

KALLE KANSANEN

TIEDON JA VALHEEN RAJAMAILLA: KERTOMUS FYSIIKAN TIEDEVILPPITAPAUKSESTA

Tiedevilppi lymyilee tiedeinstituutioiden varjoissa. Mitä fysiikan alan vilppitapaus kertoo tieteen tekemisestä 2020-luvulla?

Maaliskuussa 2023 joukko tutkijoita Yhdysvalloista kertoi arvostetussa *Nature*-lehdessä löydöstä, jolla olisi mullistava vaikutus teknologiaan. Rochesterin yliopiston apulaisprofessori **Ranga Diasin** ja Nevadan yliopiston apulaisprofessori **Ashkan Salamatin** johtama tutkijajoukko ilmoitti löytäneensä aineen, joka muuttuu suprajohtavaksi jopa 22 celsiusasteessa ja vain kymmentuhannen ilmakehän paineessa – verrattuna aikaisempaan lähes normaaliolosuhteissa, kuten artikkelin otsikko kertoi.

Tähän asti korkeimpiin lämpötiloihin suprajohteelle on päästy asettamalla vetypohjaista ainetta paineeseen, joka on miljoonakertainen ilmakehän paineeseen verrattuna. Se vastaa painetta maapallon ytimessä.

Löytö kiinnosti maailmanlaajuisesti. Suomessa asiasta uutisoivat esimerkiksi *Iltalehti* ja *Tekniikan Maailma*.

Marraskuussa 2023 Diasin ja Salamatin ryhmän *Nature*-artikkeli vedettiin pois. Julkaistu artikkeli ei vastannut Diasin alaisten ja Salamatin ryhmän mielestä heidän mitauksiaan.

Rochesterin yliopiston sisäisessä tutkimuksessa Ranga Diasin on todettu vääristelleen ja keksineen tutkimustuloksia. Tämän tekstin kirjoitushetkellä neljä vuosina 2019–2023 julkaistua Diasin ryhmän vertaisarvioitua artikkelia on vedetty pois. Diasilta evättiin pääsy laboratorioonsa ja hänen alaisensa siirrettiin toisaalle jo kesken tutkinnan. Dias pitää syytöksiä valheellisina ja on haastanut Rochesterin yliopiston oikeuteen.

Diasin tiedevilppitapaus on merkittävin fysiikan alalla viimeiseen kahteenkymmeneen vuoteen. Tapauksen erilaiset vaiheet tarjoavat näkymän niin tiedevilppiin kuin niihin rakenteisiin, joissa luonnontieteellistä tutkimusta tehdään tänä päivänä.

Diasin tiedevilppitapaus on merkittävin fysiikan alalla viimeiseen kahteenkymmeneen vuoteen.

Tapauksen vaiheet ovat tulleet esiin ennen kaikkea **Dan Gariston** tutkivan journalismin ansiosta, johon myös tämä teksti paljolti pohjaa.

TIEDEVILPPI ILMIÖNÄ

Vilppi tieteellisessä toiminnassa jaetaan Suomessa kansainvälistä käytäntöä mukaillen sepittämiseen, vääristelyyn ja plagiointiin. Sepittäminen viittaa tutkimusaineistojen keksimiseen, vääristely niiden muokkaamiseen ilman tieteellistä perustelua, ja plagiointi niiden sekä tutkimusideoiden omimiseen ilman asianmukaista viittausta.

Tiedevilppi on ilmiö, joka lymyää tiedeinstituutioiden toiminnan varjoissa ja jonka suuruutta on hankala arvioida. Se on luonteeltaan epäreilua toimintaa, joten se tulee erottaa esimerkiksi virheiden tekemisestä.

Suomessa yliopistot ja muut tutkimuslaitokset ovat laajasti sitoutuneet Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) hyvän tieteellisen käytännön ohjeeseen, joka asettaa käytännöt tiedevilpin tutkinnalle. Suomalaisissa tutkimusorganisaatioissa on to-

dettu vilppiä vuosina 2018–2022 yhteensä 16 tapauksessa, joista kaksi liittyy tutkimustulosten sepittämiseen tai vääristelyyn. Näiden tapauksien lyhennelmiä voi lukea TENKin toimintakertomuksista.

Käytännöt poikkeavat maasta toiseen. Yhdysvalloissa vastuu vilpin käsittelemisestä jää eri toimijoille, kuten yliopistoille, rahoittajille sekä tiedelehdille.

DIASIN TAPAUS: NOUSU MEDIAHUOMION KOHTEEKSI

Ranga Dias, Sri Lankassa syntynyt ja peruskoulutuksensa käynyt tutkija, väitteli Washingtonin osavaltion yliopistossa vuonna 2013 aiheenaan aineen ominaisuudet äärimmäisissä olosuhteissa. Hän jatkoi uraansa menestyksekkäästi Harvardin yliopiston tutkijatohtoriksi ja siitä vuonna 2017 apulaisprofessoriksi Rochesterin yliopistoon, jossa hän alkoi rakentaa omaa tutkimusryhmäänsä sekä aloitti yhteistyön apulaisprofessori Salamatin kanssa.

Seuraavan kuuden vuoden aikana Dias kumppaneineen nousi kahdesti maailman-

laajuisen mediahuomion kohteeksi. Vuonna 2020 he raportoivat *Nature*-lehdessä hiilen, rikin ja vedyn muodostamasta CSH-yhdisteestä, joka olisi suprajohtava 15 celsiusasteen lämpötilassa noin 2,7 miljoonan ilmakehän paineessa. Toinen kerta oli jo alussa mainittu vuoden 2023 artikkeli lutetiumin ja vedyn muodostamasta LuH-yhdisteestä.

Diasin alaisten väitöskirjatutkijoiden eli tohtorikoulutettavien mukaan Dias on kirjoittanut molemmat artikkelit valtaosin yksin.

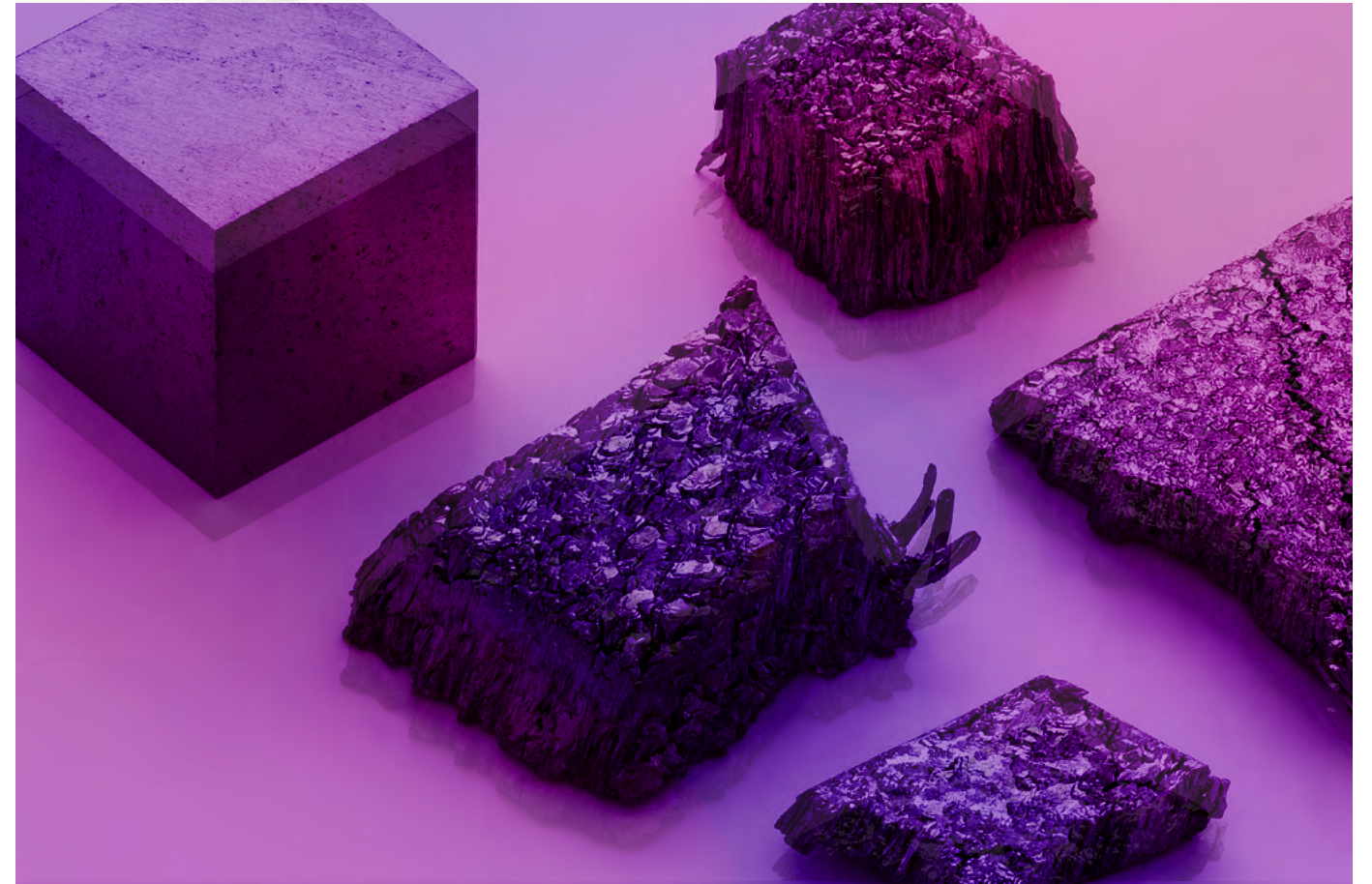
Vuonna 2020 Dias perusti Salamatin kanssa startup-yrityksen Uearthly Materials tutkimuksensa kaupallistamiseksi. Salamatin johdonmukaisesti kieltäytynyt kommentoi-

masta vilppisyytöksiä ja on väitetysti irtautunut yrityksen toiminnasta.

ENSIMMÄISET SYYTÖKSET

Ensimmäiset tiedevilppisyytökset Diasia kohtaan tulivat teoreettisen fysiikan professorilta **Jorge Hirschiltä** San Diegon yliopistosta. Hänen tutkimuksensa keskittyy suprajohtavuuteen, ja hän on sekä valtavirtaisen suprajohtavuusteorian että vetypohjaisten materiaalien suprajohtavuustutkimuksen kriitikko.

Seuraten vuoden 2020 CSH-artikkelia Hirsch siirtyi vuoden aikana tieteellisestä keskustelusta suoriin vilppisyytöksiin.



Vain viisi päivää CSH-artikkelin julkaisun jälkeen Hirsch lähetti kollegansa kanssa *Natureen* kommentin epäillen artikkelin väitteitä suprajohtavuudesta. Teksti julkaistiin *Naturessa* kymmenen kuukautta myöhemmin. Hirsch kertoo lähettäneensä myös kolme muuta kommenttia, joita ei julkaistu.

Hirsch pyysi mittauksiin liittyvää dataa ensin Diasin ja sitten *Naturen* editoreiden kautta. Diasin mukaan sitä ei voinut jakaa, koska se oli osa mahdollista tulevaa patenttihakemusta. Artikkelissa kuitenkin luvattiin mittausdatan olevan saatavilla, joten joulukuussa 2021, 14 kuukautta pyynnöstä, Dias ja Salamat julkaisivat tärkeimmän osan datasta arXiv-palvelussa kuvina taulukkotiedostoista.

ArXiv on vuonna 1991 perustettu esijulkaisutietokanta, jonka alkuperäinen tarkoitus oli jakaa internetin välityksellä fyysikkojen käsikirjoituksia artikkeleihin, joita ei ollut vielä vertaisarvioitu. Sittemmin siitä on tullut monenlaisten tieteellisten tekstien jakamisen alusta.

VILPIN ETSINTÄ ALKAA

Ennen kuin data oli julkistettu, Hirsch oli huomannut yhtäläisyyksiä vuoden 2020 CSH-artikkelin ja erään vuoden 2009 europium-alkuainetta käsittelevän artikkelin kuvissa. Europium (lyhenteeltään Eu) oli artikkelin mukaan tunnistettu uudeksi supra-

johtavaksi alkuaineeksi, jälleen korkeassa paineessa. Dias ei ollut osa tätä työtä.

Hirsch kirjoitti marraskuussa 2020 tästä yhteydestä arXiv-palveluun – epäillen jaettava ongelmaa kahdessa eri kohteessa – ja pyrki saamaan tätäkin dataa nähtäväkseen. Yksi Eu-artikkelin kirjoittajista, **James Hamlin**, joka on nyt apulaisprofessori Floridan yliopistossa, jakoi mittausdatan kopionsa kesäkuussa 2021.

Myöhemmin Hamlin etsi ja löysi viitteitä sepittämistä CSH-artikkelissa ja myös muissa Diasin ryhmän artikkeleissa. Lisäksi Hamlin on syyttänyt Diasia plagioinnista. Hamlinin mukaan yksi Diasin väitöskirjan plagioinnin lähteistä on nimittäin Hamlinin oma väitöskirja.

Hamlin ja Hirsch löysivät Eu-artikkelin mittausdatan ja yhden julkaistun kuvan välillä selittämättömiä muutoksia. Datasta oli leikattu ja liimattu osia, joita oli vielä skaalattu sopimaan tieteelliseen selitykseen. Kirjoittajat, joista yksi oli Hamlin itse, pyysivät Eu-artikkelinsa poisvetoa marraskuussa 2021 vedoten osin teknisiin ongelmiin ja siihen, että dataa ”ei ollut raportoitu tarkasti”.

Eu- ja CSH-artikkeleilla on yksi yhteinen tekijä, **Mathew Debassai**, mutta hän ei ole osa muita Diasin ryhmän artikkeleita. Hän opetti Diasia tämän väitöskirjatutkimuksen aikana.

Lokakuussa 2021 Hirsch syytti arXivissa niin Eu- kuin CSH-artikkelin kirjoittajia vilpistä. Hän julkaisi luvatta osan Eu-artikke-

lin datasta sekä teki CSH-artikkeliin liittyen data-analyysia numeroilla, jotka hän tuotti algoritmisesti artikkelin kuvista Hamlinin avulla ja jotka hänen mukaansa osoittivat sepittämistä.

Dias ja Salamat pitivät syytöksiä asiattomina ja syyttivät puolestaan Hirschia aiheuttomien vilppiepäilyjen tehtailusta arXivissa. CSH-artikkelin datan julkistaminen vain kiihdytti keskustelua.

Vuodenvaihteessa 2021–2022 arXivin moderaattorit saivat tarpeekseen Diasin ja Salamatin sekä Hirschin keskinäisestä syyttelystä. Osa teksteistä poistettiin ja Hirschiä estettiin lähettämästä tekstejä puolen vuoden ajaksi. Toimea perusteltiin osapuolten epäammattimaisella käytöksellä ja sillä, että arXivin tarkoitus on olla tieteellisten kirjoitusten alusta.

Syyskuussa 2022 *Nature* veti pois CSH-artikkelin – Diasin ja muiden kirjoittajien vastustuksesta huolimatta. Viralliseksi syyksi annettiin, että ”datan käsittelyssä [...] käytettiin epätavallista ja kirjoittajien itsensä kehittämää tapaa”.

Esimerkiksi Iltalehti toisti kritiikittömästi Diasin ja Salamatin markkinointipuheita.

TIEDEVILPIN MONET HAASTEET

Tiedevilppisyytöksissä osapuolet ovat monesti kilpailuasetelmassa. Niin Hirschin kuin Hamlinin tieteelliset intressit ovat vähintään epäsuorasti sidoksissa Diasin ryhmän työhön.

He ovat aktiivisesti ajaneet niin *Naturea*, Rochesterin yliopistoa kuin Diasin rahoittajia tutkimaan väitettyä vilppiä. Toisaalta vastineessaan Rochesterin yliopiston tutkintaan Dias puolestaan esittää, etteivät tutkinnan toimittaneet fyysikot olleet hänen erityisalansa asiantuntijoita ja ovat siksi väärässä vilppisyytöksissään.

Tieteellisille lehdille tiedevilppi asettaa haasteen. Vertaisarviointia toimittavat editorit eivät käytännössä ehdi tai pysty seulomaan artikkeleita vilpin varalta. Sama pätee useimpiin vertaisarvioijiin, jotka seulovat ennemminkin virheitä kuin vilppiä.

Sepittämisen helpoimmin tunnistettava muoto tieteellisessä artikkelissa on datan siirtäminen paikasta toiseen ’leikkaa ja liimaa’-toiminnoilla. Plagiointia on tunnistettu jo vuosia koneellisesti. Vastikään kuville on



KUVAN LÄHDE: UNSPLASH

kehitetty 'leikkaa ja liimaa' -kopiointia tunnistavia ohjelmia sepittämistä vastaan. Näitä työkaluja onkin jo otettu käyttöön sellaisten alojen julkaisuissa, joissa tutkimus perustuu vahvasti kuva-aineistoon.

Tiedejournalismi kiinnittää huomionsa usein yksittäisiin löytöihin. Suomalaiset mediatkin ovat uutisoineet Diasin ja Salamatin ryhmien artikkeleista. Juttujen laatu on ollut vaihtelevaa etenkin vuonna 2023, jolloin taustalla vellovista tiedevilppiepäilyistä mainittiin vain harvakseltaan.

Esimerkiksi *Iltalehti* toisti kritiikittömästi Diasin ja Salamatin markkinointipuheita

kertoen, että LuH-yhdistettä ”voi hyödyntää käytännöllisesti jokapäiväisessä elämässä”. Näitä uutisia ei ole oikaistu *Nature*-artikkelien poisvedon jälkeen, mutta *Tekniikan maailma* sekä *Tekniikka & Talous* ovat kertoneet poisvedoista.

DIASIN TAPAUKSEN TOINEN KIERROS

Samalla kun CSH-artikkelin luotettavuutta selvitettiin alkukesästä 2022, *Nature*-julkaisussa oli vertaisarvioitavana toinenkin Diasin ja Salamatin ryhmien artikkeli, joka käsitteli alussa mainittua LuH-yhdistettä.

Tiedevilppiä tuskin voi koskaan hävittää.

Naturen päätoimittajan mukaan aikaisemmat vilppitapaukset tai poisvedot eivät saa vaikuttaa julkaisupäätöksiin. Vaikka kaksi neljästä vertaisarvioijasta vastusti LuH-artikkelin julkaisua – varoitellen jopa mahdollisesta tiedevilppiskandaalista – editori hyväksyi artikkelin julkaistavaksi viiden vertaisarviointikierroksen jälkeen.

Diasin alaiset väitöskirjatutkijat kertoivat kuulleensa CSH-artikkelin ongelmista vasta, kun se vedettiin pois *Naturesta* syksyllä 2022. Dias ei ollut kertonut heille mitään, vaikka he olivat kanssakirjoittajia. Sen jälkeen heidän epäluottamuksensa Diasia kohtaan alkoi kasvaa, ja he alkoivat kirjoittaa muistioita tapaamisistaan Diasin kanssa.

Kesällä 2023 nämä tutkijat huomasivat, että osa LuH-artikkelista ei vastannut heidän tekemiään mittauksia. Heidän mukaansa Dias oli jälleen tuottanut artikkelin valtaosin yksin.

He valmistelivat *Naturen* päätoimittajalle kirjeen, jossa he pyytäsivät artikkelin poisvetoa ja lähettivät sen kanssakirjoittajilleen.

Vastineeksi Dias uhkasi heitä oikeustoimilla, jos he lähettäisivät kirjeen.

Uhkailu ei toiminut. Kahdeksan yhdestätoista kirjoittajasta, myös apulaisprofessori Salamats, allekirjoitti kirjeen ja sen lähettämisen seurauksena artikkeli vedettiin pois marraskuussa 2023.

Helmikuussa 2024 valmistui Rochesterin yliopiston kymmenen kuukautta kestänyt tutkinta, joka oli neljäs laatuaan. Siinä todettiin sepittämistä ja vääristelyä yhteensä neljässä artikkelissa sekä plagiointia rahoitushakemuksessa. Tutkinta piti Diasia yksin vastuullisena kaikissa edellä mainituissa vilpeissä.

VILPIN TIETEELLINEN JA INHIMILLINEN HINTA

Tiedevilppisyttö kolhii luottamusta niin tiedeyhteisön jäsenten välillä kuin myös ulkopuolisten tarkkailijoiden silmissä. Tiedevilpin mahdollisuus luo omanlaisensa paranoian.

Toistaiseksi on epäselvää kokeiden haastavuuden takia, ovatko niin europium-alkuaine kuin CSH- tai LuH-yhdisteet todella suprajohtavia suuren paineen alla.

Fysiikan tutkimuksessa panokset ovat verrattain pieniä. Esimerkiksi **Andrew Wakefieldin** sepite *Lancet*-julkaisussa lapsista, joille MPR-rokote olisi aiheuttanut autismia, on aiheuttanut huomattavasti inhimillistä kärsimystä niin tutkituille lapsille kuin yhteiskunnassa laajemmin rokotekriittisyyden muodossa (Deer 2020).

Diasin alaiset väitöskirjatutkijat sekä muut nuoret tutkijat ovat tämän tapauksen uhreja. Heitä on manipuloitu ja uhkailtu yliopiston hierarkkista valta-asetelmaa hyväksikäyttäen. Nuorten tutkijoiden huonosta asemasta kertoo, että kolmessa ensimmäisessä Rochesterin yliopiston Diasin tiedevilppi-tutkinnassa heihin ei heidän omien sanojensa mukaan otettu yhteyttä kertaakaan.

KOLME RISKITEKIJÄÄ

Tiedevilppiä tuskin voi koskaan hävittää. Ranga Diasin tapauksen eri vaiheet kuitenkin osoittavat, että niin datan kuin tieteellisten julkaisuvaiheiden mahdollisimman laaja avoimuus ovat keinoja lisätä luottamusta siihen, että tiede toimii reilusti ja rehellisesti.

Kirjassaan *On Fact and Fraud* (2010) fyysikko **David Goodstein** tunnistaa kolme riskitekijää, jotka altistavat tiedevilpille: urapaine, tulosten ennalta-arvattavuus sekä toistettavuus. Eteneminen tiedeuralla vaatii näyttöjä. Niitä voi olla helpompi saavuttaa vilpillisin keinoin. Mutta jotta erityisesti sepittämisestä

ei jäisi kiinni, tulosten sisäinen satunnaisuus käy uskottavana savuverhona. Vilpin voi yrittää piilottaa onneksiksi tilastolliseksi sattumaksi, kun koetta ei voi toistaa täysin samoin tuloksin. Toisaalta jos uskoo, että vilppi on oikoreitti oikeaan tulokseen, uskoo myös jonkun onnistuvan ”toistamaan” kokeen ja sen tulokset. Tieteen palkintojen jaossa muistetaan niitä, jotka olivat ensimmäisiä.

Dias on kertonut toistuvasti tulevaisuuden osoittavan hänen ryhmänsä työn olleen oikeassa ja vetypohjaisten materiaalin osoittautuvan teknologiaa mullistaviksi.

Ranga Diasin tapaus on edelleen kesken ja hänen oikeusjuttunsa Rochesterin yliopistoa vastaan hylättiin ennen aikaisena. Tällä hetkellä vaikuttaakin siltä, että Rochesterin yliopisto ei aio jäädä odottamaan Diasin maaillemaa tulevaisuutta, sillä se suunnittelee Diasin työsuhteen purkamista.

—
Kalle Kansanen on teoreettisen fysiikan tutkijatohtori Lundin yliopistossa Etelä-Ruotsissa.

KIRJALLISUUS

- Deer, Brian (2020). *The Doctor who Fooled the World: Science, Deception, and the War on Vaccines*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Goodstein, David (2010). *On Fact and Fraud: Cautionary Tales from the Front Lines of Science*. Princeton University Press, Princeton.