

Jani Lukkarinen

SUOMALAISEN TIEDEAKATEMIAN Väisälän palkinto 2018 myönnettiin professori Jani Lukkariselle.

Jani Lukkarinen väitteli filosofian tohtoriksi vuonna 2001 Helsingin yliopistossa teoreettisesta fysiikasta ja työskenteli vuosina 2001–2002 post doc -tutkijana Rutgersin yliopistossa Yhdysvalloissa, missä hänen tutkimustyönsä suuntautui erityisesti matemaattiseen fysiikkaan. Vuosina 2002–2007 hän toimi tutkijana Münchenin teknillisen yliopiston (TUM) matematiikan laitoksella professori Herbert Spohnin ryhmässä. Jani Lukkarinen palasi Suomeen 2008 akatemiattutkijaksi. Hänet nimitettiin vuonna 2009 yliopistonlehtoriksi ja vuonna 2018 matemaattisen fysiikan professoriksi Helsingin yliopistossa.

Jani Lukkarisen tutkimustyössä kehitetään ja sovelletaan vahvoja menetelmiä fysiikasta nousevien kysymysten matematiikkaan. Tällaisia aihealueita ovat olleet mm. kineettinen teoria, epälineaariset hilamallit ja erilaisten aaltoyhtälöiden

energiankuljetusominaisuudet. Vahvaa matematiikkaa tarvitaan mm. ajasta riippuvan häiriökehityksen ja siinä esiintyvien oskilloivien integraalien tarkkaan arviointiin. Lukkarinen ja Spohn osoittivat myös, että nk. Fermi-Pasta-Ulam-ketjun kineettisen teorian ennustama lämmönjohtavuus divergoi ketjun pituuden kasvaessa.

”Matemaattisessa fysiikassa saadaan matemaattisesta tarkkuudesta tinkimättä varmoja tuloksia fysiikan ilmiöistä. Vaikka tämä vaatii mallien pelkistämistä ja käytettyjen oletusten kiinnittämistä, on tästä usein myös hyötyä, sillä näin löydetään ilmiön kannalta oleelliset yksityiskohdat.”

”Teemme asioita, joita ei voida tehdä tietokoneella, eikä niitä voi simuloida. Työtä tehdään kynällä ja paperilla. Tämä johtuu siitä, että tietokone ei voi käsitellä ääretöntä, mutta matemaatikolle ääretömyys ei ole ongelma. Sitä voidaan käyttää apuna pelkistämisessä ja oleellisen löytämisessä.”

*Professori Jani Lukkarisen
tutkimustyössä kehitetään ja sovelletaan
vahvoja menetelmiä fysiikasta
nousevien kysymysten matematiikkaan*



"Tietokoneita voidaan kyllä käyttää ideoiden testaamiseen. Esimerkiksi integraalien laskemisessa voidaan numeerisesti kokeilla käyttäytyvätkö ne oletetulla tavalla."

"Tämä on työlästä ja aikaa vievää tutkimusta, jossa arkipäivän intuitiosta ei aina ole apua. Parhaimmillaan matematiikka auttaa näkemään sinne, missä pelkkä arkipäivän intuitio voi johtaa harhaan.", Lukkarinen sanoo.

Professori Jani Lukkarinen on tutkinut myös epätasapainotilojen tilastollista fysiikkaa, kvanttisysteemien tilastollista fysiikkaa sekä taloustieteiden matematiikkaa. Hänen tieteellinen julkaisu- toimintansa sisältää yli 30 vertaisarvioitua artikkelia.

"Meillä on hyvät edellytykset tällaisen tutkimuksen tekemiseen Suomessa. Maailmassa ei ole kovin paljon tähän erikoistuneita tutkijoita, joten yhteydenpito eri puolille maailmaa ei ole ongelma. Modernit tietoyhteydet tekevät välimatkasta merkityksettömän. Suurin osa yhteistyö-

kumppaneistani on ajalta, jolloin tein tutkimusta Yhdysvalloissa ja Saksassa."

"Motivaatio tutkimukseen nousee siitä, että on mikroskooppisia malleja, joiden vuorovaikutus tunnetaan, mutta tietokoneilla ei voida ratkaista näiden mallien ennustamia makroskooppisia ominaisuuksia. Syyn ja seurauksen näkeminen on näissä systeemeissä vaikeaa ja niiden välinen yhteys on usein epäsuora. Tällöin matemaattisesta pelkistämisestä ja "oleellisen etsimisestä" on usein hyötyä. Lopullisena päämääränä on saada aikaan tarkempia ja helppokäyttöisempiä makroskooppisia malleja tutkituille ilmiöille, tyypillisesti yhteistyössä muiden, myös kokeellisten, tutkimusryhmien kanssa."

Jani Lukkarisen tutkimusryhmän työtä on tukenut Suomen Akatemia. Hän on toiminut Analyysin ja dynamiikan huippuyksikön tieteellisenä koordinaattorina, ja on Teoreettisten ja laskennallisten menetelmien maisteriohjelman johtaja sekä matematiikan osaston varajohtaja Helsingin yliopistossa.

Kyllä Jani Lukkarinenkin tietokoneita käyttää. Hän viihtyy tietokonepelien parissa.

”Kaikilla pitää olla jokin pahe, jonka parissa rentoutua. Ehkä tietokonepelit ovat minun paheeni.”

Väisälän palkinto myönnetään vuosittain 1–3 aktiivivaiheessa olevalle, jo ansiotunneille tutkijalle.

Kuva: Susan Heikkinen