

MS-E1010 Tieteen filosofia (5 op)

© 2023 Ilpo Halonen, ilpo.halonen@aalto.fi. Materiaalia saa käyttää ainoastaan henkilökohtaisiin opiskelutarkoituksiin.

9 Tieteellinen selittäminen

KIRJALLISUUTTA

Haaparanta, Leila ja Ilkka Niiniluoto, *Johdatus tieteelliseen ajatteluun*, Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja 3/1986.

Hempel, Carl G. 1965, *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*, The Free Press, New York.

Ketonen, Oiva, *Se pyörii sittenkin*, WSOY, Helsinki 1976.

Kusch, Martin, *Ymmärtämisen haaste*, Pohjoinen, Oulu 1986.

Niiniluoto, Ilkka, *Tieteellinen päättely ja selittäminen*, Otava, Helsinki 1983.

Pearl, Judea, *Causality: Models, Reasoning, and Inference*, Cambridge UP 2000.

Pearl, Judea ja Dana Mackenzie, *Miksi. Syyn ja seurauksen uusi tiede*, Terra Cognita, Helsinki 2018.

Salmon, Wesley C., *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton UP, Princeton 1984.

Salmon, Wesley C., *Four Decades of Scientific Explanation*, Univ. Of Minnesota Press, Minneapolis 1990.

Salmon, Wesley C., *Causality and Explanation*, Oxford UP, New York, Oxford 1998.

von Wright, G. H., *Tieteen filosofian kaksi perinnettä*, Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja 1/1970.

von Wright, G. H., *Explanation and Understanding*, Routledge & Kegan Paul, London 1971.

von Wright, G. H., "Determinismi ja ihmistutkimus", teoksessa Raimo Tuomela ja Ilkka Patoluoto (toim.), *Yhteiskuntatieteiden filosofiset perusteet, osa II*, Gaudeamus 1976.

9.1 Kaksi pääperinnettä

tieteellisen tutkimuksen kaksi tärkeintä puolta:

- 1) tosiasioiden löytäminen ja kuvaaminen (deskriptiivinen tiede)
- 2) hypoteesien ja teorioiden muodostus (teoreettinen tiede)

teorian muodostuksella puolestaan kaksi päätavoitetta:

- 1) tapahtumien ja koetulosten ennustaminen ja siis uusien tosiasioiden löytäminen
 - 2) tunnettujen tosiasioiden selittäminen tai ymmärrettäväksi tekeminen
- vastaus kysymykseen "miksi?"

Selityksen voivat olla erityyppisiä, kaksi pääperinnettä (von Wright):

1) Galilein perinne

- kausaaliset tai mekanistiset selitykset
- ilmiö selitetään viittaamalla sen syihin, edeltäviin tapahtumiin

Positivismi (Auguste Comte, John Stuart Mill):

(i) metodologinen monismi eli ajatus tieteellisen metodin ykseydestä tieteellisen tutkimuksen monien eri kohteiden piirissä,

(ii) eksaktiset luonnontieteet antavat metodologisen ihanteen, jonka avulla voidaan mitata kaikkien muiden tieteiden kehitys- tai täydellistymisaste ihmistä tutkivat tieteet mukaan luettuina.

(iii) selittäminen "kausaalista": yksittäistapausten alistamista hypoteettisesti otaksuttujen yleisten luonnonlakien alaisuuteen, "ihmisluontoa" koskevat lait mukaan luettuina.

2) Aristoteleen perinne

- teleologiset tai finalistiset selitykset
- ominaista: viitataan selitettävän tapahtuman päämäärään (kreik. telos), viitataan myöhempään tapahtumiin

Hermeneuttinen tieteenfilosofia (mm. Droysen, Dilthey, Simmel, Max Weber, Windelband, Rickert, Groce, Collingwood):

- Windelband: vastakohtaisuus lakeja etsivien *nomoteettisten* tieteiden ja yksilöllisyyttä kuvailevan *ideograafisen* tutkimuksen välillä.

- Luonnontieteiden pyrkimyksenä on selittää, historian pyrkimyksenä ymmärtää niiden tutkimuskenttään kuuluvia ilmiöitä.

- Ymmärtäminen ihmistä tutkivien tieteiden tunnusomaisena metodina on eräänlaista eläytymistä (*Einfühlung*, *empathy*) niiden tutkimuskohteisiin

liittyvään henkiseen ilmapiiriin, ajatuksiin, tunteisiin ja motiiveihin. Ymmärtäminen liittyy myös intentionaalisuuteen (aikomuksellisuuteen) tavalla, jolla selittäminen ei siihen liity.

Jos hyväksymme luonnontieteiden ja historiallisten henkítieteiden välisen metodologisen peruseron, herää kysymys: Miten yhteiskunta- ja käyttäytymistieteet suhtautuvat tähän peruseroon? Nämä tieteet syntyivät suureksi osaksi 1800-luvun positivististen ja positivismia vastustavien suuntausten ristikkäispaineen vaikutuksesta.

9.2 Mitä on tieteellinen selittäminen?

lat. 'clarus' (selvä) - 'erklären', 'förklara', 'klarigo': selväksi tekeminen, selvittäminen, selventäminen

lat. 'explicare' (kääriä auki) - 'expliquer': eksplisiittiseksi tekeminen, eksplikoiminen, paljastaminen, analysoiminen, tulkitseminen

lat. 'explanare' (tehdä tasaiseksi) - 'explain'

Varhaisia viittauksia:

Platon, *Faidon* 95-107, *Theaitetos* 201-8; Aristoteles, *Fysiikka II*, ch. 3, ch. 7, *Metafyysikka V* ch. 2, 1013a25-1014a25, *Toinen analytiikka*: 9; Hume, Kant, Mill, looginen empirismi, Popper 1959, Ernest Nagel 1961, C. G. Hempel 1965

Karl Popper (1983): "I suggest that it is the aim of science to find satisfactory explanations of whatever strikes us as being in need of explanation."

Fetzer, James H. (1990): "... scientific explanation, a central problem - possibly **the** central problem - in the theory of science ..."

P Määttänen: *Filosofia*: "**Tieteellinen selittäminen**. Selittäminen on vastaus miksi-kysymykseen. Peittävän lain mallin mukainen vastaus sisältää tilannetta kuvaavat alkuehdot ja yleisen lain, joista selitettävä ilmiö seuraa loogisesti. Praktisen syllogismin mukaan teko on selitetty, jos se seuraa tekijän tavoitteesta ja tekijän käsityksestä, joka koskee keinon ja tavoitteen yhteyttä."

R. B. Braithwaite, 1953: "What is demanded in a 'Why?' question is intellectual satisfaction of one kind or another, and this can be provided, partially or completely, in different ways. Frequently the questioner does not know beforehand what sort of answer will satisfy him. And what gives partial or complete intellectual satisfaction to one person may give none whatever to a person at a different stage of intellectual development."

Mitä on selitys? (J. J. C. Smart, "Selittäminen, lait ja teoriat")

Usein liittyy tilanteisiin, joissa viitataan jonkinlaiseen epätietoisuuden poistamiseen.

Useissa esimerkeissä verbi "selittää" on kolmipaikkainen predikaatti, ts. *joku* selittää *jotakin jollekulle*. Tieteellisen selittämisen "standardinäkemys", jonka Carl G. Hempel ja Paul Oppenheim esittivät vuonna 1948 ilmestyneessä artikkelissaan "Studies in the Logic of Explanation": etusijalle asetetaan keskustelu selityksen käsitteestä sellaisessa muodossa, että siitä on poistettu kaikki pragmaattiset aspektit, eli he keskittyvät selityksen käsitteeseen, joka on määritelty sen loogisen rakenteen avulla. (Vrt. Michael Scriven, Bas van Fraassen, Peter Achinstein, Peter Railtonin, Matti Sintonen: korostavat pragmaattisten tekijöiden roolia myös tieteellisessä selittämisessä.)

Selityskysymykset:

1) miksi-kysymyksiä: "Miksi e tapahtui?"

"Miksi on niin, että p?"

2) kuinka mahdollista -kysymyksiä: "Kuinka on mahdollista, että p?"

3) mitä varten -kysymyksiä: "Mitä varten on niin, että p?"

Hempel: selitystä etsivät (explanation-seeking) vs. perusteita etsivät (reason-seeking) miksi-kysymykset (Vrt. Kakkuri-Knuuttila, Marja-Liisa (toim.), *Argumentti ja kritiikki*, luku 2: "Liisa on rikkonut kesämökin ikkunan, koska hänellä ei ollut avainta mukana, eikä se ollut tavanomaisessa paikassa oven päällä."; "Liisa on rikkonut kesämökin ikkunan, koska vain hänen jalanjälkensä näkyvät lumessa.")

9.3 "Peittävän lain" selitysmalli

Hempel, Carl G. 1942, "The Function of General Laws in History", *Journal of Philosophy* 39.

Hempel, Carl G. and Paul Oppenheim 1948, "Studies in the Logic of Explanation", *Philosophy of Science*, vol. 15.

Löytyvät myös teoksesta Hempel 1965.

- Selitys alistaa selitettävän ilmiön yleisen tai tilastollisen lain alle. Selittämisen tehtävä on sijoittaa ilmiöt kohdalleen maailman lainomaisessa järjestyksessä.

- Aristoteles: miksi planeetat eivät vilku?

Lähellä maata olevat tähdet eivät vilku.

Planeetat ovat lähellä maata.

Siis: Planeetat eivät vilku

1800-luvun positivistit:

Auguste Comte: "tosiasioiden selittäminen tarkoittaa ... vain osoitettua yhteyttä erillisten yksityisten ilmiöiden ja joidenkin yleisten tosiasioiden välillä".

John Stuart Mill: "Yksityinen tosiasia selitetään osoittamalla sen syy, so. esittämällä kausaalilaki tai -lait, joiden erikoistapaus sen esiintyminen on. Esimerkiksi tulipalo tulee selitetyksi, kun sen osoitetaan syntyneen herkästi syttyvien aineiden joukkoon pudonneesta kipinästä; samaan tapaan säännönmukainen laki selitetään osoittamalla toinen laki tai lakeja, joiden erikoistapaus se on ja joista se voidaan dedusoida."

1) Deduktiivis-nomologinen selitys

- lait yleisiä, alalaji: kausaaliset selitykset

Hempel ja Oppenheim (1948) esittelevät muotoilun siitä vanhasta näkemyksestä, jonka mukaan tieteellinen selitys on deduktiivinen argumentti, joka sisältää ainakin yhden yleisen lain premissiensä joukossa.

Nimityksiä: peittävän lain malli, Hempelin malli, Hempelin-Oppenheimin (HO) malli, Popperin-Hempelin malli, deduktiivis-nomologinen (D-N) malli ja selittämisen subsumptioteoriat:

C_1, C_2, \dots, C_k (alkuehdot)	Explanans
<u>L_1, L_2, \dots, L_r (yl. lakeja tai lainkalt. lauseita)</u>	= se mikä selittää
E (selitystulos)	Explanandum
	= se mikä selitetään

Suhde explanansista explanandumiin: looginen deduktio

Selitys on argumentti, jonka tarkoitus on vastata miksi-kysymykseen "Miksi E?" E voi kuvata yksittäistä tapahtumaa tai tosiasiaa, tai sitten tunnettua säännönmukaisuutta (lakien selittäminen).

Hempelin esimerkki: Miksi auton jäähdytin halkesi yöllä?

Esim. 2: Kaikki korpit ovat mustia.

Ville on korppi.

Ville on musta.

Esim. 3: Miksi Kallella on siniset silmät?

Jos molemmilla vanhemmilla on siniset silmät, niin lapsellakin on siniset silmät.

Kallen vanhemmilla on siniset silmät.

Kallella on siniset silmät.

Yleisesti: Kaikki A:t ovat B.

a on A

Siis: a on B.

- lait selitetään johtamalla ne yleisemmistä laeista.

vastustajat: D-N-malli ei sovellu ihmistieteisiin - inhimillisten tekojen (esim. historiassa) selittämiseen Hempel: soveltuu, tosin inhimilliset teot ovat monimutkaisia, ja yleiset lait eivät ole selvästi näkyvissä, historialliset selitykset ovat selitysluonnoksia, joissa kaikkia lakeja ei ole ilmaistu.

Popper: lakien puuttumisen syy: lait ovat triviaaleja, esim. tiettyjä arkipsykologian ilmauksia, eivätkä yleisiä lakeja.

2) Induktiivis-probabilistinen eli tilastollinen selitys

Peittävän lain mallia on yleistetty kattamaan myös probabilistisia ja tilastollisia lakeja universaalilakien lisäksi. Argumentti explanansista explanandumiin voi olla myös induktiivinen. Näin ollen saadaan neljä selittämistyyppiä:

- deduktiivis-universaalinen (deduktiivis-nomologinen, D-N; ks. edellä)
- deduktiivis-probabilistinen
- induktiivis-universaalinen ja
- induktiivis-probabilistinen, I-P.

- lait tilastollisia, tyypillisiä luonnontieteissä, johtopäätös seuraa ainoastaan induktiivisesti

esim: Miksi Pekka sai tuhkarokon?

Esim. 2: Useimmat ihmiset painavat vähemmän kuin 135 kiloa.

x on ihminen

----- (tekee hyvin todennäköiseksi että)

x painaa vähemmän kuin 135 kiloa

Soveltuuko historiaan ja muihin ihmistä tutkiviin tieteisiin?

Esim. Miksi Brutus tappoi Caesarin?

Philip Kitcher, *Routledge Encyclopedia of Philosophy* 1998:

Loogisen empirismin kukoistusaikana filosofit saavuttivat yksimielisyyden peittävän lain mallin asemasta. Hempelin ja Oppenheimin artikkelissa esitelty tieteellisen selittämisen "standardinäkemys" on Wesley C. Salmonin sanojen mukaan se "alkulähde, josta valtaosa myöhemmistä tieteellistä selittämistä käsittelevistä töistä on virrannut - suoraan tai epäsuorasti". Tämän "selittämisen subsumptioteorian" tai "peittävän lain mallin" perusmuotoilun mukaan tieteellinen selitys on siis deduktiivinen argumentti, joka sisältää ainakin yhden yleisen lain oletustensa joukossa. Mallissa selityksen käsitteestä on poistettu kaikki pragmaattiset tekijät, eli siinä esitellään selityksen käsite, joka on määritelty sen loogisen rakenteen avulla. Hempel ja looginen empirismi jakoivat yleisen empirismin/positivismin ja historiallisesti Humen näkemyksen siitä, että tieteen kieli voidaan muotoilla siten, että se ei

sisällä predikaattia "aiheuttaa" eikä mitään predikaattia, joka edellyttää kausaation käsitteen.

1960- ja 1970-luvuilla peittävän lain selitysmallin saavuttama yksimielisyys joutui koetukselle, kun esille nostettiin neljä keskeistä ongelmatyyppiä:

- idealisoitujen argumenttien ja selittämisen tosiasiallisen käytännön välinen suhde;
- vaikeus luonnehtia taustalla olevaa luonnonlain käsitettä;
- selittämisen yhteydessä ilmenevät epäsymmetriat;
- ongelmat tilastollisten selitysten käsittelyssä.

Näiden ongelmien seurauksena peittävän lain malli yleisesti hylättiin, ja nykyään ei ole konsensusta siitä, miten selittäminen tulisi ymmärtää.

Kolme keskeisintä tämän päivän lähestymistapaa (kaikki ovat saaneet menestystä, mutta jokaisessa on myös omat huonot puolensa):

- Selittämisen luonnehtiminen kausaalisuuden avulla: selitykset pyrkivät jäljittämään selitettävien tapahtumien (tilojen, olosuhteiden) syyt.
- Näkemys, ettei selittämistä voida luonnehtia yleisesti, vaan eri tilanteisiin on kehitettävä pragmaattisia teorioita.
- Näkemys, jonka mukaan selittäminen on ilmiöiden unifikaatiota (yhdenmukaistamista tai yhtenäistämistä).

Kolme peruskäsitystä tieteellisestä selittämisestä (Salmonin mukaan):

1. *Episteeminen* käsitys (sen päättelyversio): tieteelliset selitykset ovat argumentteja (Hempel).

2. *Modaalinen* käsitys: tieteelliset selitykset näyttävät, että jotain tapahtui, koska sen täytyi tapahtua. (esim. G. H. von Wright).

3. *Onttinen* käsitys: tieteelliset selitykset ovat niiden tapojen esiin tuomisia, joiden perusteella selitettävä sopii luonnollisiin malleihin tai säännönmukaisuuksiin (esim. Michael Scriven, Larry Wright). Näiden mallien tai säännönmukaisuuksien ajatellaan tyypillisesti olevan kausaalisia. (Wesley C. Salmon itse kannattaa tätä.)

9.4 Teleologinen selitys

- mitä varten jokin tapahtuma sattui tai jokin olio on olemassa

1) Funktionaalinen selitys

- selitys, jossa olion ja ominaisuuden esiintyminen selitetään viittaamalla sen tehtävään tai tarkoitukseen jossakin systeemissä (biologiset tieteet, yhteiskuntatieteet, uskontotieteet)

- selitettävä asia pitää yllä systeemin toimintaa

esim. miksi ihminen hengittää?

esim. 2. miksi jänikset ovat talvella valkoisia?

2) Intentionaalinen selitys

Elävien toimintojen, elämän tunnusomainen piirre on päämäärähakuisuus. Brentanon teesin mukaan intentionaalisuus (tavoitteellisuus, suuntautuneisuus) on psykologisia ilmiöitä luonnehtiva piirre, joka erottaa psyykkiset ilmiöt fyysisistä ilmiöistä.

Franz Brentano (1838 - 1917), Edmund Husserl (1859 - 1938), Ludwig Wittgenstein (1889 - 1951), Wifrid Sellars (1912 - 1989)

- teko selitetään viittaamalla sen taustalla olevaan aikomukseen:

Praktinen syllogismi (G. H. von Wright, Aristoteles):

Kalle haluaa selviytyä tentistä.

Kalle tietää, että ellei hän lue, hän ei selviydy tentistä.

Siis: Kalle ryhtyy lukemaan tenttiin.

- järkiperuste (rationaalinen peruste) tehdä teko - erotettava syystä!

Kallen käyttäytymisen määräsivät (determinoivat) hänen intentionsa ja episteeminen asenteensa. Intentio ja episteeminen asenne ovat Kallen teon määrääjinä (determinanteina), jotka yhdessä muodostavat riittävän perusteen lukemaan ryhtymiselle.

- institutionalisoitujen tekojen selittäminen

- metodologinen individualismi vs. metodologinen holismi

Onko inhimillinen käyttäytyminen selitettävissä kausaalisesti vai teleologisesti?

Onko eri tieteiden selitysmallien välillä olennaisia eroja?

9.5 Kritiikkiä (ja kunnianpalautus?) deduktiivis-nomologiselle selitysmallille

Sylvain Brombergerin lipputankoesimerkki - selitysten väitetty epäsymmetria: lipputangon varjon pituus voidaan selittää auringon korkeuden ja tangon pituuden avulla. Mutta: yhtä hyvin voidaan lipputangon pituus selittää auringon korkeuden ja varjon pituuden avulla - ei pidetä hyväksyttävänä. Tarvitaanko lisäksi aristoteelinen ehto: selitys suuntautuu syystä vaikutukseen muttei päinvastoin ("cause back to because").

Entä ovatko selitykset argumentteja? (Hempel: kyllä) Wesley C. Salmon (1977) kutsuu tätä näkemystä *empirismmin kolmanneksi dogmiksi*. Philip Kitcher: sellaiset argumentit ovat selittäviä, jotka kuuluvat sellaiseen argumenttisysteemiin, joka parhaiten *unifioi* (yhdenmukaistaa, yhtenäistää) uskomuksiamme.

Peittävän lain mallin "kunnianpalautus": *selittämisen interrogatiiviteoria* (Jaakko Hintikka, Ilpo Halonen). Teoria perustuu prof. Jaakko Hintikan (Boston University) ideoihin ja lähestymistavan keskeiset ainekset ovat mm. seuraavat:

- selittämisen ongelman käsittely Jaakko Hintikan ja hänen kollegoidensa kehittämän *tiedonhankinnan interrogatiivimallin* (kyselymallin) pohjalta.
- *episteemisen logiikan ja riippumattomuusystävällisen logiikan* tarjoamien uusien loogisten työkalujen soveltaminen interrogatiivimalliin,
- selittämisen *prosessiluonteen* korostaminen,
- yleisesti kysymysten ja vastausten logiikan ja erityisesti *miksi- ja mitenkysymysten logiikan* keskeinen asema,
- tyypillisten selitysten ymmärtäminen *vastauksina miksi-kysymyksiin*,
- loogiset *interpolaatiotulokset* erilaisten *peitelakien* lähteinä ja näiden lakien asema selitysprosessissa,
- *peitelakien ja taustateorioiden* roolien eksplisiittinen erottaminen selitysprosessissa

Taustateorian rooli ei-tieteellisissä yhteyksissä:

Samasta analyysistä seuraa erilaisia selityksiä (syitä?) riippuen tapausta koskevien tosiasioiden pragmaattisesta jaosta "taustateoriaan" ja *ad explanandum* -ehtoihin. Tieteellisissä yhteyksissä explanandum sisältää kahdentyyppisiä vakioita, kysyviä (*queried*) ja kriittisiä. Näistä ensimmäiset esiintyvät ainoastaan *ad hoc* -tosiasioissa kun taas jälkimmäiset vain taustateoriassa.

Esim. Rautatieonnettomuus

9.6 Kausaliteetti ja teleologia

”Uskon, että kausaalilaki on – monien muiden filosofien hyväksymien asioiden tavoin – jääne menneiltä ajoilta, joka on elossa, monarkian tavoin, vain siksi että virheellisesti siitä ei uskota olevan mitään haittaa.”

(Bertrand Russell, *On the Notion of Cause*, 1913, p. 1.)

“... kausaalisia yhteyksiä on fysikaalisessa maailmassa eikä ainoastaan mielissämme. Lisäksi kausaliteetti ei kuulu logiikkaan eikä metafysiikkaan: kausaliteetti kuuluu fysiikkaan – se on maailmamme rakenteeseen kuuluva objektiivinen piirre.”

(Wesley C. Salmon, *Causality and Explanation*, 1998, p. 24.)

Historiaa

Perinteisesti kausaliteetin ja selittämisen esittely aloitetaan kuitenkin Aristoteleesta, jolloin lainataan seuraava lähes samassa muodossa sekä *Fysiikka-* että *Metafysiikka-*teoksesta löytyvä teksti.

”Yhdellä tavalla syyksi sanotaan sitä, mistä jokin syntyy niin, että se sisältyy syntyvään, esimerkiksi patsaan syyksi pronssia ja maljan syyksi hopeaa, ja tällaisten luokkia. Toiseksi sanomme syyksi muotoa ja mallia eli olemuksen määrittä ja niiden luokkia (esimerkiksi oktaavin syynä on suhde 2:1 ja ylipäänsä luku) sekä määritteen osia. Edelleen sanomme syyksi sitä, josta muutos tai lepotila ensiksi saa alkunsa, esimerkiksi se, joka on harkinnut, on toiminnan syy, samoin isä on lapsen syy ja yleensäkin tekijä on tehdyn ja muuttaja muutoksen syy. Sanomme syyksi myös päämäärää. Tällöin on kysymyksessä päämääräsyy; siten esimerkiksi terveys on kävelyn syy. Minkä tähden nimittäin ihminen kävelee? Vastamme: 'Jotta hän pysyisi terveenä', ja uskomme näin osoittaneemme syyn.”

(*Fysiikka* II 3, 194b23-35; vrt. *Met.* V 2, 1013a24-36.)

Näin Aristoteles erottaa toisistaan neljä syytä, neljä erilaista "selittävää tekijää" tai "syytä" (kreik. 'aition', 'aitia', lat. 'causa'), jotka liittyvät neljään erilaiseen *miksi*-kysymyksen tyyppiin:

- (1) mistä materiaalista joku olio on tehty?,
- (2) mitä se on?,
- (3) mistä se sai alkunsa?,
- (4) mitä päämäärää varten se on?

Skolastikot käyttivät näistä seuraavia nimityksiä:

- (1) materiaallinen syy,
- (2) formaalinen syy,
- (3) vaikuttava syy ja
- (4) finaalinen syy.

Aristoteleelle jonkin ilmiön täydellinen ymmärtäminen näyttää edellyttävän kaikkien näiden syiden tuntemista. Nykyaikaisissa luonnontieteissä on keskitytty ainoastaan vaikuttavien (tai aiheuttavien) syiden tutkimiseen: finaaliset syyt hylättiin epätieteellisinä, materiaaliset ja formaaliset syyt taas essentialistisina.

Jo keskiajalla erotettiin toisistaan syyt, jotka tuottavat vaikutuksen *aina* tai ainoastaan *joskus*.

Edeltääkö syy aina vaikutusta? Onko taaksepäin suuntautuva kausaliteetti mahdollista?

Moderni luonnontiede keskittynyt vaikuttavien syiden tutkimiseen. Vaikuttava syy voidaan nähdä kahdella eri tavalla. Voidaan puhua toimijan tai toimivan henkilön (agentin) aikaansaamasta syystä tai sitten edeltävän tapahtuman aikaansaamasta syystä. Vastaavat termit ovat *agenttikausaliteetti* ja *tapahtumakausaliteetti*. Luonnontieteissä tavallisemmin esiintyy tapahtumakausaliteetti, jonka idea on myös monimielinen: tapahtuma voi tarkoittaa *singulaarista* tai *geneeristä tapahtumaa*, ja vastaavasti kausaalisuhde voidaan ymmärtää joko kahden singulaarisen tapahtuman tai kahden tapahtumatyyppin väliseksi suhteeksi. ("Pekan tupakointi aiheutti hänen sairastumisensa syöpään."; "Tupakointi aiheuttaa syöpää.") Kausaalikäsitteitä voidaan pyrkiä analysoimaan *reduktiivisesti*, jolloin pyritään määrittelemään kausaalikäsitteet ei-kausaalisiin käsitteisiin, tai *deskriptiivisesti*, jolloin kuvailu ei edellytä puhtaasti ei-kausaalisia käsitteitä. Kausaliteettia koskevat ontologiset ongelmat käsittelevät mm. kausaalisuhteen osapuolia: ovatko ne olioita, tapahtumia, tiloja, mentaalisia entiteettejä, tosiasioita, prosesseja vai jotakin muita.

Kaksi vastakkaista näkemystä nostavat esiin erilaisia ongelmia kausaatiosta. Ensimmäinen tulee David Humelta: katselet lasta pelaamassa palloa. Näet jalan koskevan palloa ja pallon lähtevän liikkeelle. Mutta näetkö jalan *aiheuttavan* pallon liikkeen? Jos kaikki havaintomme ja kokemuksemme ovat tällaisia ja jos kaikki ideamme tulevat kokemuksesta, mistä voisimme saada kausaation idean? Vastaavasti kuulet aamuisin kukon kiekuvan ja välittömästi sen jälkeen auringon nousevan. Et kuitenkaan ole valmis sanomaan, että kukko kiekumisellaan aiheutti auringonnousun. Heräät joka aamu klo 6.58, täsmälleen kaksi minuuttia ennen kuin herätyskello soi. Et sano, että heräämisesi aiheuttaa kellon soimisen. Päivä seuraa säännönmukaisesti yötä, mutta et sano, että yö on päivän syy. Yhtenä ongelmana on aitojen kausaaliväitteiden erottaminen (1) ei-kausaalista säännönmukaisuudesta ja (2) yhteisen syyn vaikutuksista. David Hume etsi välttämätöntä yhteyttä syyn

ja vaikutuksen välille, muttei sellaista löytänyt, ei formaalisesta päättelystä eikä fysikaalisesta maailmasta.

David Hume (1711-1776), *An Enquiry Concerning Human Understanding* (1748):

"(1) Syy on olio, josta seuraa toinen, jolloin kaikkia edellisen kanssa samanlaisia olioita seuraavat jälkimmäisen kanssa samanlaiset oliot, tai toisin sanoen, (2) jolloin siinä tapauksessa, että edellistä ei olisi ollut, toistakaan ei koskaan olisi ollut."

Väitteen ensimmäinen osa (1) ilmaisee *kausaalilain*, jonka mukaan syy on vaikutuksen (kausalisesti) *riittävä* ehto. Tällaista analyysia kutsutaan *regulariteettiteoriaksi*. Se ilmaisee vain väitteen, että erilliset geneeriset tapahtumat todellisuudessa liittyvät toisiinsa mainitulla tavalla. Tapahtumien (joita sanomme syyksi ja vaikutukseksi) yhteys ei ole välttämätön ("luonnossa ei ole välttämättömyyksiä"), vaikka ihminen sen mielessään näin kokeekin - tapahtumat vain seuraavat säännönmukaisesti toisiaan ajallisesti ja paikallisesti siten, että niiden välillä on pysyvä yhteys.

Määritelmän toinen osa (2) sanoo, että syyn esiintyminen on vaikutuksen esiintymisen *välttämätön* edellytys - (vaikutustapahtuma ei voi esiintyä ilman syytapahtumaa) - syytä ja vaikutusta yhdistää seuraava kontrafaktuaalinen ehtolause:

Jos syy ei olisi esiintynyt, niin myöskään vaikutus ei olisi esiintynyt.

Tätä sanotaan kausaliteetin *kontrafaktuaaliteoriaksi*.

Mutta: ylideterminaatio, yhteisvaikutus, syiden pluraliteetti, näennäinen kausaalisuhde, yhteisen syyn periaate, lisäehdot.

Humelaisen regulariteettiteorian ongelma: tekee syysuhteen symmetriseksi. Näin ei kuitenkaan ole, syysuhde on ilmeisen asymmetrinen. Tähän liittyviä johtopäätöksiä:

- Syyt edeltävät vaikutuksiaan (Hume).
- Vaikutukset ovat kontrafaktuaalisesti riippuvaisia välittömistä syistään, mutta ei päinvastoin (Lewis).
- Vaikutuksia voidaan manipuloida syittensä kautta, mutta ei päinvastoin (von Wright).
- Syy lisää vaikutustensa todennäköisyyttä ja esiintyy ajallisesti ennen niitä (Suppes).
- Vaikutukset ovat kausalisesti yhteydessä toisiinsa (niin kuin myös syihinsä), kun taas syyt eivät ole yhteydessä toisiinsa (Reichenbach, Hausman).

Toinen vastakkaisista näkemyksistä tulee Immanuel Kantilta (ensimmäinen oli siis Humelta): emme voi havaita lasta lapsena emmekä liikettä liikkeenä elleimme ole järjestäneet kokemusta kausaalijärjestykseksi, jossa yksi asia saa välttämättä aikaan toisen. Aistikokemuksemme on aina sidoksissa aikaan ja paikkaan. Olemme ikään kuin ohjelmoituja jäsentämään järkemme avulla kokemuksen siten, että näemme siinä syy-vaikutus –suhteita.

Kantin universaali kausaalilaki: Immanuel Kantin (1724-1804) mukaan jokaisella tapahtumalla on syy, josta se välttämättä seuraa (synteettinen ja apriorinen totuus). Kant pyrki osoittamaan, että ajan postuloitu olemassaolo edellyttää kausaliteetin. Saamme selville ajan järjestyksen suunnan tutkimalla kausaliteetin suuntaa. Aika, avaruus ja kausaliteetti ovat Kantille kuitenkin vain subjektiivisia *kokemisen muotoja*, eivät olioiden-sinänsä ominaisuuksia. Von Wright (1957) on esittänyt kuitenkin, että Kantin päättelyssä virhe, tiedämme ainoastaan, että intersubjektiiviset kokemuksemme ovat *tähän saakka* järjestäytyneet aika-akselille kausaalilain määrittelemällä tavalla.

Viimeaikaisia näkemyksiä

Seuraavaksi tarkastelen joitakin viime vuosikymmeninä esitettyjä näkemyksiä kausaliteetin luonteesta. Varsin terveen järjen mukainen lähtökohta on se, että kausaalisuhteita voi käyttää manipulaatioon: vaikuttamalla syyhyn saamme aikaan muutoksia sen vaikutuksissa. Ns. kausaliteetin toimijateoriat (*agency theories*) ja interventiot teoriat lähtevät liikkeelle ajatuksesta, että kausaalisten suhteiden avulla pystytään manipuloimaan ja kontrolloimaan.

G. H. von Wright kausaalisuudesta

Ehkä tunnetuin esimerkki toimijateorioista ja samalla esimerkki kausaalisuhteen filosofian omaperäisimmistä teorioista on G. H. von Wrightin (1916-2003) esittämä generalistinen teoria (ks. von Wright, *Explanation and Understanding*, 1971; *Causality and Determinism*, 1974; Juti 2001 s. 333-334).

(Generalistiset teoriat palauttavat kausaalisuuden johonkin yleiseen asiintilaan, kun taas singularistisen näkemyksen mukaan kausaalinen asiintila on yksittäisten tapahtumien välinen suhde tai prosessi.)

G. H. von Wrightin teorian perusajatus on, että kausaalisuus palautuu inhimilliseen toimintaan liittyvään "aikaansaamiseen" (engl. *bringing about*) tai manipuloimiseen. Asiintila on toisen syy, jos ja vain jos toteuttamalla ensimmäisen asiintilan voisimme saada aikaan toisen asiintilan tai estämällä ensimmäisen asiintilan estäisimme toisen asiintilan toteutumisen.

Määritelmä luonteeltaan kontrafaktuaalinen ja tämä kontrafaktuaalinen elementti sisältyy von Wrightilla inhimilliseen toimintaan.

Tästä herää luonnollisesti kaikille toimijateorioille ongelmallinen kysymys: Miten kaikki kausaalisuhteet – esimerkiksi valovuosien päässä tapahtuvat kausaaliset prosessit – voivat palautua inhimilliselle toiminnalle tyyppilliseen piirteeseen? von Wright vastaa, että ne palautuvat episteemisessä ja loogisessa mutta eivät ontologisessa mielessä. Mutta eikö kausaalisuuden filosofiassa tärkeää olisi juuri kausaalisuuden ontologian tutkiminen?

”Kamppailussa kausaation ja toiminnan välillä jälkimmäinen voittaa aina. ... Sen sanominen, että kausaatio edellyttää vapauden olisi harhaanjohtavaa. ... Mutta jos sanomme, että kausaation käsite edellyttää vapauden käsitteen, niin se näyttää minusta oikealta siinä mielessä, että vasta asioiden tekemisen ajatuksen kautta tulemme oivaltamaan ajatukset syystä ja vaikutuksesta. ... Kausaalisuhteiden löytäminen tuo esille kaksi aspektia: aktiivisen ja passiivisen. ... Tieteellinen koe, yksi ihmismielen nerokkaimmista ja tärkeimmistä keksinnöistä, on näiden kahden komponentin systemaattinen yhdistelmä.” (von Wright 1971, p. 81-82.)

Viimeaikainen filosofinen keskustelu ei ole ollut suopeaa manipuloitavuusteorioille: kehämäisyys, antroposentrisyys, liittyy liian läheisesti inhimillisen manipulaation käytännölliseen mahdollisuuteen, ...

Kehämäisyys: jos kausaalisuus palautuu inhimilliseen toimintaan liittyvään ”aikaansaamiseen” (engl. *bringing about*) tai manipuloimiseen. Mutta: eivätkö ”aikaansaaminen”, ”manipuloiminen”, ”toteuttaminen”, ”tekeminen”, ”tuottaminen”, ”estäminen” jne. ole jo kausaalisia käsitteitä, ja siksi emme saisi vedota niihin yrittäessämme valaista kausaation käsitettä?

”Toiminnan ja sen tuloksen välinen yhteys on sisäinen, looginen, eikä kausaalinen (ulkoinen). Jos tulos ei materialisoidu, toimintaa ei yksinkertaisesti ole suoritettu. Tulos on toiminnan olennainen ”osa”. On *paha* virhe ajatella toimintaa itseään sen tuloksen syynä.”

(von Wright 1971, p. 67-68.)]

Entä kausaalisuhteet, joita ihmiset eivät voi manipuloida? Esim. Vesuviuksen purkaus Pompeijin tuhon aiheuttajana/syynä.

Ymmärtääksemme tällaisen kausaaliväitteen meidän on tulkittava se sellaisen kausaaliväitteen avulla, joka liittyy tilanteeseen, jota ihmiset pystyvät manipuloimaan. Nämä väitteet ovat jossain mielessä ”samankaltaisia”, mutta mitä tämä ”samankaltaisuus” tarkoittaa ja miten asia olisi ymmärrettävissä toiminnan teorian kannalta: joko joudumme selittämään samankaltaisuuden sellaisin kausaalisin termein, joilla ei ole mitään tekemistä toiminnan kanssa, tai sitten joudumme päättämään, että kausaalisuhteisiin, joita ihmiset eivät voi manipuloida, liittyy olennaisesti erilainen käsitys kausaalisuudesta kuin manipuloitavissa oleviin.

Peter Menzies & Huw Price (1993), "Causation as a Secondary Quality": kunnianhimoisin viimeaikainen yritys kehittää kausaation toimijateoria:

Menziesin ja Pricen mukaan tapahtuma on toisen erillisen tapahtuman syy vain jos ensimmäisen esiintymän aikaansaaminen olisi tehokas keino, jolla vapaa toimija voisi saada aikaan jälkimmäisen esiintymän.

Siis "A aiheuttaa B:n" tarkoittaa samaa kuin "A lisää B:n todennäköisyyttä".

Kehämäisyys vältetään Menziesin ja Pricen mukaan, koska meillä on käsitys toiminnan *kokemuksesta*, joka on riippumaton yleisestä kausaation käsityksestämme.

Entä (jälleen) kausaalisuhteet, joita ihmiset eivät voi manipuloida? Ehdotus: manipulaatioteorian kontrafaktuaalimuotoilu: "A aiheuttaa B:n jos ja vain jos B muuttuisi jos A:ta *manipuloitaisiin* sopivalla tavalla." Tässä ei edellytetä, että manipulaatio olisi käytännössä mahdollinen ihmisille tai edes, että ihmisiä tarvitsisi olla olemassa.

Interventioteoriat edustavat edellisen ajatuskulun täsmennyksiä viimeaikaisessa kirjallisuudessa: B:ssä tapahtuva muutos, joka tapahtuu A:ta manipuloimalla, voitaisiin saada aikaan ainoastaan A:n kautta kulkevan kausaalisen reitin kautta.

Tästä ks. Judea Pearl (computer scientist) (2000), *Causality: Models, Reasoning, and Inference*, Cambridge UP (ks. http://bayes.cs.ucla.edu/jp_home.html).

Wesley C. Salmon (1925-2001): kausaaliset prosessit

Salmon kiinnittää huomionsa *prosesseihin* (ei tapahtumiin tai tosiasioihin): hänelle kausaaliprosessi, syyn ja vaikutuksen välinen relaatio, on fysikaalinen yhteys. Salmonille kausaaliset prosessit ovat juuri niitä kausaalilinkkejä, joita Hume jäi kaipaamaan.

(erottelu kausaalisten ja ei-kausaalisten prosessien välillä: 'pseudoprosessit'.)

(Vrt. Salmonin motto edellä.)

Kausaliteetin kolme perustavaa komponenttia (Salmon 1998, p. 298):

1. *Kausaaliset prosessit* ovat niitä keinoja, joiden avulla rakennetta ja järjestystä *levitetään* tai siirretään universumin yhdeltä aika-avaruuden alueelta toisiin aikoihin ja paikkoihin.
2. *Kausaaliset vuorovaikutukset ...* ovat niitä keinoja, joiden avulla *rakenteelliset muunnokset* (joita kausaaliset prosessit levittävät) *tuotetaan*.
3. Konjunktiiivisilla *yhteisillä syillä ...* on keskeinen asema rakenteen ja järjestyksen *tuottamisessa*. ... Kaksi (tai useampi) toisistaan fysikaalisesti riippumatonta prosessia, jotka eivät ole keskenään suorassa vuorovaikutuksessa, saavat alkunsa jostain erityisestä taustaolosuhteiden joukosta. Tällaisten erityisten taustaolosuhteiden olemassaolo korrelaation lähde niiden erilaisten vaikutusten joukossa, jotka olisivat äärimmäisten epätodennäköisiä yhteisen kausaalisen taustan puuttuessa.

Putnam, Hilary, "Causation and Explanation", in *The threefold cord mind, body, and world*, Columbia UP, New York 1999.

Anscombe G. E. M., "Causality and Determination" (vuodelta 1971)

"A wonderful passage" (Hilary Putnam):

“Ensinnäkin mitä tulee siihen väitteeseen, ettemme voi koskaan havaita kausaliteettia yksittäisessä tapauksessa. Tämän sanoja ei hyväksyisi mitään 'kausaliteetin havaitsemiseksi'. Filosofissa tapahtuu usein juuri näin: väitetään että 'kaikki mitä löydämme' on sellaista-ja-sellaista, ja osoittautuu, että väittäjä on sulkenut 'löytämisen' ideastaan sellaisen asian, josta hän sanoo, ettemme sitä löydä. Ja pohtiessamme, mistä meidän sallitaan sanoa, että voimme 'löytää' sen, meillä on oikeus maksaa samalla mitalla Humelle ja todeta, ettemme myöskään havaitse sellaisia esineitä kuin esimerkiksi toisiaan lähestyviä biljardipalloja. 'Harkitessamme asiaa äärimmäisellä tarkkaavaisuudella' löydämme ainoastaan vaikutelman matkasta, jonka näkökentässämme esiintyvän pyöreän valkoisen läiskän peräkkäiset asemat ovat tehneet ... jne. Ja 'humelainen' kausaliteettinäkemys täytyy esittää fysikaalisten esineitten, tapahtumien jne. säännönmukaisten seuraamisten avulla eikä sellaisten kokemisten avulla. Jos sitten täytyy sallia, että 'löydämme' esimerkiksi liikkuvia esineitä, niin mikä havaintoteoria voi oikeutetusti olla sallimatta suurta määrää kausaliteettia.

Totuudenmukainen - vaikkakin hyödytön – vastaus kysymykseen 'Kuinka saavutimme alkuperäisen tietomme kausaliteetista?' on, että oppiessamme puhumaan opimme esittämään kielellisesti ja soveltamaan koko joukon kausaalisia käsitteitä. Useat niistä esiintyivät toimintaa kuvaavien transitiiivisten ja muiden verbien muodossa havaintoja selitettäessä. Toiset – hyvä esimerkki on 'tartuttaa' – eivät muodosta havaintoväitteitä vaan paremminkin kausaalisten hypoteesien ilmauksia. Itse sana 'syy' on erittäin

yleinen. Kuinka joku voi näyttää, että hänellä on *syy*n käsite? Saatamme tahtoa sanoa: ainoastaan siten, että hänellä on sellainen sana sanastossaan. Jos näin on, niin käsitteen kiistaton omistaminen edellyttää monen muun asian hallintaa kielessä. Tarkoitan: sana 'syy' voidaan lisätä sellaiseen kieleen, jossa on monia kausaalisia käsitteitä jo edustettuna. Pieni valikoima: raapaista, työntää, kastella, kantaa, syödä, polttaa, kaataa, puristaa, puhua, tehdä (ääniä, paperiveneitä), satuttaa.

Mutta jos haluamme kuvitella kieliä, joissa ei esiinny erityisiä kausaalisia käsitteitä, niin mikään sanan käytön kuvaus sellaisissa kielissä ei pysty esittämään sen tarkoittavan syytä. Eikä se myöskään sisällä sanoja luonnolliselle aineelle, ei myöskään sanoja 'kappaleelle', 'tuulelle' eikä 'tullelle'. Sillä kausaalisten verbien käytön oppiminen on erottamaton osa sellaisten käsitteiden soveltamisen oppimista, jotka vastaavat näihin ja moniin muihin substantiiveihin. Yhtä varmasti kuin opimme kutsumaan ihmisiä nimillä tai raportoimaan näköhavainnon perusteella, että kissa oli pöydällä, me myös opimme raportoimaan havainneemme, että joku joi maidon tai koira äänteli hassusti tai että esineet katkesivat tai murtuivat jonkun havaitsemamme katkaisemina tai murtamina."

(Anscombe 1971, p. 137.)

Putnamin mukaan Anscomben puolustamassa näkemyksessä voidaan erottaa neljä peruskomponenttia:

- 1) Opimme erityisiä kausaalikäsitteitä oppiessamme kieltä, emmekä ilman niitä pysty puhumaan tavallisista asioista ja tapahtumista ollenkaan.
- 2) Useimmissa tapauksissa emme pysty kuvailemaan näkemäämme, kuulemaamme jne. käyttämättä näitä erityisiä käsitteitä. (Hän siis ei hyväksy humelaista väitettä, ettemme "havaitse" mitään sellaista kuin kausaalinen yhteys.)
- 3) Käsite "aiheuttaa" on näiden erityisten kausaalikäsitteiden *abstraktio*.
- 4) Käsitteen "aiheuttaa" *analysoinnilla* (siinä mielessä, että se redusoidaan toisiin käsitteisiin, jotka eivät ole kausaalisia siten kuin "rikkoa", "poimia" jne. ovat kausaalisia käsitteitä) ei ole mitään onnistumisen mahdollisuuksia.
- 5) (Putnamin lisäys): Anscomben mukaan ei ole mitään syytä, miksi meidän ylipäänsä pitäisi ryhtyä tällaiseen reduktiohankkeeseen.

Nykyään yleisiä ovat näkemykset, joissa kausaliteettia pyritään analysoimaan mahdollisimman luonnollisena ilmiönä, sellaisena, joka voi esiintyä eri yhteyksissä erilaisena, ilman että meidän täytyisi olettaa jokin yksi suuri tuntematon salaperäinen ilmiö, jonka olemus on meille lähes täysin tuntematon. Kuitenkin on muistettava, että tällaiset ”terveen järjen” lähestymistavat eivät pysty paljastamaan meille täydellisesti kaikkia kausaliteettiin liittyviä ongelmia. Meidän on myönnettävä, että avoimia kysymyksiä on vaikka kuinka paljon.

Avoimista kysymyksistä tunnetuimmat ja vaikeimmat liittyvät kvanttimekaniikkaan. Tästä teemasta kävivät K. V. Laurikainen ja Ilkka Niiniluoto vilkasta väittelyä yli 20 vuotta sitten. (Ks. Laurikainen, *Fysiikka ja usko* 1978, *Todellisuus ja elämä* 1980, Niiniluoto, ”Kvanttimekaniikan lait eivät edellytä Jumalaa” 1984.) Vrt. ed. Niiniluoto: ”... ajatus maailman tapahtumiin *kausalisuuden alueen ulkopuolelta vaikuttavista tekijöistä* on paradoksaalinen, sillä ”vaikuttaminen” on juuri kausaalinen suhde. (Tästä lisää myöhemmin.)

Eikä meidän tarvitse mennä edes kvanttimekaniikkaan:

Judea Pearl (2000, 2018) on esittänyt kausaation ensimmäisen ja toisen arvoituksen. Humeen säännönmukainen esiintyminen yhdessä ei siis riitä syyksi. Kukon kiekuminen esiintyy säännönmukaisesti auringonnousun kanssa. Se ei kuitenkaan AIHEUTA auringon nousemista. Pearl in ensimmäinen arvoitus: säännönmukainen seuraaminen ei riitä tekemään yhteydestä kausaalista (vakuuttamaan ihmisiä yhteyden kausalisuudesta). Mutta mikä riittäisi?

Pearl in toinen arvoitus: Mikä muuttuisi, jos sanoisin, että jokin yhteys on tai ei ole kausaalinen? Mikä muuttuisi, jos kertoisin, että kukko todellakin saa kiekumisellaan auringon nousemaan?

Oletetaan, että me haluaisimme opettaa robotille kaiken, mitä tiedämme syystä ja vaikutuksesta tässä huoneessa. Kuinka robotin pitäisi organisoida ja käyttää tätä informaatiota? Löydämme vanhat arvoitukset uudessa asussa: Kuinka robotin pitäisi hankkia kausaalista informaatiota olemalla vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa? Ja kuinka robotin pitäisi käsitellä sitä kausaalista informaatiota, jonka se on saanut ”luoja-ohjelmoijaltaan”?

Esimerkkinä Pearl esittää seuraavan ohjelmoijan painajaisen: jos tietokoneelle annettaisiin informaatio ”Jos ruoho on märkää, niin on satanut” ja informaatio ”Jos rikomme tämän pullon, niin ruoho kastuu”, niin se päättelisi ”Jos rikomme tämän pullon, niin on satanut”.

Teleologia

Teleologiasta on luontevinta puhua silloin, kun kyseessä on päämääriin pyrkivä toiminta, ts. jonkin henkilön tai agentin toiminta jonkin tavoitteen toteuttamiseksi.

Tahdon vapauden ongelma: Kausaalis-deterministisissä teon teorioissa on joskus katsottu, että tunne tahdon vapaudesta on pelkkä illuusio. Vastaavasti ei-kausaalisten teorioiden motiivina on usein ollut pelastaa tahdon vapauden periaate. Välillä sijoittuu *kompatibilismi*: kanta jonka mukaan ihminen on aktiivinen olento, joka voi itse vaikuttaa siihen, millaisia haluja ja uskomuksia hän omaksuu, sekä siihen, millaisen suunnitelman mukaisesti hän näitä halujaan pyrkii toteuttamaan.

Determinismi ja indeterminismi: Uudella ajalla determinismin periaate on muotoiltu *universaalisen kausaalilain* avulla: jokaisella tapahtumalla on syy, josta se välttämättä seuraa.

Mutta: kvanttimekaniikka ja erityisesti Kööpenhaminan tulkinta on haastanut determinismin modernissa fysiikassa.

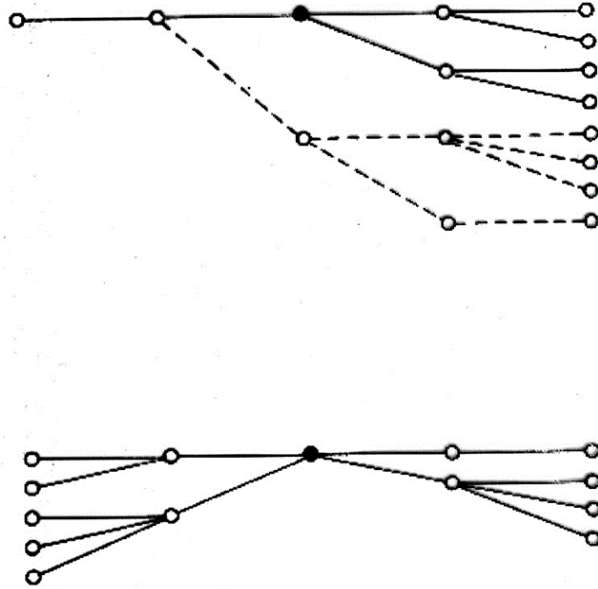
Tulkinnan mukaan mittauksissa saatavat tulokset ilmentävät todellisuuden perimmiltään indeterminististä luonnetta.

Mitä aika on?

”Aika on kosmisen mikroaaltotaustasäteilyn Kelvin-lämpötilan käänteisarvo.”

Raimo Lehti (1931-2008), ”Aika suhteellisuusteoriassa ja kosmologiassa”, teoksessa Sami Pihlström, Arto Siitonen & Risto Vilkkö (toim.): *Aika*. Helsinki: Gaudeamus, 2000, 82-116.

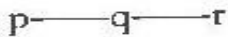
G. H. von Wright ajan luonteesta



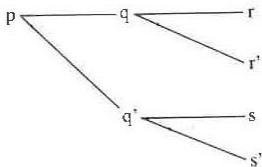
(Ajan filosofiasta lisää infoiskussa 9.)

G. H. von Wright, *Explanation and Understanding*:

Asiaintilojen joukkoa voidaan tutkia erikseen "tila-avaruutena": (Tästä myös infoiskussa 10.)



Kaaviota voidaan laajentaa siten, että historian todellisen kulun alapuolelle merkitään vaihtoehtoisia mahdollisuuksia, jotka eivät enää ole mahdollisia myöhemmässä vaiheessa:

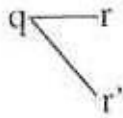


Neljä kausaaliselityksen perustyyppiä (ks. esim. Kusch 1986):

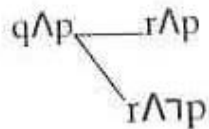
1. Kuinka maailmantila r on todellistunut?



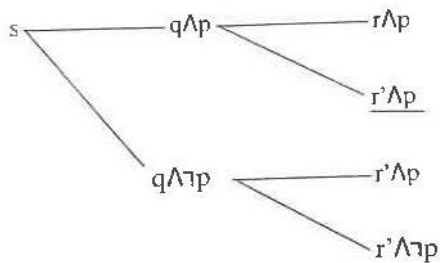
2. Miksi maailmantila r todellistui eikä maailmantila r' joka q :n jälkeen näytti yhtä mahdolliselta kuin r ?



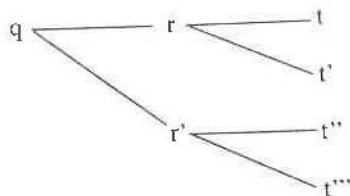
Selitys laajentamalla systeemiä ajallisesti tai strukturaalisesti (relatiivisesti riittävä ehto):



3. Voidaan antaa myös relatiivisesti välttämätön ehto r :n esiintymiselle:



4. Kvasi-teleologiset selitykset:



9.7 Selittäminen pragmaattisena käsitteenä

On kiistanalaista, voidaanko kaikkia erilaisia selitystyyppiejä analysoida yhtenäisen teorian puitteissa. Pragmaattisessa selittämisen käsitteessä otetaan huomioon kysyjän ja vastaajan rooli selitystilanteissa.

Esim. Miksi Ilpo matkusti eilen junalla Järvenpäähän?

Kysyjä voi varmistaa haluamaansa tyyppiä olevan vastauksen kysymyksen osia painottamalla:

Miksi *Ilpo* matkusti eilen junalla Järvenpäähän?

Miksi Ilpo matkusti *eilen* junalla Järvenpäähän?

Miksi Ilpo matkusti eilen *junalla* Järvenpäähän?

Miksi Ilpo matkusti eilen junalla *Järvenpäähän*?

9.8 Selittäminen, ennustaminen ja jäljittäminen

Klassinen mekaniikka joutuu vaikeuksiin jo kolmen toisiinsa vaikuttavan kappaleen systeemin käyttäytymistä laskiessaan. Ei ihme, että sään tai pörssikurssien muutosten edes muutaman päivän jaksolle voi tuottaa suuria vaikeuksia.

Yhteiskunnallisten ilmiöiden ennustamista vaikeuttaa se, että ennustusten julkaiseminen voi saada ihmiset muuttamaan käyttäytymistään. Tällöin ennuste voi *toteuttaa itsensä* tai *ehkäistä itsensä*.

Tulevaisuuden ennustamiselle käännteinen toimenpide on *menneisyyden jäljittäminen* eli *postdiktio* tai *retrodiktio*.

Hempelin esittämän teesin mukaan selittäminen, ennustaminen ja jäljittäminen ovat loogiselta rakenteeltaan samanlaisia - DN- tai IP-mallin mukaisia - mutta poikkeavat toisistaan pragmaattisten tekijöiden osalta. Tätä vastaan on kuitenkin esitetty monia vastaväitteitä.