

## Mielikuvat ja evoluutio

### Evolutiivinen näkökulma mielikuviiin ja mielikuvadebattiin

Tämän esseen tarkoituksena on pohtia sitä, miten mielikuvat ovat syntyneet evoluutiossa. Mikä niiden tarkoitus on ja miksi ne ovat syntyneet? Lisäksi tavoitteena on tarkastella sitä, miten näin saatu evolutiivinen näkökulma mahdollisesti vaikuttaa nk. mielikuvadebattiin ja siitä käytyyn keskusteluun.

Kirjoitelma alkaa mielikuvadebatin kuvauksella ja sen peruskysymysten tarkastelulla sekä itse mielikuva-käsitteen määrittelyllä. Seuraavaksi pohditaan sitä, onko eläimillä yleensä ja erityisesti ihmisapinoilla mielikuvia. Tämä pohdinta jakautuu kolmeen osa-alueeseen, joilla ihmiset käyttävät mielikuvia: muistot ja tulevan suunnittelu, päättely sekä toisen tarkoituksen ja tavoitteiden ymmärtäminen ja jakaminen. Pohdinta käsittää erikseen kuvaukset siitä, millaiseen suunnitteluun, päättelyyn tai toisen tarkoituksen ymmärtämiseen kädelliset ylipäättään pystyvät ja erikseen arviointia siitä, voisivatko nämä kädellisten kognitiiviset taidot kertoa myös mielikuvien olemassaolosta. Lopuksi esseessä arvioidaan sitä, miten evolutiivinen näkökulma voisi ehkä selittää mielikuvista käytyä keskustelua tai antaa uusia näkökulmia siihen.

### 1. Mielikuvadebatti

Jo kolmekymmentä vuotta on tutkijoiden välillä käyty väittelyä siitä, mitä mielikuvat ovat. Väitteilyssä on kysytty esimerkiksi seuraavia kysymyksiä (Pylyshyn, 2002):

- Ovatko mielikuvat perustavalla tavalla erilaisia kuin ne representointimuodot, joita käytetään muunlaisessa päättelyssä? Onko siis kyse kahdesta erilaisesta mentaalisten koodien järjestelmästä?
- Ovatko mielikuvat avaruudellisia, kuvankaltaisia (*spatial, depictive*) vai analogisia?
- Käyttääkö mielikuvitus näköjärjestelmää?

Pääosiltaan väittely on koskenut sitä, ovatko mielikuvat (havainto)kuvien kaltaisia vai propositionaalisia. Toista koulukuntaa (*imagerist view*) on edustanut pääasiassa Kosslyn (1994, 5), joka määrittelee kuvankaltaisuuden (*depictive, pictorial*) seuraavasti:

A depictive representation is a type of picture, which specifies the locations and values of configurations of points in a space. --- In a depictive representation, each part of an object is represented by a pattern of points, and the spatial relation among these patterns in the functional space correspond to the spatial relations among the parts themselves.

Kosslynin mukaan kuvankaltainen representaatio<sup>1</sup> välittää merkitystä muistuttamalla kohdetta, jota se kuvaa. Tällaisessa representaatiossa osien muoto ja tyhjän tilan muoto vastaavat todellisen

---

<sup>1</sup> Representaatiolla tarkoitetaan tässä kirjoituksessa lähinnä tietiedustusta, ts. informaation edustustapaa tai -muotoa aivoissa.

esineen ja sen ympäristön välisiä suhteita. Muotoa ei siis tämän näkemyksen mukaan voi representoida ilman kokoa ja suuntaa.

Propositionaalista koulukuntaa edustaa lähinnä Pylyshyn, joka väittää, että mielikuvat ovat muodoltaan (*format*) propositionaalisia<sup>2</sup>. Pylyshyn (2002) esittää omana nollahypoteesinaan, että päättelyminen kuvittelemalla sisältää samoja mekanismeja ja samoja representaatiotapoja kuin muukin päättely, mutta eri sisältöjä. Siten mielikuvuihin perustuva ajattelu eroaa muusta ajattelusta vain sisältönsä puolesta, joka on optista, geometrasta tai ulkonäköön perustuvaa (*appearance-properties*). Pylyshyn perustelee näkemystään muun muassa sillä, että monissa mielikuvakokeissa saadut, kuvateoriaa puoltavat tulokset voidaan selittää myös niin kutsutun hiljaisen tiedon (*tacit knowledge*) avulla. Esimerkkeinä tällaisista mielikuvakokeista Pylyshyn (2002) mainitsee esimerkiksi seuraavat kokeet:

- Mielikuvissa liikkuminen (*mental scanning*). Näiden kokeiden mukaan reaktioaika liikuttaessa mielikuvassa kahden pisteen välillä kasvaa, kun pisteiden välinen matka kasvaa. Tästä on päätelty, että mielikuvilla on spatiaalisia ominaisuuksia. (Denis ja Kosslyn 1999). Pylyshynin mukaan tässä on kuitenkin kyse siitä, johtuvatko tulokset mielikuvien koodaus- tai tarkastelujärjestelmän pysyvästä ominaisuudesta vai pelkästään uskuksesta, että asiat ovat tietyllä tavalla. Tehdäkseen tällaisen tehtävän mielikuvissaan ei tarvitse välttämättä liikkua johdonmukaisesti, vaan voi myös hypätä kohteesta toiseen.
- Paperin taittelu mielikuvissa. Näissä kokeissa tutkitaan sitä, mitkä sivut kuviosta tulevat vastakkain, kun kuvio taitellaan. Tulosten mukaan reaktioaika kasvaa, kun taitoksia on tehtävä enemmän. Pylyshynin mukaan koetulokset taas aiheutuvat siitä, miten tieto on järjestäytynyt. Hän vertaa tuloksia kysymykseen: Mikä on *n*:s kirjain aakkosissa *M*:n jälkeen? Tässäkin reaktioaika kasvaa, kun etäisyys *M*:ään kasvaa ja tulos johtuu siitä, että tieto on järjestynyt aakkosiin peräkkäisesti ja henkilön täytyy mielessään käydä koko aakkojakso läpi, ennen kuin voi vastata. Sama koskee paperin taittelua: mielikuvissaan on taiteltava niin monta taitosta, jotta saa vastauksen, ja tämä näkyy vastausajoissa.

Kosslynin mielestä (esim. Kosslyn ym., 1979) mielikuvat ovat kuvankaltaisia (*depictive*) eivätkä kuvailevia (*descriptive*), kuten propositionalistit antavat ymmärtää. Tällöin mielikuvan osien väliset suhteet ovat välittömästi katsojan käsitettävissä, kun taas vastaavien suhteiden ilmaiseminen propositionaalisilla on kyllä mahdollista mutta työlästä, koska jokainen kuvan osa ja niiden välinen suhde pitää erikseen mainita tai laskea (Kosslyn, ks. Pylyshyn, 2002, 200).

---

<sup>2</sup> Kielen filosofiassa ja logiikassa propositionaalisella tarkoitetaan merkityksen abstraktia yksikköä, joka voi saada totuusarvon ja joka on muodoltaan suhteita käsittelevä rakenne. Psykologiassa totuusarvo ei ole kuitenkaan oleellinen. (Keenan ja Olson, ks. Kosslyn ym., 1979, 558-559)

## 2. Miksi mielikuvat ovat olemassa?

Mielikuvadebattia seuratessa tulee mieleen lähinnä kaksi seikkaa. Toisaalta herää kysymys, mahdavatko väittelijät edes puhua samasta asiasta. Ehkä he mielikuvia tutkiessaan ja tutkimuksiin nojautuessaan käsittelevät usean eri tason ilmiöitä (havaintojen, kognition, kokemuksen jne.). Ja toisaalta nousee väistämättä mieleen ajatus, että mielikuvadebatti on alkanut kolmessa vuosikymmenessä elää ihan omaa elämäänsä, jolloin yksi näkökulma on kokonaan unohtunut: mielikuvat tuskin ovat olemassa sen vuoksi, että me saisimme tutkia niitä ja väitellä tutkimustuloksista. Tämä seikka on jäänyt debatissa yllättävän vähälle huomiolle: siitä löytyy maininnat vain Lucen (Kosslyn ym., 1979, 559) ja Panin (Pylyshyn, 2002, 205) kommentteista. On kuitenkin oletettavaa, että mielikuvat ovat syntyneet evoluutiossa johonkin tarpeeseen ja ovat säilyneet mieleemme ominaisuuksina siksi, että ne hoitavat (tai ovat hoitaneet) jotain tehtävää riittävän tehokkaasti antaakseen omistajalleen nk. evolutiivisen edun. Kirjoitelman tässä osassa pyritäänkin hahmottamaan sitä, mikä tämä tärkeä tarkoitus ehkä olisi.

Yksi tapa lähestyä aihetta on kysyä, onko eläimillä mielikuvia. Valitettavasti mielikuvista löytyy kuitenkin hyvin vähän tutkimusta eläinten kognition ja kielen tutkimuksen puolelta. Vaikuttaa siltä, että tutkijat ovat olettaneet, ettei mielikuvia voi tutkia. Kuitenkin pystymme kommunikoimaan elekielellä sekä ennen kaikkea erilaisilla symbolikielillä ja jopa viittomakielellä monien ihmisapinoiden kanssa (Fouts 1999, 2000; Patterson ja Linden, 1987; Matsuzawa, 2003) sekä erilaisten viittomien avulla delfiinien kanssa. Samoin harmaapapukaijat ovat osoittautuneet mestareiksi kielen alalla. Luultavasti myös monia ihmisille tehtyjä mielikuvakokeita olisi mahdollista muuntaa siten, että ne sopisivat myös eläimillä tehtävään tutkimukseen.

Mutta toistaiseksi, kun varsinainen eläinten mielikuvatutkimus puuttuu, on turvaututtava päätteeseen. Tätä varten meidän on ensin tiedettävä, mikä mielikuva on. Cornoldin ja Vecchin (2003, 7) mukaan visuaalinen kuvittelu on mentaalinen prosessi, jonka tuloksena on sisäinen visuaalispataalinen representaatio (nähty ja avaruudellisesti hahmotettu tietöedustus), jota ylläpidetään ja prosessoidaan väliaikaisessa muistivarastossa. Tämä määritelmä sulkee pois muunlaisen kuvittelun kuin visuaalisen, mutta muuttamalla määritelmää hieman päästään esimerkiksi seuraavaan kuulokuvien määritelmään: Audiitiivinen kuvittelu on mentaalinen prosessi, jonka tuloksena on sisäinen audiitiivis-spataalinen representaatio, jota ylläpidetään ja prosessoidaan väliaikaisessa muistivarastossa. Vastaavalla tavalla voidaan määritellä myös tuntemus-, kosketus-, haju-, maku- ja asentomielikuvat. Tässä esseessä mielikuvilla tarkoitetaan tällaisia monipuolisia aistirepresentaatioita yleisesti, joskin monet kirjoituksessa mainituista kokeista ja tutkimuksista on tehty pelkästään nähdyillä mielikuvilla.

Missä tilanteissa me ihmiset sitten käytämme mielikuvia, missä ne ovat tehokkaita? Ensimmäisenä tulee mieleen suunnistautuminen. Vaikka emme olisikaan taitavia kartan lukijoita, niin useimmat meistä pystyvät kuvittelemaan (ja usein myös piirtämään) talon, jossa asuvat, sekä reitin ulko-ovelta kotiovelle tai huonekalujen ja esineiden sijainnin kodissaan. Myös syntymäsokeilla ihmisillä on Millarin mukaan (ks. Pylyshyn 2002, 201-202) vastaavanlaisia kuuloon ja kosketukseen perustuvia suunnistautumisrepresentaatioita. Vastaavia representaatioita löytyy myös eläimiltä. Sekä luonnonoloissa eläviä kädellisiä havainnoimalla että laboratorikokeita tekemällä on havaittu, että kädelliset osaavat suunnistautua hyvin kotimetsässään ja että tiettyyn ruokailupaikkaan siirtyminen ei vaadi tietyn reitin kulkemista, vaan monet apinalajit osaavat siirtyä sinne tarvittaessa myös suorinta tietä (Tomasello ja Call, 1997, 27-53). Tietyn reitin kulkeminen toistuvasti voisi olla ulkoa opittu tapahtuma, joka voisi perustua vaikkapa assosiaatio-oppimiseen, mutta suoraan siirtymisen kyky kertoo jonkinlaisesta kognitiivisen tai mentaalisen kartan olemassaolosta. Sitä, mihin tällaiset kognitiiviset kartat perustuvat, ovatko ne mielikuvia vai auringon asemaan liittyvää vektorien laskentaa tai jonkin muunlaista päättelyä, ei kuitenkaan käydy tarkemmin pohtimaan tässä kirjoituksessa.

Missä muualla me ihmiset sitten käytämme mielikuvia? Useimmat meistä kokevat menneisyyden muistot monipuolisina, useita aisteja koskevia representaatioina (nk. autobiografiset eli omaelämäkerralliset mielikuvat, esim. Brewer, 1988; Cornoldi ym., 1988; De Beni ja Pazzaglia, 1995). Lisäksi me ihmiset saatamme käyttää mielikuvia tulevan suunnittelussa, kuten erilaisten (sosiaalisten) tilanteiden ja toisten henkilöiden tarkoitusten ennakoinnissa sekä ainakin yksinkertaisessa päättelyssä, kuten jäljempänä esitettävät kädellisillä tehdyt kokeet osoittavat (kohta 2.2: Call, 2004). Jatkossa tarkastellaan kutakin näistä osa-alueista erikseen.

## **2.1 Muistot ja tulevan ennakointi**

Siitä, että myös eläimillä on muistoja, ei liene epäilystäkään. Meidän monet lemmikkimme tunnistavat meidät päivittäin ja uudet tutkimukset tuovat lähes viikoittain uutisia yhä useampien eläinlajien kyvystä kätkeä ruokaa vastaisen varalle ja myös muistaa kätkönsä. Varislinnut ovat tässä erityisen taitavia (Bugnyar ja Heinrich, 2005; Emery ja Clayton, 2001). Sitä, ovatko muistot eläimillä samankaltaisia mielikuvina kuin ihmisillä, on vaikeampi tietää. Lähinnä muistuu mieleen vain kaksi tarinaa viittovista kädellisistä, jotka eräänä aamuna spontaanisti kertoivat tutkijoille yöllä kokemastaan tapahtumasta. Simpanssi Washoe kuvasi kiihtyneenä kahden opiskelijan tappelua, jonka hän oli nähnyt yöllä ikkunastaan, ja Koko-gorilla puki sanoiksi yöllä kokemansa maanjäristyksen viittomilla: SHIT-JUMP-FLOOR (Fouts 1999; Patterson ja Linden, 1987). Nämä

kertomukset sinänäsä eivät tietenkään todista mielikuvista, mutta tuntuu mielekkäältä olettaa niitä kuvausten elävyyden ja voimakkuuden perusteella (muistakaamme, että mielikuvia ovat kaikki aistirepresentaatiot, myös tuntemukset).

Tulevan suunnittelusta on tutkimustietoa ainakin kädellisiltä, sekä luonnonoloista että laboratorio-kokeista. Tuorein koe on Mulcahyn ja Callin (2006) tekemä koesarja, jossa viiden bonobon (eli kääpiösimpanssin) ja viiden orangin piti valita tarvitsemansa työkalu etukäteen tutkimushuoneessa, jossa tiettyä työkalua vaativa ruokapalkinto odotti, mutta jonka äärelle he eivät siinä vaiheessa päässeet. Viiden minuutin kuluttua kahdeksan erilaisen työkalun esilletuonnista (joista 2 oli sopivia) ihmisapinat vietiin viereiseen tilaan ja päästettiin takaisin tutkimustilaan vasta tunnin kuluttua. Kaikki koehenkilöt oppivat tekemään oikean valinnan ja valitsivat oikein ainakin kerran seitsemästä koekerrasta. Keskimäärin he valitsivat oikean työkalun 77,5 %:ssa tapauksista. Erityisen hyviä olivat yksi bonobo ja yksi oranki, jotka toisessa kokeessa pystyivät oppimaan valinnan tarpeen yhden kokeilukerran jälkeen ja varaamaan itselleen työkalun jo edellisenä iltana odotellessaan seuraavana aamulla tehtävää koetta. Oranki palasi koetilaan ensimmäisen aamun pettymyksen jälkeen oikean työkalun kanssa kaikilla seuraavilla 11 koekerralla, ja bonobo vastaavasti valitsi oikean työkalun 8 kokeessa 11:stä.

Nämä kokeet siis osoittavat ainakin isojen apinoiden pystyvän suunnittelemaan tulevia tapahtumia. Siihen, pystyvätkö kädelliset tämän lisäksi päättämään asioita tai ennakoimaan lajitoverin tulevaa mielentilaa ja tarkoituksperiä, perehdytään tarkemmin seuraavaksi.

## 2.2 Päättely

Suddendorfin ja Whitenin artikkelissa (2001) käsitellään ihmislasten ja ihmisapinoiden mahdollista mielenteoriaa. Nämä tutkijat nojautuvat Pernerin vuonna 1991 julkaisemaan kolmivaiheiseen mielenteoriamalliin:

- ensisijainen representaatio, johon jo pienet vauvat pystyvät ja jolloin todellisuutta representoidaan niin suoraan ja uskollisesti kuin vain mahdollista
- toissijainen representaatio, jonka lapset saavuttavat toisena ikävuotenaan ja jolloin representaatioita käytetään mallittamaan hypoteettisia tilanteita
- metarepresentaatio, jolloin lapset pystyvät muodostamaan representaation muiden representaatioiden välisistä suhteista ja jolloin he selviävät nk. väärän uskomuksen testeistä (*false-belief tests*). Näitä testejä on perinteisesti käytetty mielenteorian olemassaolon todistamiseen ja yleensä noin nelivuotiaat lapset selviävät niistä. Ihmisapinoille ja muille eläimille vastaavia testejä on ollut vaikea keksiä, minkä vuoksi tehtyjen kokeiden tuloksia onkin paljon kyseenalaistettu.

Suddendorf ja Whiten (2001) luettelevat useita toissijaisen representaation tilanteita, joissa asianomaisen on pidettävä yllä sekä ensisijaista representaatiota (havaintoa) että toissijaista representaatiota (mielikuvaa) ja tehtävä näiden kahden representaation pohjalta johtopäätöksiä:

- piilotetut esineet (*hidden displacement*)
- teeskentely (*pretense*), esim. leikitään, että...
- keinot-tavoitteet-päätely (*means-ends-reasoning*)
- kuvien tulkinta (interpreting depictions)
- itsensä tunnistaminen peilistä (*mirror self-recognition*)
- ajatusten lukeminen (*mind reading*):
- tunteiden osoittaminen (*attributing emotions*)
- tarkoituksen osoittaminen (*attributing intentions*)
- samanaikainen matkiminen (*synchronous imitation*).

Tässä kirjoitelmassa ei ole mahdollisuutta kertoa kaikista Suddendorfin ja Whitenin mainitsemista tutkimuksista ja kokeista tarkemmin. Esimerkkinä mainittakoon kuitenkin nk. peilikokeet, joita on tehty monille eläimille, viimeisin esimerkki lienee norsuista (Plotnik ym., 2006). Näissä kokeissa on pyritty todistamaan, että eläin pystyy tunnistamaan itsensä peilistä, ts. hän pystyy vertailemaan omaa sisäistä representaatiotaan peilissä havaitsemaansa kuvaan. Vahvimpana todistuksena tästä vaaditaan nk. täplätestin läpäisemistä. Eläimelle maalataan (havaintokokemuksen välttämiseksi joskus narkoosissa) pieni värikäs täplä sellaiseen paikkaan, jonka se pystyy havaitsemaan vain peilin avulla. Jos eläin alkaa peilikuvansa nähtyään kosketella kyseistä täplää tavallista useammin tai muuten kiinnittää siihen normaalia enemmän huomiota, eläimen katsotaan ymmärtävän, että täplä on häneen itseensä liittyvä eikä heijastuskuvan ominaisuus. Yllämainitussa kokeessa kolmesta norsusta yksi selvisi myös tästä kokeesta.

Myös kaikki ihmisapinalajit (Suddendorf ja Whiten, 2006) ja monet muut kädellislajit (Tomasello ja Call, 1997, 331-337) ovat selvinneet täplätelistä, mistä voidaan päätellä, että monilla kädellisillä on kyky muodostaa toissijaisia representaatioita ja siten kyky ainakin yksinkertaiseen päättelyyn. Siitä todistaa myös seuraava yksinkertainen koe.

Call (2004) suoritti kuusi koetta, johon osallistui yhteensä 30 ihmisapinaa neljästä eri lajista: simpanssit, gorillat, orangit ja bonobot eli kääpiösimpanssit. Kyseessä oli yksinkertainen koe, jossa koehenkilö sai eteensä kaksi kannella peitettyä astiaa, jossa toisessa oli ruokaa ja toisessa ei. Sen kummassa astiassa ruokaa oli, koehenkilö sai joko nähdä tai kuulla, kun astiassa olevaa ruokaa ravisteltiin, tai sitten päätellä, kun hänelle näytettiin joko tyhjää astiaa tai kun tyhjää astiaa ravisteltiin. Kaikki koehenkilöt pystyivät päättämään oikein: he valitsivat oikean astian näkemänsä (tai kuulemansa) tyhjän astian perusteella merkitsevästi useammin kuin kontrollitilanteessa, jossa

he eivät saaneet tutkijalta minkäänlaisia vihjeitä. Tosin vain 10-30% koehenkilöistä selvisi kaikkein vaativimmista koetilanteista, esimerkiksi kuulon mukaan päättelystä.

Ihmisapinoilla on siis kyky tehdä päätelmiä asiain tilasta näkemänsä tai kuulemansa perusteella. Myös Suddendorf ja Whiten (2001) toteavat aikaisemmin mainittujen koetulosten perusteella, että isoilla apinoilla on potentiaalinen kyky toissijaiseen representaatioon. Heidän mukaansa tämä kyky on ollut jo isojen apinoiden ja ihmisen yhteisellä esi-isällä noin 16 miljoonaa vuotta sitten. Toissijaisessa representoinnissa kuviteltu representaatio ei ole läsnä, joten sen on oltava jotenkin representoituneena mielessä, siis jonkinlaisena mielikuvana. Millaisia nämä mielikuvat ovat ja onko ihmisapinoilla myös muita kuin näkömielikuvia, ei ole tiedossa. Esimerkiksi Callin (2004) kokeessa tutkittiin vain näkö- ja kuulorepresentaatiota. Samoin epäselvää on se, millainen kognitiivinen prosessi syiden hakeminen ja ymmärtäminen päättelyssä on (eihän tätä tiedetä vielä edes ihmisen päättelyn osalta). Näiden kysymysten enempi pohtiminen jätetään kuitenkin esseeseen pohdintaosaan ja sen sijaan siirrytään tarkastelemaan sitä, miten hyvin muut kädelliset ymmärtävät sosiaalisia tilanteita ja lajikumppanien aikomuksia ja tavoitteita.

### **2.3 Toisen tarkoituksen ja tavoitteiden ymmärtäminen ja jakaminen**

Intentio (aie) on Tomasellon ja Callin (2005) mukaan toimintasuunnitelma johonkin tavoitteeseen pääsemiseksi. Tavoitteet voivat olla sisäisiä tai ulkoisia. Sisäiset tavoitteet ovat halutun tavoitetilanteen mentaalisia representaatioita ja ulkoiset haluttuja toiminnan tuloksia. Toimintatapojen valinnassa tarvitaan sekä tietoja ja taitoja että malli tämänhetkisestä tilasta. Toimintatavan valinnan jälkeen tarvitaan tarkkailua tulokseen pääsemiseksi, jolloin kiinnitetään huomiota vain tavoitteen kannalta oleellisiin seikkoihin. Tavoitteeseen pääseminen taas aiheuttaa tunnereaktioita, jotka ovat myös ulkopuolisen tarkkailijan havaittavissa: onnistuminen tuottaa iloa, epäonnistuminen pettymystä ja vahingot yllättyneisyyttä.

Kaikki tämän analyysin osa-alueet ovat tärkeitä mielikuvien kannalta. Sisäiset representaatiot ja odotetut toiminnan tulokset, samoin kuin toimintatapojen valinta ja tämänhetkisen tilanteen malli ovat representoituneena mielessä. Toiminnan tuloksellisuuden tarkkailu tapahtuu vertailemalla tavoitteen representaatiota aistihavaintoon ja tunnereaktiot voivat olla tällaisten odotusrepresentaatioiden ja havaintojen välisen ristiriidan seurausta.

Edellä on käsitelty useita erilaisia tilanteita ja kokeita, joissa ihmisapinat ovat päässeet tavoitteisiinsa yksinkertaisella päättelyllä. Lisäksi intentioita tarvitaan Tomasellon ja Callin (2005) mukaan etenkin sosiaalisissa suhteissa ja yhteistyössä, joissa tarvitaan ennen kaikkea jaettua intentionaalisuutta (*joint intentionality*). Tarkoituksen jakamisessa tarvitaan sekä oman että toisen ta-

voitteen sisäistä representaatiota. Lisäksi tarvitaan yhteistä intentiota, vaikka itse toimintatavat voivatkin olla erilaisia ja toisiaan täydentäviä. Tarvittaessa rooleja myös voidaan vaihtaa. Kummankin toimijan on myös sitouduttava ja ymmärrettävä omien tavoitteiden suhde toisen tavoitteisiin ja yhteiseen tavoitteeseen.

Tomasellon ja Callin (2005) mukaan isot apinat jakavat keskenään käyttäytymistä ja tunteita (esim. lohduttaminen sukimalla), mutta eivät osoita merkkejä tavoitteiden ja havaintojen jakamisesta, niin kuin ihmislapset jo varsin varhain. Vaikka isot apinat etenkin koetilanteissa pystyvät ymmärtämään toisen tarkoituksen ja esimerkiksi osoittamaan ruokaa sisältävän säiliön sellaiselle lajikumppanille, joka ei sitä tiedä (Tomasello ja Call, 1997, 221-228), niin niiden ei ole myöskään havaittu käyvän neuvotteluja siitä, miten edetä tavoitteeseen pääsemiseksi, saati sitten vaihtavan rooleja.

Yhteenvedona voidaan todeta, että monilla nisäkkäillä on muistoja menneestä ja että ainakin jotkut linnut ja monet kädelliset pystyvät suunnittelemaan myös tulevaa. Lisäksi ainakin kaikilla isoilla apinoilla on potentiaalinen kyky toissijaisten representaatioiden avulla tehdä päätelmiä ja päästä tavoitteisiin. Ne pystyvät myös käyttäytymisen ja tunteiden jakamiseen. Kaikissa näissä prosesseissa tarvitaan sisäisiä representaatioita. Missä muodossa tällaiset representaatiot ovat, sitä pohditaan kirjoituksen viimeisessä osassa.

### **3. Pohdintaa**

#### **3.1 Mielikuvat ja evoluutio**

Ihmisellä on periaatteessa kaksi erilaista tapaa sisäisesti representoida ulkoisia ja sisäisiä kokemuksia, mielikuvat ja kieli. Tästä jaottelusta on kaksi merkittävää teoriaa: Paivion kaksoiskoodusteoria (1971) sekä Engelkampin ja Zimmerin multimodaalinen teoria (*multimodal theory*, Engelkamp ja Zimmer, 1994, 28-75).

Ihmisellä mielikuvarepresentaatiot ja kielellinen (propositionaalinen) päättely limittyvät usein varsin monimutkaisella tavalla. Itse asiassa jopa introspektioon tottuneen ihmisen on vaikea sanoa, kumpaa prosessointitapaa hän milloinkin käyttää vai käyttääkö hän ehkä sittenkin molempien keskenään lomittuneita yhdistelmiä. Miten esimerkiksi roolinvaihtoon liittyvä sisäinen prosessointi tapahtuu? Kuvitellaanpa tilanne, jossa toinen hakkaa lekalla poraa kallioon ja toinen pyöräyttää sitä jokaisen lyönnin välissä vähän eri asentoon. Kun pyörittäjä sitten (ehkä sanattomasti) antaa ymmärtää, että vaihdetaan, niin näkeekö hän mielessään muistikuvan siitä, miltä kumppani näyttää väsyneenä, vai päätteleeekö hän vaihdon ajankohdan siitä, että hän itse olisi väsynyt vastaavas-



sa tilanteessa vai tapahtuuko vaihto lopultakin vain siksi, että on kulunut tietty aika, jonka kuluttua yleensä on tapana vaihtaa roolia?

Asia monimutkaistuu entisestään, kun aletaan miettiä, millaista mahdollinen propositionaalinen päättely tässä tilanteessa voisi olla. Ensinnäkin myös oma väsyneisyys voi olla representoituneena tuntemusmielikuvana ja toiseksi on vaikea sanoa, miten omasta tuntemuksesta päädytään ajatukseen, että toisen on oltava väsynyt, jos minäkin olisin väsynyt vastaavassa tilanteessa.

Joka tapauksessa menneen muistaminen ja tulevan ennakointi on yleistä monilla nisäkkäillä, kun taas intentiot ja erityisesti sosiaalinen yhteistyö ovat erityisen kehittyneitä kädellisillä ja etenkin ihmisapinoilla. Intentionaalinen korkeatasoinen yhteistyö, kuten roolinvaihto, sen sijaan on kehittynyt huippuunsa vasta ihmislajien evoluutiossa. Tomasello ja Call (2005) esittävätkin, että evoluutiossa on ensin yksilöllisen kilpailun rinnalle syntynyt fylogeneettinen yhteistyön tekemisen taito, ja sitä ilmenee jossain määrin myös muilla kädellisillä kuin ihmisellä. Myöhemmin on syntynyt ontogeneettisesti kehittyvä kyky hyvien yhteistyökumppaneiden valintaan. Luonnonvalinta on suosinut erityisesti niitä, jotka osaavat valita sellaiset yhteistyökumppanit, jotka ovat hyviä lukemaan toisen aikeita ja joilla on voimakas motivaatio jakaa psykologisia tiloja keskenään.

Tätä päättelyä seuraten voidaan hypoteettisesti esittää, että myös tarve mielikuviin ja niiden käyttöön olisi seurannut samankaltaista kehityslinjaa. Koska kielellinen prosessointi on syntynyt evoluutiossa verraten myöhään (mikään muu eläinlaji ei tiettävästi käytä symbolikieltä luonnonoloissa), on oletettavaa, että eri aistialueita hyödyntävät mielikuvat ovat syntyneet aikaisemmin.

Tätä oletusta puoltaa myös se, että kielellinen prosessointi ja propositionaalinen päättely on (ainakin tietoisella tasolla) peräkkäistä ja siten hidasta ja työlästä, kuten Kosslynkin toteaa (ks. Pylyshyn, 2002, 202). Sen sijaan mielikuvien tuotto lienee havaintomekanismeja hyödyntävän prosessointitapansa vuoksi rinnakkaista ja sen vuoksi nopea ja tehokas tapa representoida sisäisiä prosesseja (vrt. myös Polimenin ja Schwartzin laskelmat symbolisen ja spatiaalisen koodauksen kapasiteettieroista, Pylyshyn 2002, 208). Lisäksi ennen symbolisen kirjoitus- ja laskutaidon kehittymistä mielikuvat ovat voineet olla äärimmäisen tärkeitä, onhan mielikuvilla todettu olevan muistamista tehostava vaikutus (yhteenvedot, Baddeley 1986: 121-126; Neath ja Surprenant, 2003: 80-81 ja 249-250), vaikka tehostavista vaikutusmekanismeista ei ollakaan yksimielisiä.

Näin ollen, koska mielikuvat ovat niin samankaltaisia kuin aistimukset ja havainnot, ne sopivat hyvin myös havaintojen ja sisäisten mennyttä tai tulevaa koskevien representaatioiden vertailuun sekä toissijaisrepresentointiin. Onkin oletettavaa, että aistimusten ja mielikuvien samankaltaisuus johtuu juuri tästä: evoluution kuluessa tuli tarve vertailevaan prosessointiin ja se oli yksinkertai-

sinta toteuttaa käyttämällä samoja aistinalueita sisäisesti kontrolloitujen representaatioiden tuottamiseen, kuin mitä siihen asti oli käytetty havaintojen tekoon.

Mentaalisen vertailun tarve lienee korostunut entisestään keskinäisen yhteistyön lisääntyessä, jolloin myös nopeasti prosessoitaville mielikuville tuli uudenlainen tilaus: niitä tarvittiin enemmän. Luultavasti isoaivuksen kasvu ja uudenlaisten työkalujen kehitys apinaihmissen ja esi-ihmisen kulttuurien eri kehitysvaiheissa (yhteenvedo, esim. Valste, 2004) ovat vaikuttaneet myös mielikuviin. Monimutkaisten työkalujen suunnitteluun ja useita työvaiheita vaativien työkalujen tekoon tarvitaan sisäistä representaatiota siitä, miltä työkalu valmiina näyttää, miltä se kädessä tuntuu ja miten sitä käytetään. Silloin näkö- ja tuntohavaintoja jäljittelevät representaatiot olivat eduksi. Voidaan myös olettaa, että juuri mielikuvien kehittyminen mahdollisti aivan uudenlaisten ja huomattavan korkealaatuisten luolamaalausten ilmestymisen noin 40 000 v sitten. Oletettavasti mielikuvat näiden prosessien seurauksena ovat myös kehittyneet hienommiksi ja yksityiskohtaisemmiksi ja paremmin tarkoitustaan täyttäväksi. Tähän viitannevat juuri mielikuvakokeissa havaitut seikat eli se, että mielikuvissa liikkuminen, mielikuvien kääntäminen (*mental rotation*) ja muunlainen käsittely on ylipäätään mahdollista.

Mielikuvat eivät kuitenkaan ole kehittyneet täysin havaintojen kaltaisiksi, siis kuvankaltaisiksi, niin kuin Kosslyn ja muut kuvateorian kannattajat väittävät. Giusbertin ym. (1992) mukaan havaintoprosessit ovat välittömiä ja automaattisia ja niissä tietyt piirteet saattavat toimia erityisen erottuvina piirteinä (nk. pop-out-vaikutus). Mielikuvat sen sijaan eivät ole automaattisia, vaan rakennettuja, ja niiden pop-out-vaikutus on pienempi, koska näiden tutkijoiden kokeissa mielikuvien piirteistä vain liike vaikutti siihen, miten eläväksi mielikuvat arvioitiin.

Mielikuvat lienevätkin kehittyneet palvelemaan eri tarkoitusta kuin havainnot. Mielikuvissa ei kaikkien piirteiden tarvitse erottua selvästi taustastaan samalla tavalla kuin havainnoissa. Nijhawan ja Khurana sekä Raab ja Boschker (ks. Pylyshyn, 2002, 203, 208-209 sekä 222-224) korostavat liikkeen havaitsemisen ja suorittamisen merkitystä mielikuvien synnyssä: havainnointi on muutoksen (eli liikkeen) havaitsemista ja ennakoimista ja liikettä tehtäessä liikerata on simuloitava etukäteen, jotta se olisi ajoitukseltaan ja kohteeltaan tarkka. Ilmeisesti havainnoissa on liikkeen lisäksi myös monia muita tärkeitä piirteitä, kuten erottuvuus taustasta, värit ja kaltevuus, joita mielikuvissa ei koodata niin tarkkaan tai joiden koodauksessa on suuria yksilöllisiä eroja.

Jossain vaiheessa ihmiselle kuitenkin kehittyi myös puhuttu symbolikieli, jolle etenkin sosiaalisissa tilanteissa on ollut suuri tilaus, ja joka vähitellen alkoi syrjäyttää mielikuvia myös sisäisessä prosessoinnissa. Joidenkin piirteidensä ansiosta (esimerkiksi juuri abstraktit symbolit) kielellinen

prosessointi on jopa tehokkaampaa kuin mielikuvat, ja yhteisöjen rakenteen monimutkaistuesssa (yhteiskuntarakenteiden syntyessä) kielellisen prosessoinnin tarve lisääntyi.

Mielikuville on kuitenkin yhä tarvetta etenkin muistojen ja toissijaisrepresentaatioiden tuottamisessa, joten myös ne ovat säilyneet. Niiden käytössä on kuitenkin suuria yksilöllisiä eroja (esim. Paivio ja Harshman, 1983). Abelsonin mukaan (ks. Kosslyn ym. 1979, 549) peräti 10-12 prosentilla ihmisistä on vähän tai ei lainkaan kokemusta mielikuvista. Monet ihmiset eivät käytä tai eivät tiedosta käyttävänsä mielikuvia lainkaan, kun taas joillakin, kuten kuva- ja tanssitaiteilijoilla sekä säveltäjillä kuvittelutaito on erityisen hyvin kehittynyt. Tällainen yksilöllinen vaihtelu, valistuneesti arvatun, voisi johtua siitä, että kirjoitustaidon ja muistiinpanojen tekemahdollisuuden synnyttyä tarve mielikuvien käyttöön sisäisessä prosessoinnissa on huomattavasti vähentynyt.

### 3.2 Evoluutio ja mielikuvien representaatiomuoto

Voitane sanoa, että kahden koulukunnan (*imagerist vs. propositionalist view*) välille kehkeytynyt mielikuvaväittely koskee ennen kaikkea sitä tapaa, jolla mielikuvia representoidaan. Mitä uutta evolutiivinen näkökulma sitten tuo tähän väittelyyn?

Pylyshynin väite, että mielikuvat eivät ole havaintokuvan kaltaisia (*pictorial*), kuten Kosslynin koulukunta väittää, pitänee paikkansa ainakin osittain. Visuaalisen havainnon representaatio primäärillä näköaivokuorella on hyvin erilainen, kuin mielikuvadebatin alkuaikoina ehkä oletettiin: kuvan metrinen rakenne ei aivoissa solutasolla säily (vrt. esimerkiksi Polimenin ja Schwartzin vastineen kuvat, Pylyshyn 2002, 207). Lisäksi muutamat aivokuvantatutkimukset osoittavat (Belardinelli ja Di Matteo, ks. Pylyshyn, 2002, 204-205), että myöskään muiden aistien käyttämät primäärin aivokuoren alueet eivät aktivoidu kuvittelun aikana lainkaan. Tässä mielessä siis mielikuvien kuvankaltaisuus (tai oikeammin aistimushavainnon kaltaisuus) lienee enemmän fenomenologinen tulkinta kuin todellinen, hermoston tasolle ulottuva fysiologinen fakta.

Toisaalta, kuten edellä todettiin, havaintomekanismeja hyödyntävät mielikuvat ovat voineet syntyä evoluutiossa ensin ja ne ovat voineet säilyä havainnonkaltaisina myös ihmisillä. Se selittäisi havaintojen ja mielikuvien yhteiset ja samankaltaiset piirteet ja tukisi Kosslynin hypoteesia mielikuvien kuvankaltaisuudesta. Toisaalta on silti mahdollista, että mielikuvien representointi myöhemmillä tasoilla, primäärin aivokuoren jälkeen, on symbolista ja propositionaalista.

Lisäksi Pylyshyn lienee oikeassa siinä, että monien mielikuvakokeiden tuloksia voidaan selittää hiljaisen tiedon avulla (vrt. kohta 1). Lienee kuitenkin luultavaa, että hiljainen tieto vaikuttaa vain dynaamisten (aktiivisten) mielikuvien prosessointiin, ei passiivisten (Cornoldi ja Vecchi, 2003,

22). Ehkä päättely mielikuvien avulla ei sittenkään ole täysin samanlaista kuin muu päättely. Pikkemminkin se on ehkä yksinkertaisempaa, automaattisempaa ja nopeampaa. Oletettavasti esimerkiksi omaelämäkerrallisia mielikuvia ei tarvitse edes synnyttää, vaan ne syntyvät itsestään assosiaatioiden seurauksena ja myös vaihtuvat nopeasti vähän tilanteesta riippuen. Nähdäkseni mielikuvat vaativat tarkkaavaisuutta vain silloin, kun ne tuotetaan tietoisesti jotain tehtävää varten ja kun niitä jotenkin käsitellään tai muokataan tai kun niitä käytetään päättelyyn (eli kun ne ovat dynaamisia).

Passiiviset mielikuvat lienevätkin ominaisia eläinten, kuten kädellisten prosessoinnille, kun taas dynaamiset mielikuvat ovat luultavasti niiden keskuudessa harvinaisempia. Kuitenkin myös luonnonoloissa elävät simpanssit valmistavat työkaluja, jotka saattavat vaatia jopa neljä-viisi erilaista työvaihetta (Byrne, 2007), ja voi olla, että sellaisten työkalujen kuvittelemiseen etukäteen vaatii myös niiden mielikuvilta dynaamisempaa otetta. Todennäköisintä lienee kuitenkin, että evoluutiossa sekä symboliset propositiot että dynaamiset mielikuvat ovat tyypillisiä vain ihmisille ja vain moderni homo sapiens sapiens tarvitsee niitä molempia, ainakin toistaiseksi.

## Lähteet:

- Baddeley A.D., 1986: *Working memory*, Oxford: Clarendon Press
- Brewer W.F., 1988: Qualitative analysis of the recalls of randomly sampled autobiographical events, teoksessa M.M. Gruneberg, Morris P.E., Sykes R.N. (toim.), *Practical Aspects of Memory, Vol 1: Memory in everyday life*, 263-268, Chichester: Wiley
- Bugnyar Th., Heinrich B., 2005: Ravens, *Corvus corax*, differentiate between knowledgeable and ignorant competitors, *Proceedings of the Royal Society*, 272:1573, 1641-1646
- Byrne R.W., 2007: Animal Cognition: Bring Me My Spear, *Current Biology*, 17:5, R164-R165
- Call J., 2004: Inferences About the Location of Food in the Great Apes (*Pan paniscus*, *Pan troglodytes*, *Gorilla gorilla*, and *Pongo pygmaeus*), *Journal of Comparative Psychology*, 118:2, 232-241
- Cornoldi C., De Beni R., Pra Baldi A., 1989: Generation and retrieval of general, specific and autobiographic images representing concrete nouns, *Acta Psychologica*, 72, 25-39
- Cornoldi C., Vecchi T., 2003: *Visuo-Spatial Working Memory and Individual Differences*, Hove, New York: Psychology Press
- De Beni R., Pazzaglia F., 1995: Memory for different kinds of mental images: Role of contextual and autobiographic variables, *Neuropsychologia*, 33:11, 1359-1371
- Denis M., Kosslyn S.M., 1999: Scanning visual mental images: a window on the mind. *Chiers de Psychologie cognitive*, 18, 409-465
- Emery N.J., Clayton N.S., 2001: Effects of experience and social context on prospective caching strategies by scrub jays, *Nature* 414, 443
- Engelkamp J., Zimmer H.D., 1994: *The Human Memory, A Multi-Modal Approach*, Seattle: Hogrefe & Huber
- Fouts R., 1999: *Simpanssini Washoe - yhteinen matkamme*, Porvoo: WSOY (alkuperäisteos *Next of Kin*, 1997)
- Fouts R., 2000: My best friend is a chimp, *Psychology Today*, 33:4
- Kosslyn S.M., 1994: *Image and Brain*, Cambridge, MA: MIT Press
- Kosslyn S.M., Pinker S., Smith G.E., Shwartz S.P., 1979: On the demystification of mental imagery, *Behavioral and brain sciences*, 2, 535-581
- Matsuzawa, T., 2003: The Ai project: historical and ecological contexts, *Animal Cognition*, 6:4, 199-211
- Mulcahy N., Call J., 2006: Apes Save Tools for Future Use, *Science*, 312:5776, 1038-1040
- Neath I., Surprenant A.M., 2003: *Human memory. An Introduction to Research, Data, and Theory*, Second Edition, Canada: Wadsworth/Thomson Learning
- Patterson Fr., Linden E., 1987: *KOKO - puhuva gorilla*, Helsinki: Otava (alkuperäisteos *The education of Koko*, 1981)
- Paivio A., 1971: *Imagery and verbal processes*, New York: Holt, Rinehart and Winston
- Paivio A., Harshman R., 1983: Factor Analyses of a Questionnaire on Imagery and Verbal Habits and Skills, *Canadian Journal of Psychology*, 37:4, 461-483
- Plotnik J. M. , de Waal F.B.M., Reiss D., 2006: Self-recognition in an Asian elephant, *Proceedings of the National Academy of Science*, 103, 17053-17057
- Suddendorf T., Whiten A., 2001: Mental evolution and development: evidence for secondary representation in children, great apes and other animals, *Psychological Bulletin*, 127:5, 629-650.
- Tomasello, M., Call J., 1997: *Primate cognition*, New York: Oxford University Press
- Tomasello, M., Call J., 2005: Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition, *Behavioral and brain sciences*, 28, 675-735
- Valste Juha, 2004: *Apinasta ihmiseksi*, Vantaa: WSOY