

PANU RAATIKAINEN

REDUKTIONISMI, ALASPÄINEN KAUSAATIO JA EMERGENTSI

Reduktionismiin kielteisesti suhtautuvilla ajattelijoilla on usein tapana puhua emergenssistä. Ajatuksena on karkeasti, että alemman, aineellisen tason rakenteiden monimutkaistuessa aineessa ilmaantuu tai nousee esiin (eli “emergeituu”) uudenlaisia, tavallaan ylemmän tason ominaisuuksia (“emergentejä ominaisuuksia”), jotka eivät enää palaudu osatekijöidensä alemman tason ominaisuuksiin. Idean intuitiivisesta houkuttavuudesta huolimatta osoitetaan yllättävän vaikeaksi tehdä tarkempaa selkoa siitä, mistä tällaisessa emergenssissä oikeastaan oletetaan olevan kyse.

Esittelen tässä kirjoituksessa ensiksi lyhyesti emergenssin käsitteen historiallista taustaa. Sen jälkeen erittelen tarkemmin ja systemaattisesti emergenssin käsitettä ja sitä, millä kaikilla määreillä sitä on pyritty luonnehtimaan. Pyrin erottamaan (ontologisen) emergenssin käsitteen jonkinlaisen järkevän ytimen. Tästä siirryn käsittelemään kysymystä emergenssistä erityisesti mielenfilosofian alueella, vaikka ongelmat ovat pohjimmiltaan aika samat kaikilla ihmistieteiden tai erityistieteiden alueilla. Esitän oman ratkaisuni emergentismin keskeiseen “alaspäisen kausaation” ongelmaan. Lopuksi pohdin, missä määrin emer-

genttien ominaisuuksien olemassaolo on puolustettavissa.

KLASSINEN BRITTLÄINEN EMERGENTISMI

Emergenssin ajatuksella lienee edeltäjiä filosofian historiassa, mutta varsinaisesti käsite nousi filosofisen kiinnostuksen kohteeksi klassisen brittiläisen emergentismin myötä.¹Se sai alkunsa John Stuart Millin tieteenfilosofiseen ajatteluun paljon vaikuttaneesta teoksesta *A System of Logic* (1843), joskaan Mill ei vielä käyttänyt sanaa “emergenssi”, ja huipentui 1920-luvulla sellaisiin teoksiin kuin Samuel Alexanderin *Space, Time and Deity* (1920), Lloyd Morganin *Emergent Evolution* (1923) ja ennen kaikkea C.D. Broadin monumentaalinen *Mind and Its Place in Nature* (1925).

Perinteisen emergentismin taustalla oli biologiaan liittyvä, mekanistien ja vitalistien välinen elämän selittämistä koskeva kiista. Mekanistit väittivät, että elämä voidaan selittää tyhjentävästi elollisten olioiden aineellisten rakennusosien ja näitä hallitsevien luonnonlakien pohjalta. Vitalistit sen sijaan esittivät, että elollisen luonnon selittämiseksi on oletettava erityinen

ei-aineellinen, substanssinkaltainen “elonvoima”, tai “élan vital”. Emergentistit pyrkivät löytämään kolmannen vaihtoehdon näiden yhtäältä jyrkän reduktionististen ja toisaalta elämän mystifioivien kantojen väliltä. Heidän mielenkiintonsa ei kuitenkaan rajoittunut biologiselle tasolle vaan emergenssin ajatusta sovellettiin myös kemialliselle tasolle (kontrastina alempaan fysikaaliseen tasoon) ja psykologiselle tasolle, siis ihmismieleen ja sen tiloihin. Erityisesti viimeksi mainittu ajatus mielen emergenttiydestä on kiehtonut monia filosofia.

Emergentismille oli luonteenomaista ajatus, että todellisuus on kerrostunut: ajateltiin, että on olemassa todellisuuden ylempiä ja alempia tasoja, missä alempi taso on aina ontologisesti ylempää perustavampi, esimerkiksi järjestyksessä fysikaalinen, kemiallinen, biologinen ja psykologinen taso. Kullakin tasolla esiintyy omia, sille ominaisia ominaisuuksia. Ylemmän tason ominaisuuksilla on omaa “emergenttiä” kausaalista voimaa, ja niiden välillä vallitsee omia emergenttejä lainalaisuuksia. Vaikka emergentit ominaisuudet esiintyvätkin alemman mikrotason rakenteen ansiosta, niitä ei enää voida redusoida mikrotasoon.

On tärkeää ymmärtää, että emergentismi on materialistinen kanta. Sen mukaan kaikki olemassa oleva koostuu aineesta, eikä ole olemassa mitään karteesiolaisia sieluja tai muita ei-aineellisia substansseja (filosofian traditiiosahan “substanssilla” ymmärretään jotain, mikä voi olla olemassa itsessään). Jos ei olisi aineellisia substansseja, ei olisi olemassa mitään muutakaan eikä erityisesti oletettuja emergentteja ominaisuuksia. Aineelliseen todellisuuteen ei näin haluta lisätä mitään “ulkoapäin”, kuten dualismi tai vitalismi tekee.

Emergentit ominaisuudet ovat näin riippuvaisia aineellisesta tasosta. Niiden olemassaolo on alisteista perustavammalle aineelliselle tasolle, ja aineellinen taso määrää ylemmän, emergentin tason asiat: maailmassa ei tapahdu mitään ilman, että jotain tapahtuu myös aineen perushiukasten tasolla. Nykyfilosofian käsittein kaik-

ki olemassaoleva on “päällekkäisyys-suhteessa” fysikaaliseen (tai “on, tulee tai ilmenee” “päällä” tai “lisänä”; engl. ‘supervene’, ‘supervenience’, ‘supervenient’).²

Tämä päällekkäisyysoletus on ollut viimeaikaiselle fysikalismille ominainen lisäehto, jolla on haluttu säilyttää kannan jonkinlainen fysikalismi, vaikka reduktionismista onkin luovuttu. Myös klassinen brittiläinen emergentismi sitoutui siihen, vaikkei vielä käyttänytään ilmaisua. Päällekkäisyys on filosofian tekninen (joskin varsin intuitiivinen) käsite, joka määritellään seuraavasti:

Päällekkäisyys: M on päällekkäisyys-suhteessa F:ään, jos ei ole eroa (muutosta) M:ssä ilman jotain eroa (muutosta) F:ssä.

Esimerkiksi kaksi yksilöoliota ei voi erota mentaalisilta ominaisuuksiltaan ilman, että ne eroavat toisistaan myös fysikaalisilta ominaisuuksiltaan jollakin tavalla. Toisaalta mentaalinen tapahtuma tai muutos edellyttää, että myös fysikaalisella tasolla tapahtuu aina jotain. Tämä ajatus on varsin luonteva.

EMERGENSSIN MONET ULOTTUVUUDET

Emergenttien ominaisuuksien käsitettä on luonnehdittu monin eri tavoin, ja toiset luonnehdinnat ovat onnistuneempia kuin toiset. Tarkastelen seuraavassa systemaattisesti keskeisiä emergenssille annettuja määreitä, ja erittelen emergenssin eri merkityksiä (vrt. Stephan 1992, Crane 2001, O’Connor & Wong 2006).

Emergenttejä asioita on toistuvasti luonnehdittu iskulauseella, että asia on enemmän kuin osiansa ominaisuuksien summa. On kuitenkin epäselvää, kieltäkö kukaan järvevä ihminen todella tällaisten asioiden olemassaolon. Luonnehdinta on joka tapauksessa sellaisenaan toivottoman epäselvä. Usein emergenssin yhtenä luonteenomaisena piirteenä pidetään myös sitä, että alemmasta tasosta nousee esiin *uusia* ominaisuuksia. Mutta mikä tarkemmin ottaen käy “uudesta” ominaisuudesta tässä

mielessä? Onko esimerkiksi tietty paino, vaikkapa 21972,761 kg, joka ei ole aiemmin aktuaalisesti todentunut maailmassa, tässä mielessä uusi ominaisuus? Varmaan-kaan ei, sillä tämä trivialisoisi emergentismin. Pikemminkin tässä tavoitellaan ajatusta, että emergentti ominaisuus on jollain tavalla aivan *uuden tyyppinen*.

Tavan takaa emergenssiä kuvataan myös toteamalla, että ylemmän (emergeoituneen) tason ominaisuudet *eivät ole ennustettavissa* alemman tason pohjalta. Tämä on kuitenkin tiedollinen eikä ontologinen kriteeri: kykenemättömyytemme ennustaa jotakin asiaa voi johtua tietomme ja tietokykymme erilaisista rajoituksista, vaikei asiassa olisikaan ontologisesti mitään “uudentyyppistä”. Edelleen jopa determinististen järjestelmien, kuten Turing-koneiden, yksinkertaisetkin ominaisuudet voivat olla periaateessakin ennustamattomia; esimerkiksi se pysähtykö koneen laskenta vai ei (ks. Raatikainen 2007b). Koneen yksinkertaista pysähtymisominaisuutta voidaan tuskin kuitenkaan pitää emergenttinä ominaisuutena. Lisäksi alemman tason tieteesssä itsessään ei ole edes sanastoa ylemmän tason ilmiöille. Tarvitaan myös niin kutsuttuja “siltalakeja” (ks. Niiniluoto 1980) kahden sanaston välille. Ilman sellaisia jopa tyyppilliset redusoituvat ominaisuudet (kuten lämpö molekyylien liikkeenä) ovat ennustamattomia. Asian ennustamattomuus voi siis siltalakien puuttuessa olla triviaalia. Toisaalta vaikka oletetaan, että esimerkiksi mentaaliset ominaisuudet eivät ole redusoitavissa fysikaalisiin ominaisuuksiin, jos lisäksi oletetaan – kuten on yleistä, ja myös emergentisteille luonteenomaista – että nämä ovat päällekkäisyysuhteessa, voidaan hyväksyä, että tietyn mentaalisen ominaisuuden ilmeneminen voitaisiin periaatteessa ennustaa joidenkin sen toteuttavien fysikaalisten ominaisuuksien pohjalta. Voidaan siis todeta, että asian ennustamattomuus ei ole kovin onnistunut emergenssin kriteeri. Joskus myös esitetään, että ylemmän tason ominaisuudet *eivät ole johdettavissa* alemman asioista. Myös tämä

kriteeri on tiedollinen eikä ontologinen. Ja samoin kuin edellä, siltalakien ja sanaston puuttuessa myös johtamisen mahdottomuus on triviaalia.

Suosittu emergenssin kriteeri on asian *redusoitumattomuus*: se onkin kiistattomasti olennainen osa emergentismia. Ominaisuuksien redusoitumattomuus on kaikei se, mitä ominaisuuksien “uutuudellakin” on haluttu sanoa. Ylemmän tason ominaisuuksien redusoitumattomuus on kuitenkin sinällään yhteensopivaa niiden *epifenomenaalisuuden* kanssa eli sen kanssa, että niillä ei olisi mitään kausaalista voimaa. Jälkimmäinen taas on jyrkästi emergentismin hengen vastainen kanta (ks. alla). Toisin sanoen pelkkä redusoitumattomuus ei vielä yksin riitä määrittelemään emergenssiä.

Myös oletus, että ylemmän tason ominaisuudet ovat *päällekkäisyysuhteessa* alemman tason, on keskeinen osa järkevää emergentismia. Sekin on kuitenkin itsessään ja yhdessä redusoitumattomuusoletuksen kanssa riittämätön ehto: myös jotkut substanssidualismin muodot voivat hyväksyä sen (dualistinen epifenomenalismi tai parallelismi; ks. Raatikainen 2007a) – sellaiset jotka kiistävät mentaalisen kausaation olemassaolon. Pelkkä reduktionismin kieltäminen ja päällekkäisyysuhteeseen hyväksyminen eivät siis riitä määrittelemään emergenssiä, vaan tarvitaan lisäksi jotain muuta.

Emergentit ominaisuudet ovat oletettavasti jossain mielessä “erillisiä” alla olevista ominaisuuksista. Tim Cranen (2001) sanoin sen, että jollain oliolla on emergenttejä ominaisuuksia, täytyy merkitä jonkinlaista eroa oliossa verrattuna siihen, että siltä puuttuisivat nämä ominaisuudet. Voidaan ajatella, että tämän eron on voitava ilmetä jotenkin – tosin sanoin merkittävä jotain eroa objektin kausaalisissa voimissa, Crane esittää. Emergentti ominaisuus on tämän käsityksen mukaan ominaisuus, jonka kausaaliset voimat poikkeavat sen alla olevien alemman tason ominaisuuksien kausaalisista voimista. Enemmänkin, emer-

gentit ominaisuudet voivat vaikuttaa alemman tasoon ja aiheuttaa muutoksia siinä (Crane 2001). Tällaista oletettua ylemmältä alemmalle tasolle suuntautuvaa kausaalista vaikutusta kutsutaan nykyisin filosofiassa “alaspäiseksi kausaatioksi”. Oletus alaspäisen kausaation olemassaolosta onkin olemuksellinen piirre niin klassiselle brittiläiselle emergentismille kuin nykyaikaiselle emergentismillekin.

Klassisilla emergentisteillä ontologiset ja epistemologiset kriteerit sekoittuivat keskenään. Nämä kahdenlaiset kriteerit ovat kuitenkin käsitteellisesti selvästi erillisiä asioista. Vastaavasti voidaan siis erottaa toisistaan yhtäältä *tiedollinen* tai *epistemologinen emergenssi* ja toisaalta *ontologinen emergenssi*. Edellistä luonnehtii lähinnä ilmiöiden ennustamattomuus (josain mielessä), kun taas ontologiselle emergenssille ovat olemuksellisia piirteitä reductioitumattomuus, päällekkäisysoletus ja alaspäinen kausaatio.

Esimerkiksi viime aikoina emergenssin nimikkeen alla on saanut paljon huomiota kompleksisten järjestelmien tutkimus ja kompleksisiin järjestelmiin liittyvä emergenssi (esim. Kauffman 1993). Tällaisessa tutkimuksessa on kuitenkin kyse järjestelmien ennustamattomuudesta ja siten puhtaasti tiedollisesta emergenssistä. Tällaisessa tutkimuksessa ei tietenkään ole mitään vikaa, kunhan ei sekoiteta asioita ja oleteta, että kysymys on ontologisesta emergenssistä. Lienee kuitenkin perusteltua todeta, että ontologinen emergenssi on käsitteen hallitseva merkitys. Tässä kirjoituksessa rajoitunkin jatkossa tarkastelemaan ontologista emergenssiä.

Edelleen voidaan ontologisen emergenssin piirissä erottaa toisistaan *synkroninen* ja *diakroninen* (dynaaminen) emergenssi. Tavanomaisempaa on ymmärtää emergenssi synkronisesti. Toisin sanoen alemman tason ominaisuus tai tapahtuma ja ylemmän tason emergentti ominaisuus tai tapahtuma ovat yhtäaikaista: ne ovat päällekkäisyysuhteessa, ja edellinen esimerkiksi toteuttaa jälkimmäisen (ks. alla).

On kuitenkin mahdollista tarkastella emergenssiä myös diakronisesti, ajallisena prosessina. Näin ajattelevat filosofit hylkäävät päällekkäisysoletuksen ja puhuvat esimerkiksi fuusiosta: fuusioituneet oliot menettävät osan kausaalisista voimistaan ja lakkaavat olemasta itsenäisinä olioina, mutta toisaalta ilmaantuneilla uusilla emergenteillä olioilla on uudenlaisia kausaalisia voimia. Tällaista ajatusta emergenssistä on kehittänyt erityisesti Paul Humpreys (1996, 1997a, 1997b), ja myöhemmin Timothy O’Connor ja Hong Yu Wong (2005).³

Molemmilla käsitteillä voi ehkä olla oma järkevä käyttönsä. Mielenfilosofiassa, joka tässä kirjoituksessa on jatkossa pääasiallisen kiinnostuksen kohteena, lähinnä synkronisen emergenssin käsite on kuitenkin merkityksellinen. Muutenkin se on näistä kahdesta yleisempi tapa tulkita emergenssi. Niinpä keskitynkkin jatkossa siihen.

MIELENFILOSOFIA JA POISSULKEMISONGELMA

Viime aikoina emergenssin käsitteestä on keskusteltu filosofiassa erityisen vilkkaasti mielenfilosofian piirissä.⁴ Taustalla on 1950–60-luvuilla filosofiassa vaikutusvaltaisena esiintynyt *identiteettiteoria* mielen ja ruumiin (tai erityisesti aivojen) suhteesta (sen keskeisiä edustajia ovat olleet U. T. Place (1956), Herbert Feigl (1958), J.J.C. Smart (1959), David Lewis (1966; 1972) ja David Armstrong (1968)). Ajatuksena oli, että jokainen mentaalinen tilatyypin voidaan (empiirisen tieteen edistyessä) samastaa tietyn alemman tason fysikaalisen tilatyypin (esim. aivotilatyypin) kanssa. Toisin sanoen jos kahdella henkilöllä on sama mielentila, heidän täytyy olla myös samassa aivotilassa tai ruumiintilassa. Kantaa on kutsuttu myös *reduktiiviseksi materialismiksi* tai *reduktiiviseksi fysikalismiksi*.

Fysikalismilla viitataan nykyaikaisessa filosofiassa hieman epämääräisesti siihen, että annetaan tavalla tai toisella etuoikeutettu asema empiiriselle fysiikalle tai

laajemmin fysikaalisille tieteille (erotukse-
na perinteisemmästä materialismista, jota
pidetään enemmän *a priori* nojatuolifilo-
sofiana). Uskotaan, että fysiikka tai fysikaal-
iset tieteet kertovat meille ajan kuluessa,
mitä on todella olemassa, tai ainakin sen,
mistä kaikki pohjimmiltaan koostuu.

Nykyisin mielenfilosofiassa vallitsee toi-
saalta melko laaja yksimielisyys siitä, ettei
mielentiloja ja tapahtumia voida redusoida
alemmalle fysikaaliselle tasolle, esimer-
kiksi neurotieteelliselle tasolle. Hilary Put-
namin 1960-luvulla esittämä mielentilojen
"moninaiseen tai vaihtelevaan toteutuvuu-
teen" perustuva argumentti osoittaa vakuuttavasti, ettei mentaalisia tiloja kerta kaikkiaan voida ajatella tyypin tasolla samastettavan aivotiloihin tai mihinkään muuhunkaan fysikaaliseen asiaan. Sen mukaan tietty mentaalinen tila (tyyppi) voi toteutua useissa erilaisissa fysikaalisissa perustoissa, ja samaa mentaalista tilatyyppiä (esimerkiksi uskoa, että maa on litteä) voi vastata eri yksilöillä eri aivo- tai ruumiin-tila. Mielentiloja ei siis voida samastaa fysikaalis-kemiallisiin tiloihin, vaan edelliset ovat jotain abstraktimpaa ja pikemminkin "toteutuvat" jälkimmäisissä. Se, millaisessa aineellisessa perustassa tietyn tyyppinen mielentila toteutuu, voi kuitenkin vaihdella oliosta toiseen. (Putnam 1967; ks. myös Raatikainen 2004, 2007a).

Tämä argumentti onkin rohkaissut monia nykyajan mielenfilosofoja emergentismiin tai sille sukua oleviin kantoihin. Toisaalta emergentismille on esitetty hyvin vaikutusvaltainen vastaväite, niin kutsuttu *poissulkemisiongelma* (ks. Malcolm 1968, Peacocke 1979, Schiffer 1987). Sitä on ajanut erityisen voimakkaasti nykyajan johtaviin fysikalisteihin mielenfilosofiassa lukeutuva Jaegwon Kim (ks. esim. Kim 1989, 1992, 1998, 1999, 2006) sekä esimerkiksi David Papineau (1993, 2001). Argumentti eri muunnelmineen on varsin suosittu fysikalistisesti suuntautuneiden filosofien keskuudessa (ks. myös Bennett 2007).

Poissulkemisiongelma voidaan esittää seuraavasti: mikäli identiteettiteoriasta tai

yleisemmin reduktionismista luovutaan, seuraava oletus on hyväksyttävä:

1. Mentaalisen erillisyyden: mentaaliset ominaisuudet (tai tapahtumat) ovat erillisiä fysikaalisista ominaisuuksista (tai tapahtumista).

Toisaalta seuraava oletus vaikuttaa uskottavalta:

2. Fysikaalisen tason kausaalinen täydellisyys: jokaisella fysikaalisella tapahtumalla on riittävä fysikaalinen syy.

Erityisesti monet fysikalismiin suuntautuneet ajattelijat (kuten Donald Davidson, David Lewis, Jaegwon Kim ja David Papineau) ovat nojanneet vahvasti tähän täydellisyysoletukseen (ks. myös Raatikainen 2007a).

Arkipärjen näkökulmasta näyttää myös ilmeiseltä, että mielen tilat ja tapahtumat voivat olla mukana aiheuttamassa käyttäytymistä, joka on jossain mielessä fysikaalinen asia:

3. Vaikuttavuus: mentaaliset tapahtumat aiheuttavat joskus fysikaalisia tapahtumia, toisinaan mentaalisten ominaisuuksiensa ansiosta.

Filosofit ovat pohtineet tapauksia, joissa tapahtumalla on useampia riittäviä syitä eli tapahtuma on "ylimääräytyneenä" (esimerkiksi kaksi salamurhaajaa ampuu kohdetta täysin yhtä aikaa). Vallitsee kuitenkin laaja yksimielisyys siitä, että tällaiset tapaukset ovat hyvin erikoislaatuisia ja harvinaisia. Tapahtumat eivät ole normaalisti kausaalisesti ylimääräytyneitä. Erityisesti täytyy siis hyväksyä seuraava oletus:

4. Ei ylimääräytyneisyyttä: mentaalisten syiden vaikutukset eivät ole aina ja systemaattisesti ylimääräytyneitä.

Myös seuraava edelliseen läheisesti liit-
tyvä oletus vaikuttaa järkevältä:

5. Poissulkevuus: millään vaikutuksella ei ole useampaa kuin yksi riittävä syy, ellei se ole ylimääräytyneenä.

Poissulkemisiongelmassa on kyse siitä, että ilmeisesti oletukset (1)–(5), jotka tuntuvat kukin itsessään uskottavilta, eivät voi kaikki olla tosia – ne ovat ristiriidassa keskenään. Ja mikäli tämä pätee, on ainakin

yhdestä oletuksesta luovuttava. Jotkut filosofit ovat jopa yrittäneet esittää, että käyttäytyminen on aina ylimääräytynyttä, mutta tämä tuntuu *ad hoc*-ratkaisulta. Yleensä oletukset (4) ja (5) otetaan keskustelussa annettuina. Fysikalistisesti orientoituneet filosofit puolestaan haluavat ehdottomasti pitää kiinni fysikaalisen tason kausaalista täydellisyydestä tai sulkeutuneisuudesta (2). Yhdessä poissulkemisargumentin kanssa tämä johtaa heidät joko puolustamaan sitenkin reduktionismia jossain muodossa (hylkäämään oletuksen (1)) tai kieltämään aidon mentaaliseen kausaation ja ylipäänsä alaspäisen kausaation mahdollisuuden (3), toisin sanoen hyväksymään epifenomenalismin. Emergentistit eivät voi hyväksyä näitä vaihtoehtoja, vaan sanoutuvat suoraviivaisesti irti täydellisyydestä (2). He ovat kuitenkin velkaa jonkinlaisen selityksen – oletus fysikaalisen tason kausaalista sulkeutuneisuudesta on itsessään uskottavan tuntuinen oletus.

Argumentti on esitetty mielenfilosofian kontekstissa, mutta se voidaan yleistää. Se soveltuu yhtä lailla mihin tahansa oletettuun ylempään redusoitumattomaan todellisuuden tasoon ja siinä oletetusti ilmeneviin kausaaliin vaikutuksiin. Niinpä sama poissulkemisen ongelma ja kysymys kausaalisen merkityksellisyyden mahdollisuudesta herää kaikissa ihmistieteissä, mutta myös neurotieteissä, biologiassa ja jopa kemiassa. Jos argumentti on todella pätevä, todellisia syy–vaikutus-suhteita esiintyy vain ja ainoastaan fundamentaalilla alkeishiukkasten fysikaalisella tasolla. Pelissä on siis paljon enemmän kuin vain mentaaliset asiat, vaikkei tätä aina muistetaakaan.

Poissulkemisen ongelma on tuottanut mielenfilosofiassa rekkalasteittain nojatuoli-filosofointia, mutta mitään laajalti hyväksyttyä, vakuuttavaa ratkaisua siihen ei ole olemassa. Filosofien kannat asiasta vaihtelevat suuresti. Oma analyysini on, että huomattava osa tästä keskustelusta perustuu virheellisiin taustaolettamuksiin (esimerkiksi erilaisiin kausaation säännönmukaisuusteorioihin tai tuottamis- ja voi-

mansiirtoteorioihin) ja että umpisolmun avaamiseksi tarvittaisiin kipeästi uudenlaista lähestymistapaa. Pyrin itse selvittämään tilannetta ottamalla huomioon mielenfilosofian ulkopuolella, tieteenfilosofiassa viime aikoina tapahtuneita edistysaskelia kausaatiota koskevassa teoretoinnissa. Tämä voi osoittautua hedelmälliseksi, sillä soveltamani kausaatioteoria on kehitetty täysin mielenfilosofisesta mentaalista kausaatiota koskevasta debatista riippumatta ja on itsessään varsin uskottava. Niinpä on mielenkiintoista pohtia, voisiko se antaa uutta valaistusta asiaan.

INTERVENTIONISTINEN TEORIA KAUSAATIOSTA

Viime aikoina tieteenfilosofiassa on saavuttanut yhä kasvavaa suosiota niin kutsuttu ”interventionistinen” (tai ”manipulationistinen”) teoria kausaatiosta. Sen kehittäjänä on toiminut erityisesti James Woodward (1997, 2000, 2001, 2003), mutta samansuuntaisia ajatuksia ovat esittäneet myös muiden muassa Pearl (2000) sekä Spirtes, Glymour ja Scheines (2000).⁵

Teoria on perinteisten manipulationististen kausaatioteorioiden perillinen (sen keskeisiä edustajia ovat olleet Collingwood (1940), Gasking (1955), von Wright (1971), sekä Menzies ja Price (1993)). Näiden ongelmana on kuitenkin yleisesti pidetty liiallista ihmiskeskeisyyttä ja subjektivistisuutta; niitä voidaan myös syyttää kehämäisyydestä. Ne ovatkin tehneet kausaatiosta hyvin vahvasti ihmisestä riippuvaisen käsitteen. Niiden mukaan vain siellä, missä inhimillinen toimija voi manipuloida alkuehtoja, voi esiintyä kausaatiota. Tuntuu kuitenkin järkevältä ajatella, että esimerkiksi kaukaisten taivaankappaleiden tai historian menneiden tapahtumien välillä on kausaalisia vaikutussuhteita, vaikka ne ovatkin käytännössä ihmisten vaikutuksen ulottumattomissa. Nykyaikainen interventionistinen teoria pyrkii välttämään tällaiset ongelmat, mutta säilyttämään manipulationistisen teorian järkevät piirteet (ks.

Woodward 2001). Interventionistisesta lähestymistavasta on kehittynyt varsin hienostunut teoria, joka hyödyntää kehittyneitä formaaleja menetelmiä. Sen perusajatus voidaan kuitenkin selittää melko yksinkertaisesti.

Yksi tapa lähestyä aihetta on kysyä, miksi meillä ylipäänsä on kausaation käsite – erotuksena esimerkiksi pelkän korrelaation käsitteestä? Miksi haluamme erottaa todelliset kausaalisuhteet pelkistä satunnaisista korrelaatioista? Interventionistisen teorian mukaan vastaus on, että tieto kausaalisuhteista mahdollistaa todellisuuden manipuloinnin ja kontrollin. Sellainen tieto on – toisinaan – käytännöllistä ja sovellettavissa: manipuloimalla syytä voimme vaikuttaa seuraukseen. Jos siis *A*:n ja *B*:n välillä vallitsee aito kausaalinen suhde, *A*:n manipuloiminen on tapa muuttaa *B*:tä. Pelkkä korrelaatio *C*:n ja *D*:n välillä sen sijaan vain katoaa, jos *D*:hen yritetään vaikuttaa *C*:tä manipuloimalla. (Kausaalisen tietomme ja kiinnostuksemme kausaalisuhteisiin ei toki tarvitse rajoittua pelkästään sovellettaviin kausaalisuhteisiin vaan voi olla myös puhtaasti teoreettista ja uteliaisuuteen perustuvaa; kaikki tiede ei ole soveltavaa tiedettä.) Voimme siis esimerkiksi pyrkiä parantamaan AIDS:in, poistamaan huono-osaisuutta tai ehkäisemään Itämeren rehevöitymistä niihin liittyvään kausaalisiin suhteita koskevaan tietoon pohjautuvalla väliintulolla.

Aito kausaalisuhteiden voidaan edullisissa olosuhteissa erottaa pelkästä satunnaisesta korrelaatiosta kokeellisesti, manipuloimalla alkuehtoja (oletettua syytä) ja tutkimalla, onko tällä seuraamuksia vaikutuksiin (käytännössä tämä on tietysti usein mahdotonta). Interventionistinen teoria korostaakin kausaalisen ajattelun läheistä yhteyttä todellisuuteen vaikuttamiseen sekä kokeelliseen tutkimukseen, vaikkei pyrikään tyhjentämään sen merkitystä näihin.

Interventionistinen lähestymistapa liittyy kausaaliväittämät kontrafaktuaalisiin (tosiasioiden vastaisiin) väittämiin siitä, mitä vaikutukselle tapahtuisi, mikäli syyhyn koh-

distuisi interventio. Karkeasti ilmaisten *S* aiheuttaa *V*:n (tai vaihtoehtoisesti ilmaistuna: *S* on *V*:n syy tai *S* on kausaalisesti merkityksellinen *V*:lle), jos jokin *S*:ään kohdistuva interventio saisi aikaan muutoksen myös *V*:ssä. Hieman tarkentaen tässä lähestymistavassa kausaaliväittämät suhteuttavat muuttujia, esimerkiksi *X* ja *Y*, jotka voivat saada vähintään kaksi eri arvoa. Nämä voivat olla jotain sopivia suureita (esimerkiksi lämpötila, sähkövaraus, verenpaine, tulotaso), mutta yksinkertaisessa tapauksessa ne voivat olla myös erillisiä vaihtoehtoisia tapahtumia tai asiantiloja (esimerkiksi potilas kuoli/selviytyi). Ajatuksena on, että jos alkuehdon *X* arvoon kohdistuisi interventio, tämä muuttaisi myös vaikutuksen *Y* arvoa. Tällöin siis *X* on *Y*:n syy, tai hieman toisin sanoen *X* on kausaalisesti merkityksellinen *Y*:lle.

Heuristisesti interventioita voidaan ajatella inhimillisen toimijan suorittamina idealisoituina kokeina. Interventionistinen teoria kausaatiosta ei kuitenkaan ole ongelmallisesti ihmiskeskeinen, sillä interventio voidaan määritellä viittaamatta inhimilliseen toimintaan, puhtaasti kausaalisin käsittein. (Tämä tarkoittaa, että teoria ei edes pyri kausaation käsitteen reduktiiviseen analyysiin. Teoria ei kuitenkaan ole ongelmallisesti kehämäinen: se selventää väitettä “*X* aiheuttaa *Y*:n” *muiden* kausaalisuhteiden avulla.) Myös täysin luonnolliset interventiot ovat mahdollisia (esimerkiksi suuri meteoriitti aiheutti dinosaurusten sukupuuton). Aitojen kausaalisuhteiden erottamiseksi muista tavoista, joilla *X*:n arvoa muuttava interventio *I* voi muuttaa *Y*:n arvoa, on lisättävä joitakin lisäehtoja: on esimerkiksi vaadittava, ettei *I* aiheuta *Y*:n muutosta suoraan, reittiä joka ei kulje *X*:n kautta, tai ettei interventio *I* korreloi joidenkin muiden *Y*:n syiden kanssa, jotka eivät ole *I*:stä *X*:n kautta *Y*:hyn johtavalla reitillä, ja niin edelleen.

Tämä teoria on sofistikoitu versio kontrafaktuaalisista kausaation teorioista. Sen mukaan kysymys siitä, onko jokin suhde kausaalinen, voidaan arvioida hypoteettisten

interventioiden tuloksia koskevien kontrafaktuaalisten ehtolauseiden avulla. Tällaisia ehtolauseita kutsutaan *aktiivisiksi kontrafaktuaaleiksi*. Ne ovat kontrafaktuaalisia ehtolauseita, joiden alkujäsenen tekisi todeksi jokin interventio. Aktiivisten kontrafaktuaalien muoto on seuraava: jos X :n arvoa muutettaisiin interventiolla, myös Y :n arvo muuttuisi.

Tällainen interventionistinen teoria kausaatiosta on monella tapaa lupaava ja intuitiivisesti uskottava teoria, ja se kasvatetaan koko ajan suosiotaan tieteenfilosofiassa. Ehkäpä on aika huomioida se mielenfilosofiassakin. Sovellankin seuraavassa tätä teoriaa mentaalisen kausaation ongelmaan ja poissulkemisargumenttiin.

Ensimmäinen huomion arvoinen seikka on se, että mentaaliset tilat tai tapahtumat ovat tämän teorian näkökulmasta täysin soveltuvia syyn rooliin. Onhan arkipäivää vaikuttaa ihmisten käyttäytymiseen manipuloimalla näiden uskomuksia tai toiveita. Esimerkiksi natsien propaganda onnistui synnyttämään raakoja väkivaltaisuuksia juutalaisia kohtaan “Kristalliyönä”, kun kansalaisille uskoteltiin, että erään saksalaisdiplomaatin murhan takana oli juutalaisten salaliitto. Vähemmän dramaattisia esimerkkejä löytyy vaikkapa mainonnasta ja sitä tukevasta tutkimuksesta.

Kaksi interventionistisen teorian piirrettä ansaitseekin tässä yhteydessä erityistä huomiota. Ensiksikään teoria ei edellytä että syyt ovat, missään vahvassa mielessä, fysikaalisia (niiden ei tarvitse olla kuvattavissa ”fysikaalisin” käsittein). Vaaditaan pelkästään, että on mielekäästä puhua niiden manipuloimisesta (vaikkakaan ei tietenkään oleteta, että tämän täytyisi aina olla käytännössä inhimillisesti mahdollista). Toiseksi teoriassa ei edellytetä, että syiden ja seurauksien välillä vallitsisi jotain ehdottomia lakeja tai edes yleisiä säännönmukaisuuksia (toisin kuin perinteisesti on usein oletettu). Nämä huomiot eivät kuitenkaan vielä yksinään vastaa poissulkemisongelmaan. Seuraavassa kuitenkin nähdään, että interventionistisesta teorias-

ta voi olla apua myös sen tapauksessa.

ARGUMENTTI MENTAALISEN KAUSAATION PUOLESTA

Äskettäinen argumentti, jonka ovat esittäneet toisistaan riippumatta tämän kirjoittaja ja Peter Menzies (Raatikainen 2007c, d; Menzies 2007), osoittaa, että interventionistisen teorian näkökulmasta mentaaliset tilat voivat aidosti olla kausaalisesti merkityksellisiä ja vaikuttavia ja että (käsitteellistämistä varten toki riippuen) mentaalisen tilan toteuttava alemman tason fysikaalinen tila (esimerkiksi aivotila) ei kaikesta huolimatta sittenkään ole välttämättä käyttäytymistapahtuman syy.

Argumenttia voidaan valottaa konkreettisen esimerkin avulla: oletetaan, että Pekan tekee juuri nyt kovasti mieli olutta. Tämä on tarkastelumme taustaoletus, joka ei missään vaiheessa muutu. Oletetaan sitten, että Pekka muodostaa uskomuksen, että jääkaapissa on olutta (hän esimerkiksi muistaa yhtäkkiä ostaneensa edellisenä päivänä olutta ja laittaneensa sen jääkaappiin). Tämä seurauksena Pekka kävelee jääkaapille. Sovitaan, että tämä on todellinen asiankulku. Voidaanko Pekan uskomusta (että jääkaapissa on olutta) siis pitää hänen käyttäytymisensä syynä? Vai onko todellinen syy pikemminkin uskomuksen toteuttava alemman tason fysikaalinen tila, esimerkiksi aivotila A , tuolla hetkellä?

Tämän arvioimiseksi on tarkasteltava seuraavia kahta aktiivista kontrafaktuaalista ehtolauseita:

(M) Jos esiintyisi interventio I , joka saisi Pekan uskomaan, että jääkaapissa ei ole olutpulloa, Pekka ei menisi jääkaapille vaan kioskille ostamaan olutta.

(F) Jos esiintyisi interventio I , joka saisi aikaan, että Pekalla *ei* ole aivotilaa A , Pekka ei menisi jääkaapille vaan kioskille ostamaan olutta.

Kuvitellaan sitten, tosiasioiden vastaisesti (toisin sanoen, kontrafaktuaalisesti), esimerkiksi seuraavanlainen interventio: Jukka, Pekan kämppekaveri, jota Pekka

pitää luotettavana lähteenä, kertoo Pekalle, että jääkaapissa ei olekaan olutta, koska Jukka on juonut sen kaiken. Varsin ilmeisesti tämä Jukan väliintulo toteuttaa interventiolta teoriassa vaaditut ehdot, ja ehtolause (*M*) selvästi toteutuu. Niinpä Pekan uskomusta voidaan tässä asetelmassa todellakin pitää interventionistisen teorian nojalla hänen käyttäytymisensä syynä.

Entäpä aivotila *A* ja ehtolause (*F*)? Edellä on esitetty, että mentaaliset tilat voivat toteutua moninaisesti. Toisin sanoen monet erilaiset alemman tason fysikaaliset tilat, tässä esimerkissä aivotilat, voivat toteuttaa saman uskomuksen, että jääkaapissa on olutta. Tämän seurauksena voisi esiintyä interventio, joka saisi aikaan, että Pekalla *ei* enää ole aivotilaa *A*, mutta joka muuttaisi Pekan aivotilan toiseksi aivotilaksi *A**, joka myös toteuttaa uskomuksen, että jääkaapissa on olutta. Tässä tapauksessa Pekka menisi edelleen jääkaapille, vaikka hänen aivotilansa olisi interventiolta muutettu aivan toiseksi. Kontrafaktuaalinen ehtolause (*F*) ei siis toteudu, ja aivotila *A* ei interventionistisen analyysin valossa ole Pekan käyttäytymisen syy. (Tämä johtopäätös riippuu – kuten jo todettiin – toki paljon siitä, kuinka tilanne käsitteellistetään ja mitä vaihtoehtoja otetaan tarkasteltavaksi, toisin sanoen valituista “kontrastiluokista”. Voidaan väittää, että ylipäänsäkin kausaaliväittämien totuus on paljon läheisemmässä suhteessa eri intresseihin ja tarkasteltuihin kontrastiluokkiin kuin on perinteisesti haluttu myöntää. Tämäkin huomio kaivaa maata poissulkemisargumentin alta; ks. Raatikainen 2007c.)⁶

On tietysti niin, että aivotilan *A* esiinty-

minen oli *riittävä* ehto sille, että Pekka käveli jääkaapille. Tästä huolimatta se ei ole käyttäytymisen varsinainen eron tekevä syy. Analyysin opetuksena on, että “olla tapahtuman syy” ja “olla riittävä ehto tapahtumalle” ovat eri asioita. Voidaan myös panna merkille, että koko poissulkemisargumentti, niin kuin se on edellä muotoiltu, sekoittaa nämä kaksi asiaa. Interventionistisen kausaatioteorian näkökulmasta voimme lakata huolehtimasta poissulkemisongelmasta.⁷

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Mentaaliset tilat ja tapahtumat – ja yleisemmin mitkä tahansa eri tieteenalojen tutkimat “ylemmän tason” moninaisesti toteutuvat ominaisuudet – voivat olla täysin todellisia tapahtumien syitä, myös alemman tason fysikaalisten tapahtumien syitä.

Osoittaako tämä sittenkin oikeaksi emergentismin väitteen, että ylempien tason ominaisuuksilla voi olla omaa kausaalista voimaa? Tämä riippuu hyvin paljon siitä, mitä “kausalisilla voimilla” ja “oman kausaalisen voiman omaamisella” tarkemmin ottaen tarkoitetaan. Tämä ei nimittäin ole aina lainkaan selvää. Jos se tarkoittaa vain sitä, että ylempien tason ominaisuus tai muu sellainen voi olla kausaalisesti merkityksellinen, ajatus voidaan edellä esitetyn nojalla hyväksyä. Jos sillä taas tarkoitetaan jotain substantiaalisempaa ja vahvempaa – kuten sillä usein näytetään tarkoitettavan – ei ole mitenkään selvää, että väite olisi saanut tukea. Mutta ehkäpä edellinen, maltillinenkin johtopäätös on aivan riittävän rohkaiseva ja mielenkiintoinen.

viitteet

1. McLaughlin 1992 on erinomainen esitys klassisesta brittiläisestä emergentismistä.
2. Päällekkäisyyden, “supervenience”, käsitteen toi mielenfilosofiaan Donald Davidson, joskaan hän ei alkuun kutsunut sitä tällä nimellä. Etiikassa vastaavan ajatuksen esitti jo G.E. Moore. Sille ei ole laajasti

vakiintunutta suomenkielistä vastinetta; “lisänä ilmenevä” vastaa hyvin englanninkielisen sanan (siis “*supervenient*”) arkimerkitystä, mutta on hankalasti taivutettavissa; “päällekkäisyys” eri muunneltavaksi toimii käytännössä suhteellisen hyvin. Matti Sintosen ehdottamat uudissanat

- “päältää” ja “päättäminen” ovat jonkin veran käytössä, mutta ainakaan minun kieleni vain ei taivu niihin (englanninkielinen alkuperäisilmaisu on alun perin aivan arki-kielinen sana, vaikka onkin saanut sittemmin filosofiassa erityisen täsmällisen merkityksen).
3. Tiedolliseen emergenssiin liittyen voidaan puolestaan tehdä erottelu heikon ja vahvan emergenssin välillä. Niiden käsittely johtaisi kuitenkin tässä liian pitkään sivupolkuun. Ks. niistä Bedau 1997.
 4. Mielenfilosofian käsitteistöä tuntemattomalla lukijalle voi olla hyödyksi tutustua myös esimerkiksi kirjoitukseeni “Mentaalinen kausaatio” (Raatikainen 2007a), joka esittelee aihepiiriä hieman tarkemmin suomen kielellä.
 5. Teoriaa on suomeksi aiemmin käsitellyt lähinnä Jaakko Kuorikoski 2006, 2007. Ks. myös Kuorikoski & Ylikoski 2006; Halonen 2007.
 6. Argumentin monet yksityiskohdat (kuten sen suhde kausaation eri lajeihin (totaalinen syy, suora syy ja kontribuoiva syy) sekä erityisesti ero tyyppikausaation ja esiintymäkausaaation välillä) ansaitsisivat luonnollisesti huomattavasti perusteellisemmän tarkastelun, mutta tila ei tässä riitä sellaiseen; lisäksi se edellyttää jo paljon teknisempiä tarkasteluja, jollaisille tämä ei liene oikea paikkakaan. Enemmän näistä kysymyksistä ks. Raatikainen 2007d.
 7. Mikäli oletetaan itsessään hyvin uskottava päällekkäisyysoletus, interventionistisen kausaatioteorian näkökulmasta poissulkemisargumentissa on toisenkinlainen ongelma: koko kysymys siitä, onko tarkasteltu tilanne syiden suhteen ylimääräytynyt, ei ole edes mielekäs. Interventionistinen analyysi siitä, onko kyse ylimääräytyneisyydestä, edellyttää että kahden mahdollisen syyn (jotka ovat siis muuttujia) arvoja on mielekästä manipuloida toisistaan riippumatta (kuten tekstissä mainitussa kahden salamurhaajan tapauksessa; kumpaaikin voitaisiin erikseen estää ampumasta). Päällekkäisyysoletuksesta kuitenkin seuraa, että esimerkiksi alla olevaa aivotilaa ja sen päällä ilmenevää mielentilaa ei voida vaihdella tällä tavalla toisistaan riippumatta vaan edellinen määrää jälkimmäisen (vaikkei jälkimmäinen olisikaan redusoitavissa edelliseen vaan on moninaisesti toteutettavissa). Tarkastelen tätä teemaa tarkemmin kirjoituksessa (Raatikainen 2007d). Tämä vastaus poissulkemisargumenttiin on tietysti mielessä jopa yksinkertaisempi. Toisaalta se nojaa päällekkäisyysoletukseen sekä hieman epäselvään kysymykseen siitä mikä on mielekästä; tekstissä esitetty argumentti on tällaisista asioista riippumaton (joskin olettaa puolestaan moninaisen toteutuvuuden).

KIRJALLISUUS

- Alexander, Samuel (1920) *Space, Time, and Deity*. 2 vols. London: Macmillan.
- Armstrong, David (1968) *A Materialist Theory of the Mind*. London: Routledge.
- Beckermann, A., Flohr, H., & Kim, J., toim. (1992) *Emergence or Reduction?* Berlin: Walter de Gruyter.
- Bedau, Mark (1997) “Weak Emergence”, *Philosophical Perspectives 11: Mind, Causation, and World*, 375–399.
- Bennett, Karen (2007). “Mental Causation”, *Philosophy Compass*, ilmestyy.
- Broad, C.D. (1925) *The Mind and Its Place in Nature*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Collingwood, R.G. (1940) *An Essay on Metaphysics*. Oxford: Clarendon Press.
- Crane, Tim (2001) “The Significance of Emergence”, teoksessa Loewer & Gillett (toim.) *Physicalism and Its Discontents*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Feigl, Herbert (1958) “The ‘Mental’ and the ‘Physical’”, teoksessa Feigl, H., Scriven, M. & Maxwell, G. (toim.) *Concepts, Theories and the Mind-Body Problem*. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol.2. Minneapolis: University of Minnesota Press, 370–497.
- Gasking, Douglas (1955) “Causation and Recipes”, *Mind* 64, 479–487.
- Halonen, Ilpo (2007) “Kausaliteetista ja toimijuudesta: väliintuloa, manipulaatiota, kontrollointia”, teoksessa Heta Gylling et al. (toim.) *Syy*, Helsinki: Gaudeamus, 237–247.
- Humphreys, Paul (1996) “Aspects of Emergence”, *Philosophical Topics* 24(1), 53–70.
- Humphreys, Paul (1997a) “How Properties

- Emerge”, *Philosophy of Science* 64, 1–17.
- Humphreys, Paul (1997b) “Emergence, Not Supervenience”, *Philosophy of Science* 64, 337–345.
- Kauffman, Stuart (1993) *At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity*. New York: Oxford University Press.
- Kim, Jaegwon. (1989a) “Mechanism, Purpose, and Explanatory Exclusion”, *Philosophical Perspectives* 3, 77–108.
- Kim, Jaegwon. (1989b) “The Myth of Non-reductive Physicalism”. Julkaistu uudelleen teoksessa J. Kim, *Supervenience and Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, 265–284.
- Kim, Jaegwon (1992) “‘Downward Causation’ in Emergentism and Nonreductive Physicalism”, teoksessa Beckermann et al. (1992), 19–138.
- Kim, Jaegwon (1998) *Mind in a Physical World*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kim, Jaegwon. (1999) “Making Sense of Emergence”, *Philosophical Studies* 95, 3–36.
- Kim, Jaegwon (2005) *Physicalism, or Something Near Enough*. Princeton: Princeton University Press.
- Kim, Jaegwon (2006) “Emergence: Core ideas and issues”, *Synthese* 151(3), 347–354.
- Kuorikoski, Jaakko (2006) “Syyt ja vaikutukset kvantitatiivisessa liiketaloustieteellisessä tutkimuksessa”, teoksessa Kristina Rolin et al. (toim.) *Soveltava yhteiskuntatiede ja filosofia*. Helsinki : Gaudeamus, 88–110.
- Kuorikoski, Jaakko (2007) “Vain tekemällä saa aikaan. Huomioita kausaalista pluralismista”, teoksessa Heta Gylling et al. (toim.) *Syy*. Helsinki: Gaudeamus, 189–199.
- Kuorikoski, Jaakko & Petri Ylikoski (2006) “Kausaali-teetti ja kriittinen realismi”, *Sociologia* 43(1), 1–13.
- Lewis, David (1966) “An Argument for the Identity Theory”, *The Journal of Philosophy* 63, 17–25.
- Lewis, David (1972) “Psychophysical and Theoretical Identifications”, *Australasian Journal of Philosophy* 50, 249–258.
- Malcolm, Norman (1968) “The Compatibility of Mechanism and Purpose”, *The Philosophical Review* 78, 468–482.
- McLaughlin, Brian (1992) “The Rise and Fall of British Emergentism”, teoksessa Beckermann et al. (1992).
- Menzies, Peter (2007) “Exclusion problem, the derivation relation, and contrastive causation”, teoksessa Jakob Hohwy & Jesper Kallestrup (eds.), *Being Reduced – New Essays on Reductive Explanation and Special Science Causation*, OUP. Ilmestyy.
- Niiniluoto, Ilkka (1980) *Johdatus tieteenfilosofiaan*. Helsinki: Otava.
- Menzies, Peter & Price, Huw (1993) “Causation as a Secondary Quality”, *British Journal for the Philosophy of Science* 44, 187–203.
- Mill, J. S. (1843) *System of Logic*. London: Longmans, Green, Reader, and Dyer.
- Morgan, C. L. (1923) *Emergent Evolution*. London: Williams and Norgate.
- Niiniluoto, Ilkka (1980) *Johdatus tieteenfilosofiaan*. Helsinki: Otava.
- O’Connor, Timothy & Wong, Hong Yu (2005) “The Metaphysics of Emergence”, *Noûs* 39, 658–678.
- O’Connor, Timothy & Hong Yu Wong (2006) “Emergent Properties”, teoksessa Ed Zalta (toim.) *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/properties-emergent/>
- Papineau, David (1993) *Philosophical Naturalism*. Oxford: Blackwell.
- Papineau, David (2001) “The Rise of Physicalism”, teoksessa Loewer & Gillett (toim.), *Physicalism and Its Discontents*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Peacocke, Christopher (1979) *Holistic Explanation*. Oxford: Clarendon Press.
- Pearl, Judea (2000) *Causality*. New York: Cambridge University Press.
- Place, U. T. (1956), “Is Consciousness a Brain Process?”, *British Journal of Psychology* 47, 44–50.
- Putnam, Hilary (1967) “Psychological Predicates”, teoksessa W.H. Capitan & D.D. Merrill (toim.) *Art, Mind, and Religion*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 37–48.
- Raatikainen, Panu (2004) *Ihmistieteet ja filosofia*. Helsinki: Gaudeamus.
- Raatikainen, Panu (2007a) “Mentaalinen kausaatio”, teoksessa Heta Gylling et al. (toim.) *Syy*. Helsinki: Gaudeamus, 285–296.
- Raatikainen, Panu (2007b) “Logiikka ja ajattelun rajat”, teoksessa Kari Raivio, Jan Rydman ja Anssi Sinnemäki (toim.) *Rajalla*. Gaudeamus, Helsinki. 57–67.
- Raatikainen, Panu (2007c) “Mental causation, interventions, and constraints”. Ilmestyy.
- Raatikainen, Panu (2007d) “Causation, exclusion, and the special sciences”, ilmestyy.

- Schiffer, Stephen (1987) *Remnants of Meaning*. Cambridge, MA: Bradford.
- Smart, J. J. C. (1959) "Sensations and Brain Processes", *Philosophical Review* 68, 141–156.
- Spirtes, Peter, Clark Glymour & Richard Scheines (2000) *Causation, Prediction, and Search*, 2nd ed. New York: MIT Press.
- Stephan, Achim (1992) "Emergence – A Systematic View On Its Historical Aspects", teoksessa Beckermann, et al. (1992), 25–47.
- von Wright, Georg Henrik (1971) *Explanation and Understanding*. Ithica: Cornell University Press.
- Woodward, James (1997) "Explanation, Invariance, and Intervention", teoksessa *PSA* 1996, vol. 2, 26–41.
- Woodward, James (2000) "Explanation and Invariance in the Special Sciences", *British Journal for the Philosophy of Science* 51, 197–254.
- Woodward, James (2001) "Causation and Manipulability", teoksessa Ed. Zalta (toim.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/causation-mani/>.
- Woodward, James (2003) *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation*. New York: Oxford University Press.