

Marie Curien elämä

Pekka Pyykkö

Susan Quinn: *Marie Curie. Elämä.* Terra Cognita 2001, suom. Kimmo Pietiläinen, 534 s.

Marie Curie on yksi tieteen historian merkittävimmistä tutkijoista, radioaktiivisuudentutkimuksen uranuurtajia. Curien onnistui eristää miehensä Pierren kanssa kaksi ennestään tuntematonta alkuainetta, joille he antoivat nimet radium ja polonium. Vaikka erilaiset tieteen ranking-listat ehkä menevätkin viihteen puolelle, on merkille pantavaa, että esimerkiksi John Simmonsin teoksessa *The Scientific 100. A Ranking of the Most Influential Scientists, Past and Present* (1996) Marie Curie nostetaan sijalle 26 (taakse jäivät niin Charles Lyell ja Max Born kuin Jean Baptiste Lamarck ja Carl von Linné). Erityisesti on todettava Marie Curien asema monen nuoren naispuolisen tutkijan ihanteena, inspiraatiolähteenä ja roolimallina. Nyt Curie on saanut tuoreen, Susan Quinnin kirjoittaman ajanmukaisen, muhkean ja asian-tuntevan elämäkerran *Marie Curie. Elämä*.

Maria Curie, omaa sukua Sklodowska, syntyi lähellä Varsovaa 1867, opiskeli Sorbonnessa 1891-94 luonnontieteiden ja myöhemmin matematiikan kandidaatiksi, meni naimisiin fyysikko Pierre Curien kanssa 1895, sai tyttäret Irène 1897 ja Eve 1905 sekä kuoli leukemiaan 1934. Pierre Curie kuoli liikenneonnettomuudessa 1906.

Marie Curie toimi 1881 perustetun tyttöjen opettajakorkeakoulun École normale supérieure opettajana Sèvresissä syksystä 1900. Koulu toimi vielä 1980-luvulla Montrougessa nimellä École normale supérieure de jeunes filles (ENSJF) kunnes se yhdistettiin poikien ylempään normaalikouluun ENS:ään 1985. Kirjan mukaan Marie Curie oli koulun ensimmäinen naispuolinen opettaja.

Quinnin kirja käsittelee ansiokkaasti pähenkilöiden henkilöhistorian, perhetaustan, yhteiskunnallisen lokeroinnin ja julkisuuskuvan. Marie Curien vanhemmat kuuluivat Puolan alempaan maalaisaateliin. Hänen isänsä oli

oppikoulun fysiikan opettaja ja rehtori, jonka venäläinen miehitysvalta erotti virastaan. Pierre Curien isä oli Pariisin vuoden 1870 kommuuniin osallistunut köyhien lääkäri. Parin uraauurtavat työt tehtiin Pariisin kaupungin fysiikan ja kemian korkeakoulun École de Physique et de Chimie de la Ville de Paris pihalla sijaitsevassa lämmittämättömässä vajassa. Tämä korkeakoulu ei ollut Ranskan yliopistojärjestelmän vallan keskipisteessä mutta oli silti maan ehkä paras kemian laboratorio. Nykyinen ESPCI perustettiin 1882 kun Mulhouse ja siellä ollut hyvä kemian koulu oli menetetty sodassa Saksalle.

Alkuaineita, kilpailua ja epäherrasmiesmäisiä lausuntoja

Marie Curie alkoi tutkia Henri Becquerelin aiemmin uranyylisuoloista löytämää säteilyilmiötä vuonna 1897 ja löysi helmikuussa 1898 pikivälkkeestä ja eskyniittimineraalista paljon uraania voimakkaampaa säteilyä. Sen alkupe-räksi Curiet esittivät heinäkuussa 1898 uutta alkuainetta, jonka he nimesivät poloniumiksi. Artikkelin otsikossa itse ilmiölle esitettiin nimeä 'radioaktiivisuus'. Saman vuoden joulukuussa he eristivät spektroskooppisesti havaittavan määrän alkuainetta, jonka he nimesivät radiumiksi.

Vuodesta 1899 Marie Curie keskittyi eristämään punnittavaa määrää radiumia. Saatuaan sitä gramman kymmenesosan 1902 hän pystyi määrittämään sen atomipainoksi 225; nykyinen arvo on 226.0254. Vuonna 1903 hän väit-teli tohtoriksi ja sai miehensä sekä Becquerelin kanssa fysiikan Nobelin. Vuonna 1911 hän sai löytämistään alkuaineista vielä yksinään kemian Nobelin.

Pierre Curien kuoltua 1906 Marie Curie seurasi häntä virassa Sorbonnessa. Radium-instituutti, nykyinen Institut Curie, perustet-

tiin häntä varten. Se rakennettiin 1912 ja on edelleen nykyisen rue Pierre et Marie Curien varrella Pariisissa. Elämänsä loppuvuosikymmenet hän oli nimenomaan johtaja, *La Patronne*.

Avioparin Curie pääkilpailija kokeellisen radioaktiivisuustutkimuksen alalla oli Ernest Rutherford (kemian Nobel 1908). Tämän tieteellisen kilpailun intensiteetti ja kohteet kuvataan Susan Quinnin kirjassa hyvin. Suhteet olivat hyvät ja peli reilua. Vain kerran, Marie Curien lyötyä Rutherfordin kilpailussa ensimmäisen radioaktiivisuutta käsittelevän katsauksen kirjoittamisesta, Rutherford sortui epäharrasmiesmäiseen lausuntoon ("naisparika on tehnyt valtavan työn ja hänen kirjoistaan on paljon hyötyä vuoden tai kaksi", s. 289). Isku lienee ollut kova. Curien teos oli *Traité de radioactivité* (kaksi volyymia, 1910). Yksityisesti Rutherford totesi Boltwoodille Curien kirjojen olevan yllättävän samankaltaisia hänen oman julkaisemattoman käsikirjoituksensa kanssa. Rutherford oli kuitenkin tyytyväinen siitä, että Curie osoitti Ramsayn tulokset vääriksi.

Tämä pikemminkin surkuhupaisa tarina liittyy useiden jalokaasujen keksijään ja merkittävään kemistiin Sir William Ramsayhin (kemian Nobel 1904), joka ryhtyi tutkimaan radioaktiivisuutta ja väitti löytäneensä mm. litiumia hajoamistuloksena. Keväällä 1908 Marie Curie toisti kokeet ja löysi saman litiumin, mutta osoitti sen liunneen astioista. Samainen Sir William totesi sanomalehdelle *Daily Mail* merkittävien naistutkijoiden yleensä tehneen työnsä yhteistyössä miespuolisen kollegan kanssa, johon Marie Curien ystävä Hertha Ayrton totesi myös Sir Williamin tehneen parhaat työnsä yhdessä miespuolisten tutkijoiden kanssa (s. 352).

Susan Quinn ei mainitse Ramsayn positiivisia kontribuutioita: Aikansa johtavana jalokaasujen tutkijana hän eristi ensimmäisenä punnittavan määrän radonia, määräsi sen tiheyden ja osoitti sen olevan raskain tunnettu kaasu (Ramsay ja Gray 1908).

Radioaktiivisessa hajoamisessa vapautuvan suuren energiamäärän alkuperä oli tutkimusten alkuvaiheessa mysteerio. Villeimpiin hypoteeseihin kuului se, että näytteet sieppaisivat energiansa kosmisesta säteilystä. Kaksi saksalaista tutkijaa sulki pois tämän mahdollisuuden osoittamalla ilmiön pysyvän vakiona syvissä kaivoskuiluissa. Energian oli siis tultava näytteestä itsestään. Tätä taustaa vasten ei

ehkä ollut yllätys, että Pierre Curie kiinnostui jopa spiritismistä ja osallistui alan istuntoihin juuri ennen kuolemaansa (s. 218-219, 236-237).

Ajoiko Marie Curie ambulanssia?

Kirjaa on mielenkiintoista verrata muihin elämäkertoihin. Suomeksi on aiemmin julkaistu nuoremman tyttären, Eve Curien kohta äitinsä kuoleman jälkeen julkaisema elämäkerta *Äitini Marie Curie* (WSOY, 1938, 6. painos 1982, 449 s., suom. Reino Silvanto). Sen ote on palvovampi mutta tiedot hyvin tarkkoja. Myös se kertoo kuinka Sklodowskan tytöistä Bronia ja Mania lähtivät Pariisiin kuin kaksivaiheohjus: ensin Mania (Marie) toimi kotiopettajana Puolassa vuodesta 1885 alkaen rahoittaen Bronian lääketieteen opintoja Sorbonnessa ja 1891 Marie pääsi säästöineen asumaan lääkäriksi valmistuneen Bronian kotiin Pariisiin ja opiskelemaan Sorbonnen Luonnontieteelliseen tiedekuntaan.

Eve Curien kirja on tieteellisesti tarkempi. Se kertoo myös yrityksestä houkutellessa Marie Curie vuoden 1912 tienoilla takaisin Puolaan. Asian esitti Pariisiin lähetetty Henryk Sienkiewiczin johtama kansalaislähetystö. Marie Curie vieraili Puolassa mutta päätti jäädä Ranskaan.

Ensimmäisen maailmansodan röntgenepidemiä kuvataan Eve Curien kirjassa yksityiskohtaisesti (s. 338-353). Tämä kirja mainitsee myös Curietä jo vuodesta 1920 uhanneen sokeutumisen ja useat kaihielikkaukset (s. 424). Yksityiselämään kuuluvasta Langevinin tapauksesta kirja sen sijaan demonstratiivisesti vaikenee. Quinnin kirjassa sen sijaan käydään yksityiskohtaisesti läpi Marie Curien ja Paul Langevinin lyhyt rakkaustarina vuosina 1910-11. Se päättyi julkiseen skandaaliin ja Marie jäi lopullisesti yksinäiseksi.

Ensimmäiseen maailmansotaan liittyy eräs usein toistettu Marie Curien toimintaan liittyvä anekdootti. Esimerkiksi Isaac Asimovin *Biographical Encyclopedia of Science and Technology* kertoo hänen "ajaneen ambulanssia". Todellisuudessa Curie hankki ja varusti

18 röntgenambulanssia sekä noin 200 kiinteää röntgenasemaa, joilla tutkittiin yli 10 000 haavoittunutta. Lisäksi hän koulutti tarvittavat röntgenhoitajat. Asimovin tieto on sikäli oikea, että 1916 Marie Curie hankki myös itselleen ajokortin (s. 383).

Mikä oli Marie ja Pierre Curien löytöjen merkitys?

Mikä oli Marie ja Pierre Curien tulosten pitkäaikainen merkitys? Radioaktiivisuustutkimusten alkuaikana heidän laboratorionsa oli kansainvälisesti johtavista laboratorioista se toinen, Rutherfordin ollessa toinen.

Curien perheen merkitys jatkui Marie ja Pierre Curien jälkeenkin, ainakin Irène Curien ja Pierre Joliot'n vuosina 1931–1932 havaitsemaan indusoituun radioaktiivisuuteen asti (kemian Nobel Irène ja Frédéric Joliot-Curielle 1935). Tässä mielessä heidän epäsuora merkityksensä radioaktiivisuuden myöhemmissä sovellutuksissa on kiistaton. Frédéric Joliot-Curie osallistui myös toisen maailmansodan jälkeen Ranskan Atomienergiakomissariaatin perustamiseen.

Vielä yksi Marie Curien kontribuutio oli hänen panoksensa radioaktiivisuuden mitta-yksikön konstruoinnissa vuosina 1907–10. Pierre Curien muistoksi nimetty mittayksikkö 'curie' tarkoittaa yhtä montaa radioaktiivista hajoamista sekunnissa kuin grammassa radiumia. Se on edelleen käytössä.

Entä heidän alkuaineensa? Mikä on niiden nykyinen käytännöllinen ja tieteellinen merkitys? Jos niiden kohdalla olisi jaksollisessa järjestelmässä muuttuneen ydinfysiikan aiheuttama reikä, olisiko kaipaaksemme syvä? Radium oli nk. radiumneuloina merkittävä syövänhoitomenetelmä suuren osan 1900-lukua ja sillä hoidettiin luultavasti miljoonia potilaita. Sairaalakäytössä se on enimmäkseen korvattu muilla isotoopeilla ja menetelmillä. Sen valta-kausiksi säteilyterapiassa näyttää olevan ohi.

Radiumia itseään on nyt maailmassa saatavana joitakin kiloja. Curiellä itsellään sitä oli eräässä vaiheessa yksi gramma. Poloniumia voidaan valmistaa säteilyttämällä vismuttia ydinreaktoreissa. Pitkäikäisimmän mutta harvinaisen isotoopin Po-209 puoliintumisaika on 102 vuotta. Poloniumia on joskus käytetty satelliittien sähkönlähteenä. Sen suurin merkitys on negatiivinen: Koska se on voimakkaasti radioaktiivinen ja siksi terveydelle vaarallinen,

sen tunteminen ja välttäminen on tärkeää. Käytännön hyötysovellutusten kannalta radium ja polonium eivät enää ole kovin merkitäviä. Niistä lähti alkuun jaksollisen järjestelmän dramaattinen laajentaminen radioaktiivisiin ja keinotekoisin alkuaineisiin.

Mitä tulee kemiallisiin ominaisuuksiin, radium on lähellä bariumia ja polonium melko lähellä telluuria. Useita yhdisteitä tunnetaan. Polonium on ainoa alkuaine, jolla on yksinkertainen kuutiohila. Tieteellisesti jokainen uusi alkuaine on arvokas mutta radium ja polonium näyttävät jäävän epäorgaanisen kemian oppikirjojen kappaleiden 2 ja 16 loppukaneetiksi, joka on täydellisyyden vuoksi mainittava. Jos nyt valmistettavat superraskaat alkuaineet osoittautuisivat kemiallisesti täysin uudenslaisiksi, niiden tieteellinen merkitys voisi olla suurempi, vaikkei niitä valmistettaisi kuin muutama atomi.

Hieno kirja

Kirjassa ei näyttäisi olevan suuria asiavirheitä. Jäin ihmettelemään kalsiitin (CaCO_3) radioaktiivisuutta (s. 156). Sillä lienee tarkoitettu em. kalkoliittiä. Samoin alfasäteiden "paljon" beta-säteitä suurempi varaus kuulostaa oudolta (s. 173). Joko 2 on paljon tai sitten ajateltiin mas-saa eikä varausta.

Susan Quinnan kirjoittaman elämäkerran viiteaparaatti on erittäin yksityiskohtainen. Kimmo Pietiläisen käännös on enimmäkseen hyvä. Pitkiä Pietiläisen genetiiviketjuja tyyppiä "hänen radioaktiivisuuden keksintönsä" (s. 11) tai "hänen velvollisuudentuntonsa joutu-i kilpailemaan jännittävän rakkauden mahdollisuuden kanssa" (s. 106) ei ole paljon. Taitvutusmuodot tyyppiä Curieden ("kyriiden") näyttävät omaan silmääni oudoilta mutta saavat tukea kieli-ihmisiltä. Ehkä kiertoilmaisu olisi parempi. Hieno kirja.

Kirjoittaja on kemian ruotsinkielinen professori Helsingin yliopistossa. Hän on tutkinut raskaiden alkuaineiden laskennallista kemiaa.