

Einsteinin arvot

■ Syksy Räsänen

Albert Einstein (1879–1955) oli toisinajatteli- ja niin fysiikassa kuin politiikassakin, ja hänen menestykselleen oli tärkeää se, että hän näki asiat ulkopuolelta. Toisaalta Einstein oli tiiviisti kiinni yhteiskunnallisessa elämässä, ja hänellä oli osansa niin ydinaseiden valmistamisessa kuin rasismien vastustamisessa ja sionismien tukemisessakin.

Tämä kirjoitus pohjautuu puheeseen, jonka pidin viime kesänä Jyväskylän yliopiston kansainvälisessä kesäkoulussa. Esitystä mainostettiin hehkuttamalla Einsteinin merkitystä DVD- ja CD-levyille, digikameroille, televisiolle, GPS-paikantimelle ja lasereille. Näiden teknologioiden juuret tosiaan ovat kvanttiteoriassa ja suhteellisuusteoriassa, joiden kehittämisessä Einsteinilla oli merkittävä osuus, mutta epäilen, ettei Einsteinista puhuta paljon ainoastaan sen takia. Muilla fyysikoilla on ollut isompi rooli teknologiamme kehittämisessä, ja on muitakin, jotka ovat muuttaneet koko fysiikan suuntaa. Einstein on kuitenkin tietyllä tapaa ainoa laatuaan: hän oli ensimmäinen mediajulkkis fysiikan alalta.

Koko maailman sankari

Sen jälkeen kun yleinen suhteellisuusteoria katsottiin kokeellisesti todistetuksi vuonna 1919, Einsteinin nimi tuli laajalti tunnetuksi ja suhteellisuusteoriasta tuli suosittu keskustelunaihe, vaikka harvat ymmärsivät, mistä siinä oli kyse. On mielenkiintoista, että vuosi 1919 myös päätti Einsteinin elämän sen kauden, jona hän teki tieteellisesti merkittävää tutkimusta, joitakin poikkeuksia, kuten kvanttimekaniikkaan liittyvää

Einstein–Podolsky–Rosen-paradoksia, lukuun ottamatta. Loppuelämänsä – eli suurimman osan tieteellisestä urastaan – Einstein matkasi umpikujiin etsiessään suurta yhtenäisteoriaa ja arvostellessaan kvanttiteorian kummallisuutta vähän samaan tapaan kuin aiemmat auktoriteetit olivat arvostelleet suhteellisuusteoriaa.

Astrofyysikko Subrahmanyan Chandrasekhar on kertonut, kuinka Beethoven totesi 47 vuoden ikäisenä ”nyt tiedän miten säveltää”, ja sanonut, ettei kukaan yli neljäkymmentävuotias tieteilijä sanoisi samaa tutkimuksesta. (Sattumoisin Einstein täytti neljäkymmentä juuri vuonna 1919.)

Einstein on esimerkki siitä, kuinka ihmisiä ei tulisi nostaa jalustalle ihailtaviksi tai asettaa saarnatuoliin julistamaan. Saavutusten arvostaminen on eri asia kuin näkemysten pyhittäminen. Tämä pitää paikkansa erityisesti perustavanlaatuisia fysiikan lakeja etsittäessä, koska ei ole mitään yksittäistä metodologiaa, joka takaisi onnistumisen, ja koska edistys koostuu vanhojen ajatusmallien kumoamisesta, kuten Einsteinin työ osoitti. Einsteinia siteeratakseni, päähän mennyt auktoriteetti on totuuden suurin vihollinen. Ja sitaattien suhteen Einstein on yliverlainen auktoriteetti, joten tämän täytyy olla totta!

Einstein-myytissä on epäterveitä piirteitä. Einsteinin aivot leikattiin pääkopasta ja säilöttiin hänen neroutensa salaisuuden löytämiseksi, Einsteinin kerättyjen papereiden (ei siis ainoastaan tieteellisten töiden, vaan kaikenlaisten muistilappujen) arkistossa on yli 80 000 asiakirjaa, joiden läpikäyminen ja luettelointi ilmeisesti kestää vielä vuosikymmeniä. Einsteinin nimi oli nerouden synonyymi jo hänen elinaikanaan siinä määrin, että Einsteinin on kerrot-

tu sanoneen: ”En ole mikään einstein.”

Fyysikkojen keskuudessa tämä ei ole ongelma. Suurin osa tutkijoista ei tiedä, mitä mieltä Einstein oli asioista, eivätkä ne, jotka tietävät, yleensä välitä. Suuren yleisön parissa kuitenkin väitellään siitä, mitä Einstein sanoi tästä tai mitä hän olisi ajatellut tuosta. Kaikki sellainen on kuitenkin fysiikan kannalta merkityksetöntä. Vaikka tutkimus voi kulkea yksilöllisiä reittejä, lopputulos ei ole luomus vaan löytö. Jos Einstein ei olisi tehnyt fysiikkaa, tismalleen samat asiat olisi paljastanut joku toinen.

Aikansa toisinajattelija

Einstein oli loistava fyysikko ja kaukonäköinen poliittinen toisinajattelija, mutta hänen saavutuksensa on ymmärrettävä aikansa viitekehetyksessä. Einstein, kuten mekin, eli kiivaan teknologisen ja yhteiskunnallisen muutoksen keskellä. Hänen lapsuudessaan ja nuoruudessaan fysiikan merkitys kasvoi nopeasti: sähkö muutti maailmaa perustavanlaatuisilla tavoilla, kuten informaatioteknologia nykyään. Myös muut tieteenalat muuttivat yhteiskuntaa. Vuonna 1915, jolloin Einstein asetti yleisen suhteellisuusteorian lopulliseen muotoonsa, hänen maanmiehensä ja tiedekollegansa Fritz Haber auttoi tuottamaan myrkykaasua, jolla tapettiin tuhansia ihmisiä. Tätä on kutsuttu varhaiseksi esimerkiksi tieteen valjastamisesta saatanalliseen palvelukseen. Kaasua käytettiin ensimmäisessä maailmansodassa, joka oli osa yhteiskunnallisia muutoksia, jotka olivat paljon suurempia kuin ne, joita Euroopassa on meidän aikanamme koettu. Paholaisen työ kuitenkin jatkuu, ja tieteilijöiden osallistumisesta ihmisten tuhoamiseen suuressa mittakaavassa on tullut normaalia ja hyväksyttävää ammatillista toimintaa.

Einstein toivoi, että hänen kotimaansa ja sen militarismi kukistettaisiin ensimmäisessä maailmansodassa. Einstein näkikin Saksan imperiumin häviön ja romahduksen sekä demokratian nousun. Einstein ei ollut ennen sotaa poliittisesti aktiivinen, mutta sodan tapahtumat ja sodanjälkeinen kehitys tekivät hänestä aktivistin. Einstein ryhtyi pasifistiksi ja kehotti ihmisiä kieltäytymään asevelvollisuudesta kansalaistot-

telemattomuuden osoituksena. Mutta kun Einsteinin odotus siitä, että hänen sotilasuskonnoksi kutsumansa aate ei enää nousisi Saksassa, osoittautui katkeran virheelliseksi, hän muutti näkemyksiään. Vuonna 1933, natsien noustua valtaan, Einstein kirjoitti:

”Jos olisin belgialainen, en nykyisissä olosuhteissa kieltäytyisi asepalveluksesta. Sen sijaan astuisin palvelukseen iloisena siinä uskossa, että auttaisin täten eurooppalaisen sivilisaation pelastamisessa.”

Vieraan vallan tukeminen omaa maataan vastaan on melkein pä maanpetoksen määritelmä, ja maanpetosta on pidetty yhtenä pahimmista rikoksista. Kahdeksankymmenen vuoden päästä tulevaisuudessa on helppo tukea tällaisia näkemyksiä, kun ne koskevat natsi-Saksaa. Vaatii kuitenkin vakaumusta ja rohkeutta nähdä asiat selkeästi omana aikanaan ja siirtyä hiljaisista toiveista äänekkääseen toimintaan.

Tällainen toiminta ylittää isänmaallisuuden ja saavuttaa ymmärryksen yhteisestä ihmisyydestä. Se ei nykypäivänä kenties vaikuta kummoilta, mutta Einsteinin näkemyksiä tulee verrata 1930-luvun Saksan valtavirtaan. Einstein ei toki ollut yksin toisinajattelussaan: monet kyseenalaistivat militarismin ja nationalismen ensimmäisen maailmansodan kauheuksien jälkeen. Einstein oli osa aikaansa edellä olevaa joukkoa ennemmin kuin yksinäinen näkijä, ja ne asiat, joista Einstein ajatteli toisin, määräytyivät siitä ympäristöstä, jossa hän eli.

Tieteessäkin Einsteinin saavutukset on syytä laittaa aikansa viitekehetykseen. Omien sanojensa mukaan Einstein kuului ”etsijöiden yhteisöön”, joka rakensi uutta ymmärrystä luonnosta klassisen fysiikan epäonnistumisen jälkeen. Fysiikasta voidaan sanoa että Einstein ei vain ollut useimpia muita edellä, vaan näki pidemmälle kuin kukaan muu ihminen maailmassa. Se, että yksilö pystyy pelkästään ajattelemaan löytämään kiistattomia totuuksia, joita kukaan muu ei ole saanut kiinni koko ihmiskunnan historiassa, antaa fyysikolle sankarillisen hohteen. Tuolloin tieteilijän nähdään kurrottavan yksin kohti lähes jumalallista ymmärrystä luonnosta.

Asiaa valaisee juttu saksalaisesta fyysikosta Hans Bethestä. Selvitettyään tähtien ydinreakti-

oiden toiminnan Bethe oli tyttöystävänsä kanssa yöllä kävelyllä. Tyttöystävä sanoi ”Katso miten kauniisti tähdet tuikkivat”, mihin Bethe vastasi ”Niin, ja tällä hetkellä olen ainoa ihminen, joka tietää miksi.” Mutta tieteellinen tulos on riippumaton sen löytäneestä henkilöstä. Kun tuli on tuotu taivaasta, se kuuluu kaikille, ja ihmiset voivat käyttää sitä miten tahtovat.

Järkeä arjen tuolla puolen

Yleisön mielikuvituksessa Einstein liitetään enimmäkseen suhteellisuusteoriaan, mikä pitääkin paikkansa. Vaikka Einstein osallistui kvanttiteorian kehittämiseen, sen parissa työskenteli usea ihminen ja teorian tarkka matemaattinen muotoilu oli muiden käsialaa. Suhteellisuusteoriassa oli vain muutama kokki ja sekä vuoden 1905 suppean suhteellisuusteorian että vuoden 1915 yleisen suhteellisuusteorian lopullinen koostumus oli Einsteinin yksin julkaisema.

Ennen suhteellisuusteoriaa fysiikan käsitys ajasta ja avaruudesta oli Isaac Newtonin 1600-luvulla kehittämän klassisen fysiikan mukainen. Klassisen fysiikan kuva maailmasta on sopusoinnussa arkikäsitksemme kanssa. Osittain tämä johtuu siitä, että olemme kasvaneet yhteiskunnassa, jonka ajattelua luonnontieteet ovat vahvasti muovanneet. Tuntuu luontevammalta ajatella maailmaa meistä riippumatta toimivana persoonattomana koneena kuin ajatella sen olevan vaikkapa täynnä henkiä, jotka välittävät ihmisistä. Moderni fysiikka vei vielä pidemmälle klassisen fysiikan käsityksen siitä, että ihmisillä ei ole maailmassa mitään merkitystä. Suhteellisuusteoria ja kvanttimekaniikka osoittivat, kuinka arkiset kuvitelmamme ajasta, avaruudesta, tapahtumisesta ja olemisesta ovat tyystin virheellisiä. Räikein ero arkiajatteluun tuli kvanttiteoriassa, mutta keskityn tässä tekstissä suhteellisuusteoriaan.

Todellisuuden varjoja

Lienee syytä ensin selittää, että teorian nimessä esiintyvä käsite ”suhteellinen” tarkoittaa samaa kuin havaitsijasta riippumaton. Suhteellinen on toki maistuvampi nimi – tuskinpa ”havaitsijas-tariippumattomuusteoriasta” olisi teesalongeissa

paljoa kiistelty. Suhteellisen vastakohta on absoluuttinen. Joku asia on absoluuttinen, jos se on sama kaikille havaitsijoille, tai suhteellinen, jos näin ei ole.

Suhteellisia ja absoluuttisia suureita on niin klassisessa kuin modernissakin fysiikassa. Klassisessa fysiikassa esimerkiksi paikka on suhteellinen. Jos jokin kappale on minusta oikealla, niin vastapäätä minua seisovan henkilön näkökulmasta se on vasemmalla. Nopeus on myös suhteellista: jos seisoo laiturilla, junan nopeus on sata kilometriä tunnissa, mutta junassa istuvan suhteen se on nolla. Esimerkiksi esineiden pituus on klassisessa fysiikassa absoluuttinen: laiturin penkin päiden väli on samansuuruinen, mittasipa laiturilla seisten tai ohi matkaavassa junassa.

Suhteellisuusteorian keskeiset käsitteet ovat aika ja avaruus. Klassisessa fysiikassa aika on absoluuttinen, passiivinen ja ikuinen. Ajalla ei ole alkua eikä loppua, mikään ei vaikuta ajan kulkua, ja se virtaa samalla tavalla kaikille ja kaikkialla. Ajan parina on avaruus, joka on klassisessa fysiikassa passiivinen näyttämö tapahtumille, ja sekin on absoluuttinen ja muuttumaton. Arkiajattelun puitteissa on vaikea kuvitella, miten muuten voisi ollakaan – miten avaruus itsessään voisi tehdä mitään!

Tämä valaisee sitä, että uusien fysiikan lakien löytämisessä perustavanlaatuisena vaikeutena on löytää sellainen viitekehys, jossa voi muotoilla mielekkäitä kysymyksiä. Modernin fysiikan löytämisestä voi verrata samoihin aikoihin tapahtuneeseen modernin taiteen kehittämiseen. Molemmissa tapauksissa piti kehittää uusi kieli, jolla ilmaista asioita: uusi kieli maalaukselle, uusi kieli oopperalle, uusi kieli ajalle ja avaruudelle. Kun on opetellut kielen, puhuminen on helppoa, eikä enää oikein ymmärrä, mitä vaikeaa siinä voisi ollakaan.

Suppeassa suhteellisuusteoriassa avaruus ja aika ovat passiivisia ja ikuisia, kuten klassisessa fysiikassakin. Ne eivät kuitenkaan ole enää absoluuttisia. Sen sijaan absoluuttisen aseman saa neliulotteinen aika-avaruus. Hermann Minkowski, joka ensimmäisenä tunnisti Einsteinin suppeassa suhteellisuusteoriassa absoluuttisen

aika-avaruuden, kirjoitti vuonna 1908 totuuden runollisesti:

”Tästä lähin avaruus itsessään ja aika itsessään on tuomittu hiipumaan pelkiksi varjoiksi, ja vain näiden kahden liitto säilyttää riippumattoman todellisuuden.”

Suhteellisuusteoriassa aika ja avaruus ovat vain suuntia aika-avaruudessa. Eri havaitssijoiden aikasuunnat voivat olla erilaisia, aivan kuten voi olla eri käsitys oikeasta ja vasemmasta. Jokaisella havaitssijalla on kuitenkin aikasuunta, joka on erilainen muista suunnista, jotka osoittavat avaruuteen, eivät aikaan. Koska aikasuunta on erilainen kuin paikkasuunnat, neliulotteisen aika-avaruuden muoto on erilainen kuin sellaisen avaruuden, jossa olisi neljä paikkaulottuvuutta.

Aika-avaruus on epäeuklidinen. Tämä sana tarkoittaa vain sitä, että pituudet ovat erilaiset kuin euklidisessa avaruudessa. Kaksiulotteisessa euklidisessa avaruudessa kahden pisteen välisen etäisyyden neliö on Pythagoraan lauseen mukaisesti $s^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$, missä Δx ja Δy ovat pisteiden x - ja y -koordinaattien erot. Suppeassa suhteellisuusteoriassa vastaava lauseke on $s^2 = -c^2 \Delta t^2 + \Delta x^2$, missä c on valonnopeus ja Δt on pisteiden aika-koordinaattien ero. (Kaksi muuta paikkasuuntaa käyttäytyvät samalla tavoin kuin tuo x -suuntakin.) Kaikki suppeassa suhteellisuusteoriassa seuraa siitä, että klassisen fysiikan euklidinen etäisyys korvataan tällä modernilla mitalla.

Suppea suhteellisuusteoria ei siis ole matemaattisesti monimutkainen. Käsitteellinen ero klassiseen fysiikkaan on kuitenkin valtava, ja tämä yksinkertainen geometrian sääntö johtaa kaikenlaisiin kummallisiin ilmiöihin, kuten siihen että esineiden pituus ja ajan kulku ovat suhteellisia.

Valuvaan avaruuteen

Fysiikka on edistynyt yhdistymisten kautta: käsitteet, joita on aiemmin luultu erillisiksi, ovatkin paljastuneet osiksi erottamatonta kokonaisuutta. Suppea suhteellisuusteoria yhdisti ajan ja avaruuden, se näytti, että vaikka ne yksinään eivät ole niin hienoja kuin luultiin, niiden liitto on summaa mahtavampi. Suppeassa suhteellisuusteoriassa aika-avaruus on absoluutti-

nen, passiivinen, muuttumaton ja ikuinen. Se on liikkumaton lava, niin kuin klassisessa fysiikassa, vaikka onkin oudon muotoinen.

Yleinen suhteellisuusteoria tuo suurempia muutoksia. Aika-avaruus säilyy absoluuttisena rakenteena: kaikki havaitssijat ovat samaa mieltä siitä, mikä aika-avaruus on ja millaisia ominaisuuksia sillä on, vaikka näkevätkin sen eri tavalla. Mutta aika-avaruus ei ole enää muuttumaton eikä passiivinen. Nyt aika-avaruuden geometria muuttuu ajan myötä sen vuorovaikutuksessa aineen kanssa. Suppea suhteellisuusteoria yhdisti ajan ja avaruuden, ja yleinen suhteellisuusteoria yhdistää aika-avaruuden ja gravitaation.

Gravitaatio, joka pitää Maan radalla Aurinگون ympärillä, on yksinkertainen esimerkki siitä, miten aika-avaruus kaareutuu siinä olevien massojen vaikutuksesta. Äärimmäisemmän esimerkin tarjoavat alueet, joissa on niin paljon massaa, että niistä pois suunnattaessa avaruus kaareutuu itseensä niin, ettei poispääsyä ole. Nämä mustat aukot ovatkin tulleet osaksi populaarikulttuuria useissa muodoissa, joista kaikki eivät kenties ole edistäneet tieteen ymmärtämistä.

Ikuisuudesta alkuun

GPS on toistaiseksi yleisen suhteellisuusteorian ainoa käytännön sovellus. Mutta yleinen suhteellisuusteoria on kosmologin päivittäinen työkalu sekä kiivaan tutkimuksen kohde. Yleiseen suhteellisuusteoriaan on ehdotettu tusinoittain muutoksia ja laajennuksia. Mitkään näistä ehdotuksista eivät ole osoittautuneet tarpeelliseksi. Yleinen suhteellisuusteoria on omalla kentällään voittanut kaikki haastajat, sen kenties ylittämättömän kaunis matemaattinen rakenne ei tarvitse lisäosia eikä siihen liity tulkinnallisia ongelmia, toisin kuin kvanttiteoriaan.

Einstein oli ensimmäinen, joka sovelsi suhteellisuusteoriaa yksittäisen kappaleen tai alueen sijaan koko aika-avaruuteen, eli maailmankaikkeuteen. Yleisen suhteellisuusteorian ydin on se, että aika-avaruus on dynaaminen. Einstein ei kuitenkaan kosmologiaan siirtyessään vuonna 1917 ollut irtautunut aikansa ennakkoluulosta siitä, että vaikka aurinkokunta tai galaksi voi

kehittyä ajassa, koko avaruuden itsessään pitää säilyä samanlaisena. Yleisen suhteellisuusteorian mukaan aika ja avaruus eivät kuitenkaan ole muuttumattomia eivätkä ikuisia. Nykyään tiedämme, että 13–14 miljardin vuoden päässä menneisyydessä on ajan alku, hetki jolloin sana ”ennen” menettää merkityksensä ja ainoastaan sana ”jälkeen” tarkoittaa jotain.

Saadakseen staattisen mallinsa toimimaan Einstein lisäsi teoriaansa niin kutsutun ”kosmologisen vakion”. (Malli tosin ei siltikään toimi.) Kertoman mukaan, kun maailmankaikkeuden laajeneminen havaittiin 1920-luvun lopulla, Einstein sanoi kosmologisen vakion mukaan ottamista suurimmaksi möhlyksekseen. Linus Pauling on kertonut toisenlaisen tarinan Einsteinin virheestä. Hänen mukaansa Einstein sanoi vuonna 1954, kuukausia ennen kuolemaansa, että hän oli tehnyt elämässään yhden virheen, sen että allekirjoitti Yhdysvaltain presidentille Franklin Rooseveltille lähetetyn kirjeen, jossa kannustettiin kehittämään ydinaseita.

Laupeuden hedelmiä

Einsteinilla ei ollut juuri mitään tieteellistä panosta ydinaseiden kehittämiseen: häntä pidettiin poliittisesti liian epäluotettavana Manhattan-projektiin. Einstein käytti mainettaan, ei fysiikan osaamistaan, työntääkseen vallanpitäjiä suuntaan, joka johti kahden ihmisiä täynnä olevan kaupungin hävittämiseen Japanissa. Osuus ydinaseiden kehittämisessä on tyypillistä Einsteinin myöhempien vuosien roolille. Ensinnäkin Einsteinilla oli vakiintunut asema kansainvälisenä nerona, ja hän käytti sitä tietoisesti hyväkseen. Einstein saattoi esittää kiistanalaisia näkemyksiä ja toimia henkilökohtaisessa elämässä tavalla, joka olisi saattanut vähäisemmät miehet – tai kenen tahansa naisen – ongelmiin. Toisekseen Einstein näki selvästi poliittisten tapahtumien vaarat ja hahmotti, minkälaiset ratkaisut olisivat suotavia. Valitettavasti hän ei ollut yhtä kaukonäköinen sen suhteen, mitkä toimet todella johtaisivat toivottuihin tuloksiin.

1930-luvulla Einstein näki natsi-Saksan suurimpana uhkana ja ymmärsi varhain, että se pitää kohdata sotilaallisesti. Mutta ajaessaan

Yhdysvaltojen hallitusta rakentamaan ydinaseita, hänen ymmärryksensä siitä, mihin suurvaltat aseitaan käyttävät, oli varsin naiivi. Einsteinin oli kenties helppo nähdä kansallissocialismin todellinen luonne varhain, koska hän oli useita asioita, joita natsit vihasivat: juutalainen, pasifisti, sosialisti ja kosmopoliitti. Tässä oli paljon sellaista, mitä myös Yhdysvaltain liittovaltion poliisin FBI:n johtaja J. Edgar Hoover piti epäilyttävänä. FBI seurasi Einsteinia siitä alkaen, kun tämä vuonna 1933 muutti Saksasta Yhdysvaltoihin, ja toimi yhteistyössä Gestapon kanssa siihen asti, kunnes Yhdysvallat liittyi sotaan vuonna 1941. FBI kiinnitti huomiota muun muassa siihen, että Einstein auttoi useita juutalaisia pakenemaan Yhdysvaltoihin.

Einstein asui Yhdysvalloissa kuolinvuoteensa 1955 asti, ja hänen asenteensa yhdysvaltalaisista yhteiskuntaa kohtaan muodostui hyvin kriittiseksi. Einstein arvosteli rasismia ja yhdysvaltalaisen kulttuurin pinnallisuutta, mikä herätti joskus vihaista vastakaikua. Jotkut leimasivat hänet kiittämättömäksi maahanmuuttajaksi, jonka pitäisi palata Saksaan (natsien ollessa vielä vallassa).

Sodan jälkeen Einstein ymmärsi ydinaseiden tuhoivoiman aiheuttaman uhan, mikä oli fyysikoiden keskuudessa yleistä. Mutta hän myös hahmotti militarismin nousun Yhdysvalloissa, ja se muistutti häntä Saksan tapahtumista. Einsteinin ehdottama ratkaisu oli maailmanhallitus, jonka alaisuuteen Yhdysvallat, Neuvostoliitto ja muut mahdit antaisivat asevoimansa. Tämä on kunnioitettava haave, mutta Einstein tuntui olleen naiivi sekä Neuvostoliiton totalitaristisesta järjestelmästä että siitä, miten poliittista muutosta saadaan aikaan. Einstein oli perin pohjin intellektuelli, ja hänen näkemyksensä oli jokseenkin elitistinen. Kansanjoukkojen mobilisoiminen ei ollut hänen tyyliään: sen sijaan Einstein vetosi kanssaintellektuelleihin ja valtioiden johtajiin. Einstein esimerkiksi suositteli, että maailmanhallituksen sääntöjä kirjoittamassa pitäisi olla vain kolme ihmistä, koska useampi ei pääsisi yksimielisyyteen!

Niinpä Einsteinin arvokkaat ideat eivät johtaneet muutoksiin paitsi silloin, kun ne osoittivat

vallanpitäjille edulliseen suuntaan, tai kun muut organisoituivat samojen aatteiden ympärille. On mielenkiintoista, että Einsteinin kuolinvuosi 1955 muistetaan myös merkkipaaluina suorassa toiminnassa rotuerottelua vastaan – Einsteinille tärkeä aihe – Rosa Parksin kieltäytyttyä antamasta paikkaansa valkoiselle bussissa.

Tavoite, jota ajettiin laajamittaisella poliittisella mobilisaatiolla ja jota Einstein tuki innokkaasti, oli sionistien pyrkimys tehdä Palestiinasta juutalaisten kotimaa. Tämäkin esimerkki osoittaa sekä Einsteinin kaukonäköisyyden että hänen sokeat pisteensä. Hän vastusti juutalaisen valtion perustamista aseiden voimalla: itse asiassa hän vastusti juutalaisen valtion perustamista ylipäänsä. Einstein kaavaili kotimaan perustamista sosialististen periaatteiden mukaan, rauhassa ja yhteistyössä arabien kanssa. Tämän takia hän tuki sionistista liikettä, joka toimi juutalaisen valtion perustamiseksi aseiden voimalla. Jopa vuoden 1948 Israelin perustamiseen liittyvien etnisten puhdistusten ja palestiinalaisen yhteiskunnan tuhoamisen jälkeen Einstein oli sokea sionismin todellisuudelle. Einstein ei ollut täysin kritiikittömän: hän esimerkiksi kutsui Menachem Beginiä fasistiksi ja terroristiksi sekä kirjoitti, että tämän puolue muistutti natsipuoluetta. Mutta vaikka Einstein arvosteli sionismin ääri-ilmioita, hän ei kyennyt näkemään valtavirtasionismin rotuylemmyyden ideologiaa ja käytäntöä. Kuten ydinaseiden kohdalla, Einsteinin päämäärä oli hyvä, mutta lopputuloksena oli mittavaa kärsimystä.

Ihanteita todellisuudesta

Ei kannata yrittää laittaa Einsteinia pyhimyksen rooliin fysiikassa tai politiikassa. Mutta jos Einsteinin suhtautuu ihmisenä, voi hänen puutteistaan niin kuin menestyksestäänkin oppia. Einsteinin tieteellinen ja yhteiskunnallinen kaukonäköisyys oli suurelta osin seurausta siitä, että hän pystyi olemaan irrallaan yleisesti hyväksytyistä näkemyksistä. Hän oli sekä tieteessä että politiikassa ulkopuolinen. Kyky nähdä yleisesti hyväksytyyn maaston tuolle puolen molemmilla alueilla on harvinaista mutta ei toki ainutlaatuisista – mieleen tulee esimerkiksi yhdysvaltalainen kielitieteilijä Noam Chomsky.

On vaikeaa liioitella sitä, kuinka suuri merkitys on ollut teknologisilla ja yhteiskunnallisilla muutoksilla, jotka seurasivat niistä löydöistä, joissa Einsteinilla oli osansa. On sekä mahdollista että turhaa luetteloida vaikkapa elektronikan tuomat sosiaaliset muutokset. On kuitenkin oireellista, että kvanttimekaniikasta ja suhteellisuusteoriasta puhuttaessa viitataan laitteisiin, eikä siihen, miten nuo teoriat ovat avartaneet käsitystämme maailmankaikkeudesta. Nämä maailmankuvan muutokset ovat tärkeimpiä koko ihmiskunnan historiassa, yhtä oleellisia kuin Newtonin 1600-luvun mekanistinen vallankumous. Mutta nykyään syvällisiä totuuksia markkinoidaan niiden hyödyllisyydellä digikameroille.

Einstein puuhasteli käytännön asioiden parissa ja hänellä oli useita patenteja, mutta hänen motivaationsa fysiikassa oli aina ymmärtäminen. Hän ei ainoastaan pitänyt ymmärtämistä sovelluksia tärkeämpänä, vaan myös arvosti sen tunnustuksia ja palkintoja korkeammalle, mikä nykypäivän kilpailuhenkisessä tutkimusympäristössä tuntuu melkein yhtä utopistiselta kuin maailmanhallitus.

Mitä politiikkaan tulee, Einsteinin mielestä kanssaihminen auttaminen ei ollut ihailtavaa hyväntekeväisyyttä, vaan keskeinen tavoite elämisen arvoisessa elämässä. Voidaan väitellä siitä, kuinka hyvin Einstein tätä käytännössä toteutti, mutta tämä ihanne ei varmaankaan ole vähemmän tärkeä kuin ne tieteelliset totuudet, jotka hän paljasti.

Kirjallisuutta

Lisää suhteellisuusteoriasta voi lukea Kari Enqvistin teoksesta *Suhteellisuusteoriaa runoilijoille* (2005). Einsteinista kertoo esimerkiksi Jürgen Neffen kirja *Einstein: A biography* (2009).

Kirjoittaja on aktivisti ja fyysikko. Hän on yliopistonlehtori Helsingin yliopiston fysiikan laitoksella ja kirjoittaa hiukkaskosmologian blogia (<http://www.tiede.fi/blog/category/maailmankaikkeuttaetsimassa>).