

# Nykyteoriain vajavaisuuksien syistä

■ Arto Annila

**Tieteessä tapahtuu** -lehden (2/2016) kirjoituksessa ”Miksi maailmankaikkeus on olemassa?” kosmologian professori Kari Enqvist asetti keskustelun maailmankaikkeuden ja luonnonlakien alkuperästä sekä ajan ja tyhjiön olemuksesta nykyfysiikan viitekehukseen toki todeten oppirakennelman puutteita. Hyvä niin. On kuitenkin tarpeen tähdentää nykyteorioiden vajavaisuuksien syitä.

Aika on kaiken olevan ominaisuus siinä missä energiakin. Mitä suurempi on järjestelmän energian muutos, sitä nopeampi on sen kokema ajan kulku. Toisin sanoen ajan kulku kytkeytyy energiaerojen tasoittumiseen. Lainalaisuus tunnetaan termodynamiikan toisena pääsääntönä. Tällä tavoin voidaan käsittää ajan kulun suhteellisuus. Se on siis suhteessa energiaeroihin.

Esimerkiksi valokvantilla on energiaa  $E$  jaksonajallaan  $t$  siten, että  $Et = h$  on vakio, Planckin vakio. Valokvantti eli fotonin on arkikokemuksemme mukaisesti olemassa. Näemme valoa, tunnemme lämpöä. Jokaisessa muutoksessa tilasta toiseen joko vapautuu tai sitoutuu vähintään yksi kvantti, täsmällisemmin sanottuna vaikutuskvantti. Kun myös materian ja antimaterian annihilaatiossa vapautuu kvantteja, on loogista päätellä, että juuri vaikutuskvantti on olemassa olevan perusosan antiikin atomistisen ajattelun mukaisesti<sup>1</sup>. Tosin ei ole helppo havaita sellaisia fotoneita, jotka etenevät pareittain vastakkaisissa vaiheissa. Niiden yhteenlaskettu sähkömagneettinen kenttä on nolla, joten vain energiatiheyttä on havaittavissa. Tätä aaltona etenevää energiatiheyttä havaittiinkin gravitaatioaaltojen muodossa viime syksynä.

Kvanttiteoria on kieltämättä hieno malli maailmasta, mutta kuitenkin syvällisesti vajavainen kuvatessaan vain energialtaan vakioisia järjestelmiä, siis sellaisia, joissa aika ei kulu. Sen takia teorian antama kuvaus on puutteellinen erityisesti silloin kun energia muuttuu, kuten havainnoinnissa, jolloin järjestelmä joko luovuttaa tai vastaanottaa vähintään yhden kvantin. Vakioenergiakuvauksessa ei ole nettoenergiavirtoja järjestelmän ja sen ympäristön välillä, joten ympäristö, ennen muuta tyhjiön olemassaolo, tulee siinä huomaamatta sivuutettua, mikä ilmenee muun muassa käsitteellisenä vaikeutena ymmärtää niin sanottua kaksoisrakokoetta.

On totta, että kvanttifysiikan laskujen tulokset vastaavat tarkasti mittaustuloksia. On kuitenkin jossain määrin harhaanjohtavaa puhua ennustuksista, sillä kun energia ei muutu, niin aikakaan ei kulu. Kun ei ole energiaeroja, siis syitä tapahtumille, ei ole myöskään liikettä tiloista toisiin, siis seurauksia. Puhutaan kvanttitilojen aikakehityksestä, jonka vakioinen energian lauseke määrää. Kyse on pikemminkin kiertoilikkeestä yhdestä isoenergisestä konfiguraatiosta toiseen, ei siis historiasta eli kuljetusta reitistä riippuvasta luonnon tapahtumainkulusta.

Kvanttifysiikan kuvaus pohjimmiltaan toisistaan erottamattomista olioista on kyllä osuva, sillä olion kuin olion ominaisuudet ilmentyvät ympäristön olioissa, viime kädessä tyhjiön muodostamissa fotoneissa. Esimerkiksi elektronin massa kertoo siitä, kuinka paljon tyhjiön muodostavat fotoniparit kaareutuvat eli tiheytyvät elektronin läheisyydessä. Myös se, kuten Enqvist muistuttaa, että tyhjiön tiheys, kuten muunkin substanssin, riippuu olion liikkeestä, on jokseenkin arkisen käsitettävää. Kun pistää päänsä ulos autosta kovassa vauhdissa, pyörteitä syntyy.

1 Luento: A. Annila: Universaali paradigma: <http://www.helsinki.fi/~aannila/arto/universaali.html>

Aivan kuten hiukkasiakin syntyy tyhjiön muodostavista fotonipareista, kun kosminen hiukkanen kiittää kovaa vauhtia. Kun on todellisiakin fotoneita, on jokseenkin hämäävä kuvailla vuorovaikutuksia virtuaalisten hiukkasten kautta, joiden teoria perustuu niin ikään vakioenergiajärjestelmän pieniin häiriöihin. Se ei päde sidotuille tiloille, kuten atomeille tai ytimille.

Suhteellisuusteoria on hyvin vaikuttava maailmankaikkeuden matemaattinen malli, mutta niin ikään vailla kuvausta ajan vääjäämättömästä kulusta, toisin sanoen vailla termodynamiikan toista pääsääntöä. Puute ilmenee esimerkiksi tarpeena paikata mallia pimeään energian parametrilla vastaamaan havaintoaineistoa. Kenttäyhtälöiden singulariteetit puolestaan kielivät, kuten Enqvist toteaa, kvantti-käsitteen tarpeellisuudesta ja, kuten minä käsitän, olemassaolon perustasta eli jakamattoman luonnon perusosasen käsitteen tarpeellisuudesta.

Kaiken kaikkiaan nykyfysiikan mallien epätodellisuudet poikivat loogisia päättelyitä esimerkiksi madonrei'istä ja multiuniversumeista, mutta luonnon perusosasen olemuksesta kumpuaa todellisuutta vastaava kuvaus. Tämäkään kuvaus ei vastaa kysymykseen, miksi maailmankaikkeus on olemassa, mutta se kertoo kaikkeudessa syistä ja niiden seurauksista, siis voimista ja niistä aiheutuvista liikkeistä.

## Kirjallisuus

- Anderson, P. W. (2000): Brainwashed by Feynman? *Physics Today* 53, 11–12.
- Annala A. (2011): Least-time paths of light. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* 416, 2944–2948.
- Annala, A. ja Kallio-Tamminen, T. (2012:) Tangled in entanglement. *Physics Essays* 25, 495–499.
- Annala, A. (2014): Ennustamisen vaikeus. *Tieteessä tapahtuu* 32, 51–52.
- Annala, A. (2016): Natural thermodynamics. *Physica A* 444, 843–852.
- Tuisku, P., Pernu, T. K., Annala, A. (2009): In the light of time. *Proc. R. Soc. A.* 465, 1173–1198.

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston biofysiikan professori.

vanhankirjallisuudenpaivat.com

# Lukkarin penkiltä Tylypahkaan

VAPAA PÄÄSY



Vanhan kirjallisuuden päivät Sastamalassa 1.–2.7.2016

- noin 50 antikvaarista kirjamyymäjä
- yli 50 näytteilleasettajaa
  - seminaareja
  - keskusteluja
  - yhteislaulutilaisuus
- Lasten omat kirjapäivät
  - telttaravintola
  - Runoklubi

facebook.com/vanhankirjallisuudenpaivat