



Painia olemisen porteilla

Raimo Lehti

Kari Enqvist: Olemisen porteilla. WSOY 1998, 248 s. Sid.

Kari Enqvistin kirjaa Olemisen porteilla on kiitelty sen moninaisista eri suuntiin menevistä historiallisista ym. esimerkeistä. Näihin en puutu. Enqvist vakuuttaa, että asioiden ymmärtämiseksi tarvitaan "arkiajattelusta" poikkeavaa ajattelun muotoa (mm. s. 113): "Tästä eteenpäin saammekin sanoa hyvästi arkijärjelle ...". Tämän kirjoittajalla ei ole arkijärjen ohella pyhäjärkeä, joten toteamus on yhtäpitävä varoituksen kanssa: "Ken tästä käy, saa kaiken toivon heittää." Yritetään kuitenkin tulla toimeen.

Enqvist selostaa teoksessaan runsaasti konkreettisia mikrofysikaalisia teorioita, kuten kvanttikenttiä, kvarkkeja, kaaosteoriaa, elektronin spiniä ja EPR -paradoksia, tunneloitumista, säieteorioita ym. En näihin esityksiin puutu, vaan rajoitun jatkamaan painia Enqvistin kanssa tarkastelemalla eräitä "filosofistyyppisiä" kysymyksiä.

Kööpenhaminalaisen tulkinnan kritiikkiä

Ennen Enqvistin oman kvanttifilosofian selostamista on mainittava luvuissa 9 ja 12 esitetystä aikaisempien ideoiden kritiikistä. Nämä ovat esittäneet Suomessa keskeistä roolia, joten asia herättää mielenkiintoa. Enqvist arvioi (s. 111, 144-145):

... kvanttimekaniikan luojat ... tulivat luoneeksi filosofian ja tulkintojen tradition, joka loppupäätelmää vailla on kieppunut näkökohdasta toiseen meidän päiviimme saakka... [Bohr] onnistui aivopesemään omalle kannalleen kokonaisen tutkijasukupolven. ... Bohrin ei olisi niinkään pitänyt ihmetellä, miten mikromaailman kummallisuudet ovat ymmärrettävissä klassillisen mekaniikan kielellä. ... Perusongelmana ei ole, miten atomit voivat olla yhtä aikaa aaltoja ja hiukkasia, vaan miksi atomaarista mittakaavaa suurempi rakenne on niin hyvin kuvattavissa klassisen fysiikan yksinkertaisella kielellä.

"Jokaisen luonnonilmiön kuvailun tulee perustua ideoihin jotka klassinen teoria on esittänyt ja määritellyt", [Bohr] kirjoitti. Kvanttimaailman kuvaukseen klassinen fysiikka ja arkipäiväinen kieli ei yksinkertaisesti riitä. Jos pidämme atomia aaltona, huomiotta jää sen hiukkasominaisuuksia; jos määritämme tarkasti sen nopeuden, emme samanaikaisesti voi puhua sen paikasta. ... Itse asiassa atomista ei voi edes puhua ennen kuin se mitataan. ...

"On virheellistä ajatella, että fysiikan tehtävä on paljastaa millainen luonto on", Bohr sanoi.

"Fysiikka käsittelee vain sitä, mitä voimme sanoa luonnosta."

On ikävä, että tällaista kritiikkiä ei esitetty viitisen vuotta sitten, jolloin asiasta olisi syntynyt kirpeää keskustelua. Suomeenhan mahtuu joka alalta vain yksi totuus kerrallaan, ja nyt totuus kvanttimaailman opetuksista ilmeisesti on muuttunut. Enqvistille on edellä kosketeltujen kysymysten sijasta keskeinen vaatimus makrofysiikan palauttamisesta kvanttifysiikkaan. Kenties Enqvistillä on jokin Suomessa näkemänsä ilmiö mielessään, kun hän kuvailee ironisesti edellisen totuuden profeettaa (s. 145-149, 206):

... Bohr oli vanhatestamentillinen hahmo, hurskas profeetta joka vilpittömin mielin pyrki ymmärtämään Herransa kvanttimekaniikan puhetta. ...

... Bohrin: ... sinnikkyys[s] ja sen synnyttämä keskustelu, joka usein tuntui kiertävän verbaalista kehää, tekivät kvanttifilosofiasta epämuodikkaan. Se muodostui synonyymiksi joutavalle. Macbethin sanoin "täys ääntä, vimmaa, tarkoitusta vailla." ...

Monet pelkäävät, että jos seisautuu pohdiskelemaan kvanttimekaniikkaa, juna puuskuttaa menojaan, ja jättää töllistelemään ... Näin on joillekin käynytkin.

Komplementaarisuus kvanttifysiikan ulkopuolella on osoittautunut täysin hedelmättömäksi,

... Mutta niin paljon kuin Bohr tohisi "klassisista mittalaitteista", hän ei milloinkaan vaivautunut täsmentämään, millainen se on. ...

... "Kerropa minulle, mitä Bohr oikeastaan sai aikaan?"

Kysymys on tänään aiheellisempi kuin voisi äkkipäätä kuvitellaakaan.



Kvanttifiisikaan onneksi 1980-luvulla on syntynyt uusi suuntaus, joka on aivan erilainen kuin aikaisemmat tulkintapohdiskelut. Se ei lue ja tutki uskovaisen hartaudella Bohrin tai Heisenbergin lausumia, ... Filosofian sijasta se pohjaa fysiikkaan.

Purjeet on siis reivattu uudenlaiseksi opiksi fysiikan sanomasta. Onnittelemme fyysikoita, mutta ihmettelemme, miksi emme Suomessa jo 1980-luvulla kuulleet tästä ilosanomasta, vaan meille opetettiin nimenomaan fysiikan auktoriteetilla aivan muuta.

Redusoituvuus pääaiheena

Enqvist haluaa ymmärtää, miten "arkitodellisuus" redusoituu mikrokosmukseen. Fysiikkaa ajatellen ovat keskeisiä luvut 1 ja 5. Monet pitävät Enqvistin teoksen provokatiivisimpana asiakohtana kysymystä elämän ja ajattelun redusoimista fysiikkaan. Sivuutan tässä tuon aihepiirin, johon liittyvät varsinkin luvut 2, 3, 4 ja 18. Kun makromaailmaa yritetään palauttaa mikromaailmaan, saadaan käsitteelle "redusoiminen" kaksi merkitystä: redusoituvatko makroilmiöt mikroilmiöiksi, ja redusoituvatko toisia koskevat teoriat toisia koskeviksi teorioiksi. Aloitamme teorianreduktion kysymyksestä. Lue (s. 14):

Suhteellisuusteoria ja kvanttimekaniikka ovat paljastaneet todellisuuden, jonka luonnetta emme milloinkaan olisi kyenneet vain arvaamaan. Sikäli kuin tiedämme, koko materiaalisen maailman äänimmäinen monimuotoisuus heijastaa viime kädessä tuon meille vieraan alarakenteen lakeja.

Kiistämättä suhteellisuusteoria ja kvanttimekaniikka ovat paljastaneet todellisuudella olevan piirteitä, joita klassillisen mekaniikan mukaan sillä ei tuntunut olevan. Tarkoitako tämä, että nuo piirteet todella ovat suhteellisuusteorian ja kvanttimekaniikan mukaisia? Olemmeko päässeet oikeisiin teorioihin?

Newtonin mekaniikka ja irreversiibilisyys

Enqvistin käsitteet "efektiivinen teoria" ja "redusoitua teoria" yhtyvät (s. 59):

... Yksinkertaisimmillaan efektiivinen teoria on vain likiarvo. Ilmeinen esimerkki on Newtonin mekaniikka. Se on Einsteinin suhteellisuusteorian likiarvo... niiden käsitteistökin yhtyvät rajalla, jossa suhteelliset nopeudet ovat hyvin pieniä.

Vastaväitteitä voi esittää. Newtonin mekaniikan ja suhteellisuusteorian käsitteistöt eivät voi "yhtyä rajalla", sillä Newtonin mekaniikassa on paljon sellaisia käsitteitä, että suhteellisuusteorian piirissä ei ole kyetty rakentamaan minkäänlaista käsitettä, jota Newtonin mekaniikka voisi approksimoida. Esimerkkeinä erityisen suhteellisuusteorian tapauksessa jäykkä kappale ja yleisen suhteellisuusteorian tapauksessa n:n kappaleen probleemi, missä $n > 1$. Kyllin voimakkaiksi oletetuilla matemaattisilla teorioilla on lisäksi piirteitä, joilla ei ole relevanssia fysikaalisen todellisuuden kannalta. Tästä esimerkkinä Newtonin mekaniikan kuvitelu determinismi sekä eräät statistisen mekaniikan "paradoksit".

Jälkimmäisestä Enqvist esittää klassillisen esimerkin: väliseinällä jaetun säiliön, jossa toisella puolella on viiniä, toisella vettä. Kun seinä poistetaan, nesteet sekoittuvat, ja tämä on esimerkki irreversiibelistä entropian kasvusta (s. 88):

Poincaré ja eräät muut matemaatikot tosin osoittivat, että itse asiassa jossakin vaiheessa säiliö tulee palaamaan alkutilaansa (tällöin oletettiin, että fysiikka on täysin determinististä). Mutta viinin kerääntyminen säiliön toiseen puoliskoon tapahtuu vasta mittaamattomien ajanjaksojen päästä, ...

Enqvist ei tartu härkää sarvista. Esimerkin opetus on, että matemaattista mallia ei voi viedä tietyn rajan yli ilman, että siitä rupeaisi seuraamaan epämielikkäitä tuloksia. Kun käytetään klassillista analyysia, ovat epämielikkään matematisoivan metafysiikan kukkasat yleensä tulosta rajaprosessien mukaan tuomasta tavattomasta voimasta. Olennaisesti samaan irreversiibilisyyden paradoksiin törmätään myös kvanttimekaniikassa. Enqvist vähättelee ongelmaa (s. 89):

Sadat ja taas sadat kirjoittajat ovat kärsivällisesti jaksaneet huomauttaa, että entropia lisääntyy vain kun systeemi on suljettu eli on täysin itsellinen, vailla vuorovaikutusta ulkomaailman kanssa. ... Elämä maapallolla on kuitenkin mitä voimakkaimmin riippuvainen sen ulkopuolelta virtaavasta energiasta.

Olipa entropian laita miten hyvänsä, elämä Maapallolla on esimerkki irreversiibelistä prosessista. Enqvistin teeseihin

kuuluu, että elämän syntyyn ei ole vaikuttanut mikään muu. kuin hänen "fundamentaalisiksi" luonnehtimansa voimat. Mistä siis irreversibilisyys on tullut? Se ei Enqvistin mukaan ole "fundamentaalista". - Sivulla 58 Enqvist introdusoi käsiteparin "fundamentaalin teoria – efektiivinen teoria", joka sitten näyttelee keskeistä roolia:

Moni hiukkasfyysikko uskoo, että on olemassa vain yksi peruslaki, joka koskee maailman todellisten perushiukkasten – mitkä ne sitten ovatkaan – keskinäistä vuorovaikutusta.

Tällainen suuri yhtenäisteoria tai teoria kaikesta, millä nimellä sitä usein markkinoidaan, on todellinen fundamentaalinen teoria. Kaikki muut ovat efektiivisiä teorioita, fundamentaalisen teorian johdannaisia.

Paitsi teoriat, myös ominaisuudet saattavat olla "efektiivisiä", jolloin ne seuraavan esimerkin mukaan ovat havaitisijasta riippuvia (s. 66-67):

Seurauksena on efektiivisesti pitkulainen, musta ja kova kappale. Mutta raudan kovuus ei ole raudan "todellinen" ominaisuus. Se ilmentää rauta-atomien väistä sidosvoimakkuutta ja on toki olemassa, mutta vain meille. ...

Reduktionismi – holismi

Reduktionismilla voimme myös tarkoittaa muuta kuin teorioiden reduktion oppia. Parin reduktionismi-holismi jälkimmäisestä käsitteestä sanotaan (s. 14-15):

Tällöin kokonaisuudella sanotaan olevan ns. emergenttejä ominaisuuksia, jotka nousevat rakenneosasten vuorovaikutuksesta, mutta eivät kuitenkaan ole palautettavissa niihin. ...

Eniten emergenteistä ominaisuuksista puhutaan niiden asioiden yhteydessä, joihin liittyy voimakas inhimillinen tunnelataus. Sellaisia ovat käsitteet "elämä", "ihmiskunta", "rakkaus" ja luonnollisesti "tietoisuus". ...

Olisiko siis aiheellista rajoittaa tarkastelu triviaaleihin tapauksiin, joissa ei esiinny tunnelatauksia? Fysiikan perspektiivistä ei ihmisen tai rautanaulan redusoimisella mikrofysiikkaan ole merkittävää eroa, joten rajoitun rautanauloihin. Enqvist puolustaa reduktionismia (s. 54):

Mutta tosiseikka on, ettei ole olemassa yhtäkään kiistatonta esimerkkiä siitä, että jokin fysiikan ilmiö ei olisi selitettävissä osasiensa avulla. ... Steven Weinberg toteaaakin:

"... Minulle reduktionismi ei ole opas tutkimusohjelmien tekoon vaan tietty luontoa koskeva asenne. Se ei merkitse enempää eikä vähempää kuin oivallusta, että tieteelliset periaatteet ovat mitkä ovat syvempien tieteellisten periaatteiden (ja joskus historiallisten sattumien) ansiosta, ja että kaikki nämä periaatteet ovat johdettavissa yhdestä yksinkertaisten lakien joukosta."

Oppinsa ytimen profeetaksi Enqvist siis hyväksyy Weinbergin. Tämän mukaan reduktionismi on metafysisinen uskomus, johon liittyy näkemys kaikkien fysiikan sekä ilmiöiden että teorioiden liittymisestä yhdeksi kokonaisuudeksi.

Makrofysiikan palauttaminen kvanttimekaniikkaan

Kirjassa usein esiintyvä termi on "kaikki". Enqvist pohtii (s. 51, 52, 53, 58):

Kokonainen ilmiöluokkien armeija on luovuttanut salansa ja alistunut ihmisen löytämien fysiikan lakien armoille. ...

Kaikki on nimittäin pohjimmaltaan kvanttifysiikkaa, ...

Fysikalismin mukaan kaikki – mukaan lukien ihminen haluineen ja toivoineen – on kvanttifysiikkaa.

Reduktionisti uskoo, että koko klassillinen fysiikka on palautettavissa kvanttifysiikkaan, ja että viime kädessä kaikki luonnonilmiöt heijastelevat vain alkeishiukkasten vuorovaikutuksia.

Täsmällisesti ottaen rautatangon teoreettinen kuvailu on palautettavissa rauta-atomien teoreettiseen kuvaukseen. Lait, jotka pätevät rautatankoon kokonaisuutena, eivät ole itsellisiä vaan periaatteessa johdettavissa rauta-atomeja hallitsevista laeista.

Mitä tarkoittanee, että asia on "periaatteessa" näin?

Rautatangon makrofysikaalista käyttäytymistä varten täytyy käyttää makrofysikaalista kuvailua, jonka palauttaminen atomaariseen kuvailuun merkitsee seuraavan sanomista:

"Oivatpa rautatangon atomien ominaisuudet mitkä hyvänsä, ainakin niistä seuraa rautatangon makrofysikaalinen käyttäytyminen".

Makroilmiöiden nikottelevat aaltofunktiot

Lukija törmää reduktion monimielisyyksiin tarttuessaan Enqvistin teoksen keskeiseen kysymykseen, miten klassisen fysiikan maailma rakentuu kvanttimaailmasta Asiaa Enqvist käsittelee varsinkin luvuissa 14, 15, 17. Käsitteily alkaa (s. 171-172) kysymyksellä "... jos kaikki on viime kädessä kvanttifysiikkaa, miksi puut, kivet ja ihmiset kuitenkin tuntuvat hyvin määritellyiltä kappaleilta jotka noudattavat klassisen fysiikan lakeja?" Oivalluksen ydin formuloidaan keskeisessä luvussa 17 (s. 206): "Sen lähtökohta on yksinkertainen totuus: arkielämässä tapaamamme ainekimpaleet sisältävät valtaisen määrän atomeita, eikä yksikään niistä ole täysin eristetty ulkomaailmasta." – Makromaailman kvanttumisesta opimme (s. 185-187):

Aaltofunktion romahtamisen syytä on jo pitkään etsitty Schrödingerin yhtälön hienoisista laajennuksista. ...

Hyvin vaatimaton muutos aaltofunktion käyttäytymisessä saattaa kuitenkin riittää romahduttamaan sen. ... Kyseessä on eräänlainen kosminen hikka, jonka tulisi tapahtua kerran sadassa miljoonassa vuodessa. ...

Yksittäistä alkeishiukkasta tarkasteltaessa mitään kummallista ei tällaisen kolaroinnin seurauksena oikeastaan tapahtuisi. ... Mutta suurissa kappaleissa, esimerkiksi ihmisessä, jossa on yli miljardi triljoonaa protonia ja neutronia, jokin hiukkanen olisi aina hikan kourissa. ... Seurauksena olisi koko kappaleen aaltofunktion näennäinen romahdus.

Otimme paikoilleen atomit vakavasti tai emme, joka tapauksessa opimme, että makroskooppisten ilmiöiden palauttaminen kvanttimekaniikkaan, sellaisena kuin se on matemaattisesti formuloitu, vaatii formalismin yli menevän ilmiön olettamista. Makrofysiikan redusoiminen "fundamentaalisesta teoriasta" mukaiseen mikrofysiikkaan on nyt nikotteluun tai muuhun "vähäiseen efektiin" vetoavaa lingvistiikkaa. Nikottelu tuntuu tieteellisemmältä, kun sille annetaan nimi dekoherenssi, joka selittää makroskooppisten olioiden "realiteetin" syy (s. 206-207):

... Atomit tempoilevat sidoksissaan, nykivät viereisiä atomeita, törmäilevät, kieppuvat pakosalle tullakseen taas hetken kuluttua uudelleen vangituiksi. Osaa tästä jatkuvasta muutoksesta voimme efektiivisesti kuvata atomien lämpöliikkeenä. ...

... suuren kappaleen suuri todennäköisyysaalto, liki luvuttomien osa-aaltojen summa, muuttuu lakkaamatta. ...

Tätä ilmiötä kutsutaan koherenssin menetykseksi eli dekoherenssiksi.

Lukija ihmettelee. Mikäli kuvitelma makromaailman redusoitumisesta kvanttimekaniikan mukaiseen mikromaailmaan on oikea, pitää kaikkien runollisesti kuvailtujen törmäilyjen, nykimisten jne. olla samaisen kvanttimekaniikan mukaisia. Tietenkin makrokappaleen todennäköisyysaalto muuttuu, mutta mikäli kvanttimekaniikka on makroilmiöt 'fundamentaalisesti' selittävä teoria, muutosten tulee olla kvanttimekaniikan perusteella periaatteessa johdettavissa. Jos ne vaativat lisäksi "efektiivistä lämpöliikettä", niin tämänkin täytyy olla kvanttimekaniikan mukaista. Nimi dekoherenssi on lingvistinen pelastusyritys asioille, joiden kohdalla konkreettinen reduktio epäonnistuu. Jääkö jäljelle muuta intellektuaalisesti rehelliä mahdollisuutta kuin peräytyä instrumentalismiin? Lukijan lujaa luottamusta dekoherenssiin vahvistetaan (s. 218) vakuuttamalla, "että mikään kvanttimekaniikan tulkintakeskustelu ei voi sivuuttaa dekoherenssiä. ... Jos dekoherenssiä ei edes mainita, kyseisen teoksen voi huoletta repiä vaikka saunan sytykkeiksi." – Saunan sytykkeiksihän on paljon kirjoja lähetetty. Olen pahan pelastanut tämän kirjoituksen moiselta kohtalolta mainitsemalla dekoherenssin.

Onko mitään olemassa laboratorioiden ulkopuolella?

Sivulla 112 kerrotaan, mikä on Heisenbergin epätarkkuusperiaate, jonka mukaan hiukkasen paikkaa ja nopeutta ei voida mitata yhtä aikaa mielivaltaisen tarkasti. Tämä johtaa kaikkea kvanttimekaanista filosofointia vaikeuttavaan probleemiin. Jos epätarkkuusperiaate koskee hiukkasen paikan ja nopeuden mittaamista, niin sillä on mielenkiintoinen merkitys ainoastaan fysiikan laboratorioissa, sillä missään muualla ei noita asioita mitata.

Kysymyksestä saamme esimakua jo aikaisemmin (s. 38): "Kvanttimekaaninen systeemin tila voi nimittäin samanaikaisesti sisältää monia mahdollisuuksia. Ennen mittaustapahtumaa se on itse asiassa epämääräisessä tilassa, kuin odottamassa yhden vaihtoehdon toteutumista surreaalissa universumissa."

Mittaamisen ongelma nousee jälleen esille, kun otetaan puheeksi kvanttimekaniikan tulkintaongelmien ytimessä olevan "aaltofunktion romahtaminen" (s. 115): "... mittauksessa realisoituu yksi aaltofunktion sisällään pitämistä mahdollisuuksista todennäköisyydellä, joka aaltofunktiosta voidaan laskea. Sanotaan, että mittauksessa aaltofunktio romahtaa yhteen mahdollisista tiloistaan." "Romahtaminen" tapahtuu siis vain fysiikan laboratorioissa, sillä muualla ei mittaamisia suoriteta. Lukijakin yhtyy toteamukseen (s. 143): "Silmiinpistävää edeltävien lukujen tarkasteluissa on ollut huolettomuus, jolla olemme suhtautuneet sanaan 'mittaus'. ... Aaltofunktion käyttäytyminen tilaa mitattaessa sen sijaan pohjautuu vain verbaaliseen ja epämääräiseen sääntöön, joka sanoo että mitattaessa aaltofunktio romahtaa." Schrödingerin kissan yhteydessä pohditaan (s. 214-215):

... epämääräisten tilojen "näkemiseksi" meidän tulisi kyetä mittaamaan esimerkiksi Schrödingerin kissan jokaisen atomin kvanttilata. Mutta mittaus tarkoittaa sitä, että kissan jokaista mikrotilaa vastaa makroskooppisen "klassisen" mittarin erilainen tila. Mittarin täytyy siis olla valtavan suuri ... niin suunnaton, ettei koko universumin atomien määrällä saisi siitä rakennetuksi edes yhtä nurkkaa.

Kysymys "periaatteellisesta mittaamisesta" johtaa ongelmiin. Käsitteen tarkoituksena on vapauttaa meidät rajoittumisesta fyysikaalisten laboratorioiden sisään, mutta tällöin on otettu käyttöön metafysiinen käsite, joka olettaa kvanttimekaniikan matemaattisen formalismin universaalisuuden. Asian käsittely jatkuu (s. 215-217):

... Vaikka efektiivisesti maailmamme on klassinen, todellisuudessa meidän tulisi tarkastella ei ainoastaan mitattavaa ja mittalaitteita yhtenä kvanttilatana vaan koko universumin aaltofunktiota. ... Universumin aaltofunktio ei nimittäin romahda. ... Ei ole mittausta, jonka sille voisi suorittaa, ei mittaria eikä mittaajaa.

Kvanttimekaniikan kotikummitukset

Enqvist kertoo kvanttimekaniikan standardikummituksista (s. 135-136, 141-142):

... Jos tennispallon heittää talon seinään, se ponnahtaa takaisin, sillä sen atomien vuorovaikutus seinän atomien kanssa on voimakasta. Mutta kvanttifysiikassa on mahdollista, että joskus pallo liikuu seinän läpi kuin neutriinokimpale.

... Huoneiston sisäseinään nojaavaan ihmiseen voisi periaatteessa liittää aaltofunktion, joka ulottuu seinän lävitse "kielletylle alueelle". Mutta vain eksponentiaalisesti pieni osa ihmisen todennäköisyysaaltoa olisi seinän ulkopuolella, niin pieni, että vaikka seinään puski koko universumin eliniän, mitään ei tapahtuisi.

Mikä relaatio vallitsee sen välillä, mikä on mahdollista "kvanttifysiikassa" ja mikä on mahdollista tässä maailmassa? Ottakaamme vastaava esimerkki klassillisesta fysiikasta. Sopivasti formuloidussa klassillisessa mekaniikassa kerran sekoittuneet viini ja vesi palaavat riittävän odotuksen jälkeen takaisin omille puolilleen astiaa. Tällaista ei meidän maailmassamme tapahdu, vaan on kyseessä matemaattisen konstruktion ominaisuus. Seinän läpi kulkeva tennispallo on myös erään matemaattisesti konstruoidun teorian ominaisuus. Siitä puhuminen todellisen maailman "mahdollisena" tapahtumana on kvanttiloikkailua, jota Enqvist toisaalla kritisoi. Jos kertominen "mahdollisesta" tapahtumasta, joka ei kuitenkaan tapahdu universumin koko elinikänä, on tiedettä, niin on todellakin kyse John Horganin tarkoittamasta "ironisesta tieteestä". – Siirytään ihmeiden bravuurinumeroon, Schrödingerin kissaan (s. 175-176):

... Siinä kissa on suljettu laatikkoon yhdessä radioaktiivisesti hajoavan aineenäytteen kanssa. Hajoamista ohjailee kvanttimekaniikka, emmekä voi tietää kuin tietyllä todennäköisyydellä, onko yksittäinen atomi hajonnut. Jos kuitenkin atomi hajoaa, sen hajoamistuote laukaisee mekanismin, joka särkee kuolettavan myrkkypullon. Mutta emme tiedä, onko atomi hajonnut vai ei ennen kuin avaamme laatikon ja katsomme, onko kissa kuollut vai elävä. Sitä ennen atomi on kvanttimekaniikan mukaan epämääräisessä tilassa. ... Vastaavasti Schrödingerin kissa on myös epämääräisessä tilassa, puoleksi elävä ja puoleksi kuollut, niin kauan kunnes avaamme laatikon ja katsomme. On kuin tajunta aktiivisesti koko ajan loisi todellisuutta. Enqvist ratkaisee probleemin dekoherenssin avulla (s. 207-209):

Kuvitellaanpa, että ... atomin hajoamisen takia kissa on nyt epämääräisessä tilassa elävä ja kuollut. ... Mutta se ei voi

millään pysyä samassa tilassa. ...

...Vuorovaikutukset, joiden ansiosta kissan aaltofunktio lähti vaeltamaan kaikkien mahdollisten tilojen lävitse, johtavat siis siihen, että käytännössä epämääräiset tilat katoavat tyystin. ...

... Väitteet, joiden mukaan epämääräinen maailma tulee olevaiseksi vasta kun se havaitaan, paljastuvat dekoherenssin kirkkaassa valossa valjuiksi ja vääriksi. Se pyyhkäisee kerralla syrjään spekulatiot tietoisuuden välttämättömyydestä havainnossa. Luonto ei tarvitse tietoisuutta vaan näyttää hoitavan asiat itsestään. ...

Ilmeisesti Schrödinger oli tyhmä mies, kun hän ei ymmärtänyt paradoksin selviävän kutsumalla nikottelua dekoherenssiksi.

Uskon, että luonto hoitaa asiansa ilman tietoisuutta, mutta "dekoherenssin kirkas valo" ei ole lisännyt uskoani tähän asiaan. Eihän Schrödingerin kissan probleemi liity kissan aaltofunktioon; se liittyy yhden atomin aaltofunktioon. Kysymys on siitä "romahtaako" atomin aaltofunktio kenenkään sitä havaitsematta. Jos näin tapahtuu, ja atomi hajoaa, on kaikkien jälkeen laatikossa tapahtuva silkkää makrofysiikkaa.

Kissan tila ei missään vaiheessa ollut epämääräinen, vaan jos atomi ei ollut hajonnut, kissa on elävä, ja jos atomi oli hajonnut, kissa on kuollut, eikä näiden tilojen määrittelemiseksi tarvita mitään kvanttihöpinää. Asian ydin on, että yksi erillinen kvanttitapahtuma, atomin hajoaminen, saa maailmassa aikaan makrofysikaalisia muutoksia siitä riippumatta, havaitseeko joku tuota kvanttitapahtumaa vai eikö havaitse.

Enqvist on kirjoittanut mainion ja herätteitä antavan kirjan, ja tästähän kirja on jo saanut sertifikaatinkin. Jatketaan painia.

Kirjoittaja on Teknillisen korkeakoulun matematiikan emeritusprofessori. Tieteen päivien ohjelmassa oli 13.1. "Päivän paini", jossa Enqvist ja Lehti ottelivat aiheesta "Saavuttaako fysiikka kohta "lopullisen totuuden"?"