

LYHYT KATSAUS SATTUMAN KÄSITTEESEEN NEWTONIN AJATTELUSSA JA KVANTTIMEKANIIKASSA

Erkki Helo, fil. lis.

heloerkki@gmail.com

2021

Tiivistelmä

Isaac Newton päätyi ajattelussaan siihen, että Jumala halutessaan puuttuu maailmankulkuun muuttamalla planeettojen kiertoratoja. Kvanttimekaniikassa mittausten tulokset ovat aina pohjimmiltaan epämääräisiä ja tämä antaa saman laatuisen tuloksen, kuin mikä seuraisi siitä, että Jumala tahtonsa varaisesti puuttuisi maailmankaikkeuden kulkuun. Näin ollen Newton oli jo omana aikanaan päätenyt saman tyyppiseen epämääräisyyden käsitteeseen kuin mihin monet modernin kvanttifysiikan tulkitsijoista ovat meidän aikanamme päätyneet.

Avainsanat: Newton, filosofia, teologia, kvanttimekaniikka

1. Johdanto

Isaac Newtonilla oli yllättävän samanlainen käsitys sattumasta kuin monilla kvanttimekaniikan tutkijoilla on tänä päivänä. Newton ajatteli sattumaa paljon tutkiessaan planeettojen liikkeitä ja luodessaan kuuluisat liikelakinsa. Liikelait vaikuttivat täysin deterministisiltä, eikä hän ollut lainkaan tyytyväinen tähän tulokseen, sillä hän piti selvänä, että Jumala vaikuttaa maailmankaikkeuteen jatkuvasti ja koko ajan.

Yleisesti voidaan sanoa, että on neljä tapaa suhtautua Jumalaan: 1. Ateistinen, jolloin henkilö ei usko Jumalan olemassaoloon lainkaan. 2. Ihminen on agnostikko, jonka mielestä on mahdotonta tietää, onko Jumalaa olemassa. 3. Deistinen näkemys, jonka mukaan Jumala laittoi maailmankaikkeuden aikoinaan alulle, säätäen sille kaikki vakiot, kuten alkeishiukkasten arvot, ja jätti sen jälkeen maailman toimimaan omillaan, puuttumatta tai vaikuttamatta sen kulkuun sen kummemmin. 4. Teistinen, jolloin ihmisen mielestä Jumala toimii maailmankaikkeudessa edelleen, ja saattaa jopa kuulla rukouksemme. Tämän näkemyksen mukaan Jumala ei ole vain luoja vaan hän toimii myös nykyisyydessä. Newtonin liikelait ovat luonteeltaan deistisiä, mutta hänen oma ajattelunsa taas oli teististä, mikä on aiheuttanut ristiriitoja, kun hänen ajatuksiaan on pyritty tulkitsemaan.

2. Newton ja sattuma

Newton, joka siis uskoi Jumalaan teistisellä tavalla, oli sitä mieltä, ettei luonto voinut toimia kuten sieluton kone tai kello. Ongelma oli se, että hänen omat teoriansa sisälsivät kellomaisen mekanismin, joka voitiin nähdä esimerkiksi planeettojen liikkeissä. Tämä mekanismi oli ristiriidassa muiden silloisten havaintojen kanssa, joiden mukaan Jupiter ja Saturnus eivät tehneet täydellisiä ellipsoideja auringon ympäri, ja tämä johti Newtonin päätelmään, että Jumala puuttui

sormellaan kiertoratoihin niin, että ne aina välillä korjaantuisivat, jottei aurinkokunta romahtaisi kasaan. [1][2][4]. Tämä on Newtonin epämääräisyys periaate, jonka hän formuloi kauan ennen kvanttifysiikkaa, ja jonka kautta hän lisäsi sattuman luonnon lakeihin. Kari Enqvist toteaa:

[4] ”Newton oli ratkaissut ns. kahden kappaleen probleeman eli Auringon vetovoiman alaisena liikkuvan kappaleen liikeradan, ja saanut tulokseksi ellipsin. Havaintojen mukaan tämä ei kuitenkaan ollut aivan totta vaan Jupiter näytti olevan kiihdyttämässä nopeuttaan samalla kun Saturnus jarrutteli. Newton kyllä ymmärsi, että planeettojen liikkeet häiritsivät toisiaan mutta uskoi myös, että lopulta virheet kasautuisivat niin merkittäviksi, että Jumalan pitäisi puuttua asiaan.”

Newton vastusti ideaa deterministisestä kausaalisesta syy-seurausyhteydestä, koska hän ajatteli, että Jumalan täytyy voida puuttua maailmankaikkeuden tapahtumiin jotain kautta. G. W. Leibniz eli samoihin aikoihin Newtonin kanssa ja oli jyrkästi eri mieltä tästä seikasta hänen kanssaan. Leibniz sanoi, että Jumala oli riittävän viisas siihen, ettei Hänen tarvitsisi jättää moisia aukkoja luonnon lakeihinsa, ja Leibniz piti Newtonin liikelakeja täysin oikeina, toisin kuin Newton itse. 70 vuotta myöhemmin Pierre-Simon Laplace kykeni todistamaan, että Newton oli tässä kiistassa väärässä eli Newtonin liikelait toimivat aivan moitteettomasti, eikä Jupiterin eikä Saturnuksen radat poikenneet näistä liikelaeista [1]. Myöhemmin on voitu osoittaa [6], että aurinkokunta ei ole itseasiassa stabiilisysteemi, vaan on jatkuvassa Newtonin deististen lakien mukaisessa muutoksen tilassa.

Silti voidaan ajatella Newtonin ajattelleen asioita pidemmälle kuin Leibniz, sillä Newton uskoi selkeästi ihmisen vapaaseen tahtoon, mikä ei voi sisältyä deterministiseen, deistiseen systeemiin. Newtonin olisi voinut sanoa keksineen 'Jumalan sormen' selitykseksi planeettojen ratapoikkeamille, mutta koska hän oli syvästi uskonnollinen, voidaan olettaa, että hänen päättelynsä juontui teismistä ja siis uskosta Jumalaan. Hän uskoi ihmisen aitoon vapaaseen valintaan hyvän ja pahan välillä. Tässä suhteessa Newton ajatteli indeterministisen maailman olevan ikään kuin välttämättömyyden, jotta maailmankaikkeus olisi mitenkään mielekäs. Näin se siis tarvitsee tilan Jumalalle.

Muilta osin Newtonin ajattelu vaikuttaa perustuneen teesiin 'aukkojen Jumalasta', kuten niin monella muullakin Jumalaan uskovalla. Aukkojen Jumalalla tarkoitetaan sitä, että kun ilmiölle ei keksitä muuta selitystä, sanotaan sen olevan Jumalan tekosia, kuten salamaniskut selitettiin aikoinaan Zeuksen tai Ukko ylijumalan aiheuttamiksi ennen kuin keksittiin sähköoppi. Newton ei kuitenkaan selittänyt virhettä planeettojen kiertoradoissa selitykseksi Jumalan olemassaolosta, vaan mitä ilmeisimmin hän oletti Jumalan olevan olemassa joka tapauksessa ja hän katsoi tämän virheen kiertoradoissa olevan vain yksi tapa, jolla Jumala ilmenee.

3. Kvanttimekaniikka ja sattuma

Nykyään sattuma kuuluu kvanttifysiikan perusolemukseseen, kuten jo aikaisemmin todettiin [5], ja vaikuttaa siltä, että Newton, joka ei tiennyt kvanttimekaniikasta mitään, oli oikeassa alusta saakka sen suhteen, että maailmankaikkeus on indeterministinen.

Kvanttimekaniikan vallankumous alkoi, kun Max Planck ja Niels Bohr laittoivat alulle kvanttihypoteesin, jonka pohjalta Werner Heisenberg formuloi epämääräisyysperiaatteen vuonna 1927. Kvanttimekaniikan epämääräisyysperiaate vaatii, että hiukkasen paikka ja nopeus eivät esiinny samaan aikaan havaittavina objektiivisina suureina. Jos yritämme havaita hiukkasen paikan sulkemalla sen laatikkoon, hiukkasen nopeus tulee vääjäämättä epämääräiseksi. Toisinpäin,

hiukkasen nopeudelle voidaan antaa tarkka arvo vain antamalla sen liikkua yli suuren etäisyyden, tehden näin sen paikasta epämääräisen.

Jos mittaus on epämääräinen, se on silloin altis sattumalle. Koska arvoa ei ole kiinnitetty Heisenbergin epämääräisyysperiaatteen mukaan, Jumala voi käyttää piilotettua sormeaan valiten vapaasti sen arvon minkä haluaa mittaukselle kulloinkin antaa. Newtonilla ei ollut mahdollisuutta kerätä minkäänlaisia tällaisia kvantitatiivisia tuloksia, mutta kvalitatiivisesti hän oli samoilla jäljillä kuin kvanttimekaniikan kööpenhaminalainen tulkinta näinä päivinä. Kari Enqvist toteaa:

[5] ” *Kvanttifysiikan mukaan maailma ei ole deterministinen. Tätä onkin joskus tarjottu selitykseksi vapaalle tahdolle. Mutta tässä yhteydessä kvanttifysiikka ei oleellisesti eroa deterministisestä klassisesta fysiikasta. Jälkimmäisessä samat alkuehdot tuottavat aina saman lopputuloksen. Kvanttifysiikka on indeterministinen siten, että samat alkuehdot tuottavat saman lopputuloksen vain tietyllä todennäköisyydellä. Siitä ei kuitenkaan seuraa, että voisimme vapaasti valita, mikä lopputulos kulloinkin toteutuu. Kvanttimaailmassakaan emme voi koskaan tehdä toisin kuin itseasiassa teemme. Ero on se, että valintamme ennustaminen ei edes periaatteessa ole mahdollista.*”

Kvanttimekaniikka on niin vaikea teoria ymmärtää, että jotkut fyysikot epäilivät sitä, kuinka relevantti teoria se ylipäättään on normaalin elämän kannalta. On ollut useita kiistoja kvanttimekaniikan merkityksestä suhteessa siihen, onko Jumalaa olemassa. A. Einstein tunnetusti totesi, ”Jumala ei heitä noppaa”, mihin hänen tutkijakollegansa sanoi ”Kuka Einstein luulee olevansa päättämään mitä Jumala tekee tai jättää tekemättä.” K. V. Laurikainen, joka tutki paljon Wolfgang Paulin kirjeenvaihtoa ja oli tätä kautta perehtynyt asiaan [3], näki kvanttimekaniikan kööpenhaminalaisen tulkinnan osoituksena Jumalan olemassaolosta. R. Dawkins taas on nykyajan fyysikoista ehkä kovaäänisin ateisti.

4. Vapaa tahto

Mikä sitten on sattuman ja epämääräisyyden merkitys normaaliin ihmiselämään? On tärkeää ymmärtää vapaan tahdon merkitys, koska se on se, joka tekee ihmisen vastuulliseksi teoistaan. Jos ihmisellä ei olisi vapaata tahtoa, hän toimisi kuin robotti tms. kone. Ja jos ajatellaan, että me ihmiset, ja samalla myös eläimet (poiketen Descartesista, joka ajatteli eläinten olevan koneita), emme olisi muuta kuin ohjelmoituja robotteja, ei olisi olemassa sellaista asiaa kuin vapaa tahto. Ja silloin ihmisen ei kuuluisi saada rangaistusta tai palkkiota mistään tekemästään. Ei olisi esimerkiksi mitään syytä laittaa ketään vankilaan, koska tätä henkilöä ei olisi voitu osoittaa syylliseksi mihinkään. Sen kummemmin ei ihmistä voitaisi palkita hyvistä teoistaan, koska hänen tekonsa olivat ohjelmoituina hänessä jo kauan aikaa sitten omien esivanhempien kautta.

Jos uskoo Jumalaan teistisellä tavalla, täytyy silloin myös olettaa, että vapaa tahto on olemassa. Tämä tarkoittaa sitä, että ihmisellä on valinnan vapaus hyvän ja pahan välillä. Ihmisillä on siis vastuu, mutta samalla myös Jumala toimii vapaasti tässä maailmassa, eikä ole vain pelkkä systeemin luoja. Näin siis ihminen on moraalinen olento, johon vaikuttaa paitsi hänen oma vapaa tahtonsa, myös elävän Jumalan tahto.

Kari Enqvist [7] toteaa, että on kyseessä vain hänen oma ’Fysikalistinen’ mielipiteensä, kun hän lausuu, mutta toteamuksensa myötä myöntää, ettei todellisuudessa pysty parempaan ennustukseen kuin teistikään ihmismielen suhteen:

”Lisäksi on syytä korostaa, että vaikka ihmisen käyttäytyminen, toiveet, arvot ja itsetietoisuus olisivat palautettavissa alkeishiukkasten välisiin vuorovaikutuksiin -ja näin uskon itse- emme käytännössä koskaan pysty >>laskemaan ihmistä>>. Emme koskaan tunne alkuehtoja riittävän tarkasti, jotta voisimme seurata luetettavasti aivojen sähköistä pauhua sekunnin murto-osan vertaa. Käytännön vaikeuksien lisäksi kvanttifysiikan sumeus tuhoaa jo periaatteessa tarkan ennustamisen mahdollisuuden. ”

5. Johtopäätökset

Sattumalla on suuri merkitys, kun ajatellaan vapaan tahdon olemusta, aivan kuten Newtonkin ajatteli jo 300 vuotta sitten. Nykyään tiedämme kvanttimekaniikan olevan indeterministinen [5]. Emme pysty suoraan todistamaan Jumalan olemassaoloa sinänsä, mutta emme pysty sitä kieltämäänäkään. Ei voida sanoa etteikö tiedemies voisi olla myös uskovainen, sen lisäksi, että hän tekee myös vakavasti otettavaa tiedettä.

- 1) Curtis Wilson, *The great inequality of Jupiter and Saturn: from Kepler to Laplace* in the Springer series *Archive for History of Exact Sciences*, Vol 33 (1985), pp. 15-290.
- 2) Jacques Laskar, "Is the Solar System stable?" at <https://arxiv.org/pdf/1209.5996.pdf> ([accessed Oct. 1, 2020](#)).
- 3) K.V. Laurikainen, *Tieteellä on rajansa Kvanttiteoria ja todellisuus*. Yliopistopaino Helsinki. (1997)
- 4) Kari Enqvist, *Uskomaton matka uskoviin maailmaan* (Helsinki: WSOY, 2012), p. 109.
- 5) Kari Enqvist, *Olemisen porteilla*, WSOY 2011, viides painos. sivu 270.
- 6) <https://www.ursa.fi/blogi/kosmokseenkirjoitettua/raja-aitojen-pystyttamista/> (Syksy Räsänen blogi Ursan sivuilla)
- 7) Kari Enqvist, *Olemisen porteilla*, WSOY 2011, viides painos. sivu 275.