity -artikkelin ja sen saaman kritiikin sekä uusimman eläinten kognitiota ja mielenteoriaa koskevan tutkimuksen perusteella. Lopputuloksena todetaan, että eläinten tietoisuuden olemassaolokysymykseen voidaan hyvin vastata vasta sitten, kun tiedetään, mitä tietoisuus edellyttää, miten se rajataan, miten subjektiiviset kokemukset liittyvät siihen ja onko olemassa eritasoista tietoisuutta.

Artikkelissaan ”Animal Subjectivity” vuodelta 1998 Peter Carruthers ottaa kantaa mielenfilosofiseen keskusteluun siitä, onko eläimillä fenomenaalista tietoisuutta vai ei. Hän erottaa organismin kokemuksissa kaksi erilaista aspektia: subjektiivisen *tuntemisen* (*to feel*) kyvyn ja *joltakin tuntumisen* (*what it is like*). Carruthersin lähtökohdiana on myös se, että fenomenaalinen tietoisuus on luonteeltaan kognitiivista (ajatukseen, mentaaliin representaatioihin ja/tai mentaaliin toimintoihin liittyvää) eikä neurologista.

Artikkelinsa alkuosassa hän argumentoi ensimmäisen tason representaatioteorioita vastaan (*first-order representationalism*, FOR), jotka eivät pysty tekemään eroa sen välillä, miten organismi kokee *maailman* ja miltä *kokemus maailmasta* organismista tuntuu. Carruthersin mielestä etenkin jälkimmäinen vaatii selitykseen korkeamman tason representaatioteoriaa (*higher-order representationalism*, HOR). Lisäksi FOR-teoriat eivät pysty selittämään sellaisia kokemuksia kuin hajamielinen autolla-ajo, tai unissakävely, joissa ympäristön ensimmäisen tason representaatiot jopa ohjaavat toimintaa. Carruthers ihmettelee: miksi ihmisen kokemukset eivät noissa tapauksissa ole fenomenaalisesti tietoisia? Hänen mukaansa FOR-teorioiden mukaan voidaan joko lähteä siitä, että nämä kokemukset eivät ole tietoisia, ja määritellä, mitä muuta tarvitaan, jotta ne olisivat tietoisia, tai, että nämä kokemukset ovat tietoisia, mutta tavalla, jolla kyseinen henkilö ei pääse niihin käsiksi.

Carruthersin mielestä kumpikaan ei pidä paikkaansa, koska vain korkeamman tason representaatioteoriat pystyvät selittämään edellä mainitut ilmiöt. Niiden mukaan havaintojen tunnistaminen ja kokeminen erotetaan toisistaan. Jos oliolla on havaintotietoa tarjottavana käsitteelliselle ajattelulle, sillä on tunnistavia käsitteitä ympäristönsä pinnallisista piirteistä (punaisen tai kirkkaan käsite). Jos oliolla taas on havaintotietoa tarjottavana mielenteoriajärjestelmälle, sillä on tunnistavia käsitteitä kokemuksesta.

Carruthers pitää hyvin epätodennäköisenä, että millään eläimillä, ehkä ihmisapinoita lukuunottamatta, olisi fenomenaalisesti tietoisia kokemuksia. Hän perustelee sitä ensinnäkin sillä, että HOR vaatii jonkinlaista korkeamman tason ajattelua (*higher order thoughts*, HOT). Hän vetoaa tässä evolutiivisiin seikkoihin eli pitää epätodennäköisenä, että millekään oliolle kehittyisi korkeamman tason kokemuksia ilman korkeamman tason ajatuksia. Korkeamman tason ajatukset taas vaativat mielenteoriaa. Pövinellin simpanssitutkimuksiin nojaten Carruthers epäilee jopa simpanssien mielen teoriakykyä, mistä syystä eläimillä ei hänen mielestään voi olla korkeamman tason ajatuksia. Toisena perusteluna hän mainitsee epäilevänsä sitä, että eläimillä olisi edes korkeamman tason kokemuksia, koska ne ovat niin monimutkaisia ja vaativat suuria

kognitiivisia resursseja. Lisäksi hän ihmettelee, mitä varten eläimillä olisi korkeamman tason kokemuksia, jos niillä ei ole mielenteoriaa. Carruthers kuitenkin myöntää, että eläimet kykenevät tuntemaan empatiaa, mutta se ei todista fenomenalisesta tietoisuudesta tai korkeamman tason ajattelusta, vaan ensimmäisen tason halujen ehkäisystä.

Vasta-argumentointia

Carruthersin artikkeli ja teoretisointi on saanut paljon myös kritiikkiä osakseen, josta referoin tässä lähinnä vain ne osat, jotka jotenkin liittyvät eläinten tietoisuuteen.

Cavalieri ja Miller (1999) toteavat, että itsetietoisuus ei ole on-off-toiminto, vaan esiintyy asteittain, ja mitä todennäköisimmin kaikki selkärangaiset ovat tietoisia itsestään eli pystyvät erottamaan oman kehonsa ympäröivistä esineistä. He kehottavat olemaan varovaisia jopa siinä, ovatko edes kaikki ihmiset samalla tavalla tietoisia. Cavalierin ja Millerin mielestä mielenteoria ei ole välttämätön ajatusten refleктоimiseksi, kuten Carruthers väittää. Todennäköisempää on, että eliöt ovat ensin oppineet tunnistamaan ja refleктоimaan omia tunteitaan ja vasta sen jälkeen suunnanneet tämän taidon muihin, eli itsetietoisuus on ollut ensin.

Myös Saidel (1999) asettuu vastustamaan Carruthersin väitteitä, joita hän pitää ihmiskeskeisinä. Hän hyväksyy HOR-teorian, mutta se ei ole ainut mahdollinen tietoisuuden teoria. Jos ihmiskeskeisyydestä, kuten ihmisen järkeilykyvystä luovutaan, eläimilläkin voi olla tietoisia kokemuksia, vaikka ne eivät ehkä olekaan ajattelun kohteena: organismi voi olla fenomenalisesti tietoinen, vaikka ei pystyisikään refleктоimaan tai representoimaan tilojaan tai erottamaan sitä, miltä tuntuu, siitä, mitä maailma on.

Lyvers (1999) ei näe mitään syytä, miksi varsinainen kokemus välttämättä sisältäisi itsetietoisuutta, niin kuin Carruthers väittää. Carruthersin mukaan punainen väri tulee fenomenalisesti tietoiseksi silloin, kun se esitetään sellaiselle kognitiiviselle järjestelmälle, joka pystyy erottelemaan sen sisällön. Lyvers epäilee kuitenkin, että valtaosa ihmisistä erottelee värejä toisistaan pelkän havainnon perusteella ilman mitään ”subjektiivisia kokemuksia”. Ja tällaiseen erotteluun pystyy myös kuuluisa Pepperbergin harmaapapukaija Alex, ja hän tekee sen jopa englanniksi.

Shapiro (2000) puolestaan pitää jakoa maailman fenomenalisiin ominaisuuksiin ja maailmasta muodostamiemme kokemusten fenomenalisiin ominaisuuksiin hyvin epäilyttävänä. Hänen mielestään maailmalla sinänsä ei voi olla mitään fenomenalisia ominaisuuksia. Ainoastaan sopivilla psykologisilla mekanismeilla varustetulla organismilla voi olla fenomenalisia kokemuksia maailman ominaisuuksista. Jos oletetaan, että väri on maailman ominaisuus, niin se, miltä väri organismista *tuntuu* ei ole maailman, vaan organismin ominaisuus. Ja fenomenalisia ominaisuuksia voi olla vain fenomenalisesti tietoisilla organismeilla.

Shapiro hyväksyy kyllä Carruthersin erottelun maailman ominaisuuksista tuotettujen representaatioiden ja näistä representaatioista muodostettujen representaatioiden välillä sinänsä. Carruthersin mukaan fenomenalinen tietoisuus (awareness) ei ole tietoisuutta maailmasta, vaan tietoisuutta maailmasta muodostetusta representaatiosta, ja jos henkilö (esimerkiksi 2-vuotias lapsi) ei pysty muodostamaan representaatiota representaatiosta, hän on tietoinen vain maailmasta, ei maailmaa koskevasta kokemuksestaan. Shapiro pitää tällaista ajattelua turhan monimutkaisena: liekki polttaa, ei meidän representaatiomme liekistä.

Carruthersin vastine

Omassa vastineessaan Carruthers (2000) kyllä on valmis myöntämään, että monilla eläimillä on käsitteitä (kyyhkyt) ja mentaalisia tiloja (rotat), joiden sisältöä voidaan muuttaa tajuntaa muuntavilla huumeilla, ja että monien eläinlajien aivot ovat rakenteeltaan hyvin samankaltaiset kuin ihmisen aivot (Lyvers, 1999), mutta mikään näistä seikoista ei saa häntä vakuuttuneeksi siitä, että eläimillä on fenomenalisesti tietoisia tiloja, koska missään näistä tapauksissa ei ole kyse korkeamman tason ajattelusta. Lisäksi hän pysyy kannassaan, että simpansseilla ei ole senkaltaista täysin kehittyntä mielenteoriaa, joka ihmislapsille kehittyy suunnilleen neljän vuoden iässä. Carruthers korostaa, että dispositionalistiselle HOT-teorialle on ratkaisevan tärkeää kyky muodostaa ajatuksia kokemuksista ja kokemuksen korkeamman tason tunnistavia käsitteitä, ja vaikka simpansseilla ehkä onkin jonkinlaista yksinkertaista mielenteoreettista ymmärrystä, se ei riitä todistamaan, että ne ovat fenomenalisesti tietoisia olioita.

Tietoisuusteoria ja eläinten tietoisuus

Oma henkilökohtainen kantani on, että Carruthersin teoria ei ole hyvä (naturalistinen) tietoisuuden teoria. Perustelen kantaani jatkossa sekä teoreettisilla argumenteilla että eläinten tutkimukseen liittyvällä empiirisellä näytöllä.

Ensinnäkin katson, samoin kuin Krause ja Burghardt (1999) ja päin vastoin kuin Carruthers, että relevantin tietoisuuden teorian pitää ottaa huomioon myös neuropsykologiset ja neurobiologiset empiiriset aineistot ihan jo siitäkin syystä, että pystymme välttämään kaksijakoisen kartesiolaisen ajattelun. Koska tietoisuus on hermostomme tuottamaa, ei tietoisuuden teoria saa olla ristiriidassa sen kanssa, mitä tiedämme hermoston toiminnasta. Toisaalta teoria ei myöskään saa olla ristiriidassa kehitysopillisen tutkimusaineiston kanssa, sillä ihminen ja hänen tietoisuutensa ei ole syntynyt isolaatiossa, vaan on luonnollinen jatkumo muiden ja aikaisempien eläinlajien kehityksestä. Näin ollen hyvän tietoisuuden teorian on oltava sopusoinnussa esimerkiksi muista nisäkkäistä ja niiden kognitiosta ja tietoisuudesta saadun tutkimusaineiston kanssa.

Toiseksi olen Shapiron (2000) kanssa samoilla linjoilla siinä, että Carruthersin tekemä erottelu maailman fenomenaalisten ominaisuuksien ja maailmasta muodostamiemme kokemusten fenomenaalisten ominaisuuksien välillä on mallina turhan monimutkainen, ja hyvä teoria on aina yksinkertainen. Jos Damasion somaattisten merkkien (somatic markers) teoria on oikeassa, ja se kieltämättä tuntuu hyvin loogiselta ja relevantilta, niin eliön henkiinjäämisen kannalta on ollut ensiarvoisen tärkeää pystyä reagoimaan nopeasti ympäristön ärsykkeisiin. Niinpä sille on kehittynyt nopeasti heräävä emotionaalinen kyky tietää, onko kohdattu tilanne sille hyväksi vai pahaksi, jolloin se voi liikkua joko sitä kohti tai paeta. Juuri tämä kyky, jota somaattiset merkit luonnehtivat, aiheuttaa sen, että maailmassa kohtaamamme asiat tuntuvat meistä joltakin (*what it is like*). Koko somaattisten merkkien idea on siinä, että ne syntyvät nopeasti, ennen kuin tietoinen ajattelu tai päätöksenteko mitenkään olisi mahdollista (jo hermoston impulssinsiirron hitauden takia), ja juuri tämä nopeus on taannut eliön eloonjäämisen. Mitään (propositionalista) representaation muodostusta ei tässä vaiheessa vielä edes tarvita, pelkkä emotionaalinen reaktio riittää.

Jos korkeamman tason ajattelua sen jälkeen vielä esiintyy, niin se on, kuten Lyvers (1999) toteaa, jälkijattelua (*afterthoughts*). Kokemukset ovat ensisijaisia ja niistä tehdyt abstraktiot vasta toissijaisia. Lyversin mukaan tietoisuuden on oltava jotain pe-

rustavanlaatuisempaa kuin pelkät HOTit. Tietoisuutta ei voi redusoida abstraktiin ajatukseen, kuten havainnoivan itsen käsitteeseen, koska subjektiivinen kokemus ja kokemusta reflektioivat ajatukset ovat tietoisuuden *kohteita*. Näin ollen HOR-teoria sopisi mielestäni parhaiten kuvaamaan ajallisesti havaintoa myöhempiä korkeamman tason prosesseja, joiden seurauksena todella muodostetaan representaatioita representaatioista.

Krausen ja Burghardtin tavoin olen myös sitä mieltä, että Carruthers tekee virheen nojautuessaan eläinten tietoisuutta pohtiessaan vain yhden tutkijan, Povinellin, tekemiin havaintoihin simpanssien käyttäytymisestä. Etenkin Carruthersin vastineen julkaisun aikoihin (2000) on ollut jo käytettävissä monia muitakin eläinten käyttäytymisestä kertovia artikkeleita, joista Krause ja Burghardt mainitsevat omassa vastineessaan vain osan. Näiden eläintutkimusten valossa nousee kuitenkin entistä tärkeämmäksi kysymys siitä, miten tietoisuus ymmärretään ja millaiset seikat sitä kuvaavat.

Carruthers pitää oman tietoisuuden HOR-teoriansa perusvaatimuksena mielenteoriaa, mikä voisi pitääkin paikkansa. Mielenteoriahan vaatii tietoisuutta itsestä ja tietoisuutta siitä, että muut ovat samankaltaisia olioita ja toimivat ja ajattelevat samalla tavoin kuin itse. Mutta onko eläimillä mielenteoriaa? Cavalieri ja Miller (1999) esittävät yhtenä esimerkkinä mielenteoriasta huijaamisen taidon. Se näyttää olevan varsin yleinen taito eläinkunnassa: ihmisapinoiden lisäksi jopa monet linnut mukaanluettuna kanat sekä sivettieläimiin kuuluvat mangustit pystyvät huijaamaan. Mangusteilla on omassa protokielessään 50 erilaista ääntä ja vervettiapinoiden tavoin ne voivat hyvän ruoka-paikan havaitessaan päästää jostain pedosta (mieluiten kotkasta) kertovan varoitusäänen huijatakseen toverinsa ryntäämään piiloon pesäluoliin ja ehtiäkseen itse syömään valtaosan ruuasta, ennen kuin toverit havaitsevat petoksen (Luontohetki-tv-dokumentti). Mutta onko huijaamistaito todella osoitus mielenteoriasta ja siten tietoisuudesta?

Suddendorf ja Busby (2003) erottavat Tulvingin artikkeleihin viitaten mitä-missä-milloin-muistin (mmm-muisti= *www-memory: what, where, when*) ja episodisen muistin toisistaan. Ihmiselläkin on usein tällaista mmm-tietoa: hän tietää jotain, mutta ei tiedä, miten hän tietää sen. Tätä tapahtuu sekä semanttisen (tieto tiedon lähteestä on unohtunut) että episodisen muistin puolella (tietoon johtava tapahtuma ei enää muistu mieleen). Suddendorfin ja Busbyn mukaan episodinen muisti ja tulevaisuuden kuvittelemisen muodostavat yhdessä eräänlaisen aikamatkan (*mental time travel*). Heidän mukaansa myös mielenteorialla voisi olla yhteys tähän jaotteluun, koska toisen henkilön nykyisyyden kuvittelu voi olla yhtä helppoa tai vaikeaa kuin oman tulevaisuuden kuvittelemisen. Näin ollen vasta episodisen muistin olemassa olo (ei pelkkä mmm-tieto) olisi osoitus mielenteoriasta.

Oman käsitykseni mukaan huijaamistaito voisi olla lähinnä mmm-tietoa: hyvän apajan kohdatessaan mangusti vain tietää yksinkertaisen kausaalisen eteenpäin suuntautuvan algoritmityyppisen ketjun, että kotkasta varoittavan ääni on edullinen: saa syödä itse kauemmin, ennen kuin muut tulevat paikalle. Mangusti ei välttämättä tiedä tai muista, miten se sen asian tietää, eikä sen tarvitse välttämättä kuvitella toisten reaktioita tai käyttäytymistä. Näin ollen huijaaminen ei välttämättä vaatisi episodista muistia eikä mielenteoriaa.

Lyvers (1999) puolestaan katsoo, että kaikilla sosiaalisilla eläimillä on mielenteoria, jotta ne tietäisivät oman paikkansa ryhmän hierarkiassa. Viitala (2005) kuitenkin ja-

kaa tällaisen tietämisen kahdenlaiseen tunnistamiseen: eläin voi tunnistaa oman paikansa hierarkiassa suhteessa muihin ryhmän jäseniin (kahdenvälisenä suhteena) ja sen lisäksi eläin voi tietää, millaiset ovat ryhmän muiden jäsenten keskinäiset suhteet. Edellinen tunnistamistapa ei välttämättä vaadi episodista muistamista: riittää, että tietää, onko toinen yksilö hierarkiassa alempana vai ylempänä. Tällöin ei välttämättä tarvita tietoa siitä, mistä kyseinen tieto on peräisin, ja kun episodista muistia ei vaadita, ei tarvita mielenteoriaakaan. Viitalan mukaan hyeenoilla ja apinoilla on kuitenkin havaittu myös jälkimmäistä tunnistamista. Lisäksi esimerkiksi de Waal (1998) on osoittanut, että simpanssit pystyvät manipuloimaan toisiaan ja siten muuttamaan omaa asemaansa ryhmähierarkiassa, mikä näyttäisi vaativan episodista muistia ja siten ainakin jonkintasoista mielenteoriaa.

Eläinten mielenteorian olemassa olosta on saatu myös muunlaisia todisteita. Max Planck -insituutissa Saksassa on tehty kokeita, jotka selvemmin kuin aikaisemmat näyttävät kertovan mielenteoriasta. Simpanssit eivät koskaan koske ruokaan, jos joku ylempiarvoisempi simpanssi on läsnä. Kokeissa he kuitenkin sieppasivat banaanin heti, jos tiesivät, että ylempiarvoinen simpanssi ei ollut nähnyt, minne banaani piilotettiin (Tomasello ym., 2003). Jopa monilla varislintulajeilla (Emery ja Clayton, 2004) näyttäisi olevan mielenteoria: sellainen lintu, joka itse on varastanut ruokaa toisen lajikumppanin kätkestä, kätkee itse ruokansa toistamiseen sen jälkeen, kun lajikumppani, joka näki ensimmäisen kätkemiskerran, on poistunut paikalta. Sellaiset linnut, jotka eivät itse ole varastaneet, eivät kätke ruokaa uudelleen.

Jos siis mielenteoria on osoitus eläinten tietoisuudesta, niin ainakin ihmisapinat ja monet varislinnut sekä ilmeisesti myös delfiinit ovat tietoisia. Tietoisuuden pohdintaan liittyy kuitenkin myös monia ratkaisemattomia kysymyksiä. Ensimmäinen kysymys koskee sitä, miten tietoisuus rajataan. Ovatko vain tietoiset tapahtumat tietoisuutta, kuten Carruthers näyttää ajattelevan (vrt. hajamielisenä autolla-ajoa)? Shapiron (2000) tavoin pitäisin unissakävelyä ja hajamielisenä autolla-ajoa vain muistiinkoodautumis-seikkana, en tietoisuuden rajauskysymyksenä. Jos tajunnaksi käsitettäisiin myös asiat, joita ei tiedosteta mukaanluettuna monet implisiittisen muistin tapahtumat, pohdinta muuttuisi hyvin toisenlaiseksi.

Lisäksi pitäisi päästä yksimielisyyteen siitä, ovatko tietoisuus ja fenomenaaliset subjektiiviset kokemukset sama asia. Nähdäkseni eivät ole, sillä tietoisuus muodostuu fenomenaalisisista subjektiivisista kokemuksista, joita tarvittaessa jopa muutetaan (esim. Schacter, 2001), jotta saataisiin aikaan yhtenäinen menneisyydestä tulevaisuuteen ulottuva, koherentti tarina, joka muodostaa ihmisen tietoisuuden ja minuuden.

Edelleen yksi mahdollisuus olisi jakaa tietoisuus tai tajunta eri asteisiin, kuten Revonsuo on tehnyt. Esimerkiksi jako primaariin, reflektiiviseen ja introspektiiviseen tietoisuuteen, jolloin itsetietoisuus on osa reflektiivistä tietoisuutta, selkeyttää tajunnan ongelman pohdintaa. Eriasteinen jaottelu myös mahdollistaa sen, että se osa ihmisen tajuntaa, jossa ihminen selvästikin on ainutlaatuinen, eli abstrakti ajattelu (vaikkapa kyky pohtia tietoisuuden teoriaa!) ja hyvin pitkälle tulevaisuuteen ulottuva suunnittelu, voidaan erottaa omaksi kokonaisuudekseen. Vaikuttaa siltä, että abstrahointi eli yleisten sääntöjen muodostaminen (kuten sääntö ”variksilla on tapana varastaa toisen kätköistä” äskeisessä esimerkissä) vaatii tietoisuutta omasta ja muiden menneisyydestä, nykyisyydestä ja tulevaisuudesta.

Lähteitä:

- Carruthers P., 1998: Animal Subjectivity, PSYCHE, 4(3), Apr
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v4/psyche-4-03-carruthers.html>
- Carruthers P., 2000: Replies to Critics: Explaining Subjectivity, PSYCHE, 6(3), Febr
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v6/psyche-6-03-carruthers.html>
- Cavalieri P. ja Miller H., 1999: Automata, Receptacles, and Selves, PSYCHE 5(24), Aug
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v5/psyche-5-24-cavalieri.html>
- Damasio A., 2000: Tapahtumisen tunne. Miten tietoisuus syntyy, Terra cognita
- Emery N. ja Clayton N., 2004: The Mentality of Crows: Convergent Evolution of Intelligence in Corvids and Apes, Science, Vol. 306, 10.12.
www.sciencemag.org
- Krause M. ja Burghardt G., 1999: Access to Another Mind: Naturalistic Theories Require Naturalistic Data, PSYCHE 5(32), Dec
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v5/psyche-5-24-cavalieri.html>
- Lyvers M., 1999: Who Has Subjectivity? PSYCHE, 5(31), Dec
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v5/psyche-5-31-lyvers.html>
- Patterson Fr. ja Linden E., 1987: KOKO - puhuva gorilla, Helsinki: Otava (alkuperäisteos *The education of Koko*, 1981)
- Saidel E., 1999: Consciousness Without Awareness, PSYCHE, 5(16), July
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v5/psyche-5-16-saidel.html>
- Schacter D., 2001: Muistin seitsemän syntiä, Mitä aivot muistavat ja unohtavat Daniel
- Shapiro L., 2000: Saving the Phenomenal, PSYCHE, 5(35), Jan
<http://psyche.cs.monash.edu.au/v5/psyche-5-35-shapiro.html>
- Suddendorf Th. ja Busby J., 2003: Mental time travel in animals? Trends in Cognitive Sciences, 7 (9), 391-396
<http://tics.trends.com>
- Tomasello M., Call. J. Hare B., 2003: Chimpanzees understand psychological states, Trends in Cognitive Sciences, 7 (4), 153-156
<http://tics.trends.com>
- de Waal F., 1998: Hyväluontoinen. Oikean ja väärän alkuperä ihmisessä ja muissa eläimissä, Terra Cognita
- MUITA LÄHTEITÄ:**
- Luontohetki, tv-dokumentti, 9.6.04, klo 18.36, TV1.
- Revonsuo A.: Concepts of Consciousness, Aivot ja kommunikaatio -kurssin luento Helsingin yliopistossa, 10.3.2004
- Viitala J., 2005: Miten eläinten käyttäytymistä ja yhteisönmuodostusta on tutkittu ja miten siitä voi tehdä ihmistä koskevia päätelmiä. Biologia, käyttäytyminen ja yhteiskunta -luentosarja, Helsingin yliopisto, Sosiologian laitos, 18.1.2005