



## NOBELISTIT KEMIAN PÄIVILLÄ

Kolme kemian nobelistia saapui maaliskuun lopulla juhlistamaan 100-vuotiasta Suomalaisten Kemistien Seuraa ja alan ChemBio-tapahtumaa. Heitä kiinnostivat peruskemian lisäksi niin robotit kuin moleekyylikoneetkin. Paneelikeskustelun veti Aalto-yliopiston professori **Ari Koskinen**.

Paneelissa keskeinen puheenaihe oli tieteen tekemisen vapaus suhteessa rahoitukseen. Nobelistit ja erityisesti yhdysvaltalainen **K. Barry Sharpless** nosti tämän aiheen esille toteamalla, että tiede tarvitsee vapautensa. Skotlantilainen Sir **J. Fraser Stoddart** nosti esiin henkilöiden tukemisen tärkeyden, ei vain projektien. Hän korosti tutkimuksen serendipisyyttä, mikä tarkoittaa kykyä tehdä sattuman ohjaamia, odottamattomia löytöjä.

Nobelistit keskustelivat myös kemian opetuksesta, joka ei saisi olla liian kaavamaista ja oppikirjamaista. Sharpless korosti, että nuorille kemia avaa mahtavia mahdollisuuksia, sillä itse asiassa kaikessa on kemiaa, jopa taiteessa ja ihmissuhteissa. Tulevaisuuden näkymien suhteen israelilainen **Ada E. Yonath** lohdutti yleisöä sanomalla, vaikka robotit tulevat, ne eivät vie ihmisten työpaikkoja, sillä ihmiset tekevät robotit.

Sharpless sai vuonna 2001 Nobelin palkinnon stereoselektiivisistä hapetusreaktioista, Yonath vuonna 2009 ribosomien rakenteen ja toiminnan tutkimuksista ja Stoddart vuonna 2016 molekyylikonoiden ja -moottorien synteesisistä ja suunnittelusta. Kemistien juhluvuotta varten on rakennettu [kemia100.fi](http://kemia100.fi)-sivusto.

## KAKSI KYSYMYSTÄ PUOLUEILLE

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene, Suomen yliopistojen rehtorineuvosto UNIFI ja Sivistystyönantajat ovat ehdottaneet, että tuleva hallitustunnustelija esittää puolueille kaksi konkreettista kysymystä:

1. Oletteko sitoutuneet nostamaan tutkimus-, kehitys- ja innovaatorahoituksen osuuden neljään prosenttiin bruttokansantuotteesta vuoteen 2030 mennessä? Jos, niin millä keinoilla tavoite saavutetaan?

2. Kannatatteko korkeakoulutuksen laajenta-

mista niin, että puolet ikäluokasta suorittaa korkeakoulututkinnon vuoteen 2030 mennessä? Jos, niin miten varmistatte korkeakouluille tavoitteen edellyttämät resurssit?

Ennen vaaleja useimmat puolueet suhtautuivat näihin Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visio 2030:ssa määriteltyihin tavoitteisiin myönteisesti. ”Nyt on aika pohtia, millä toimenpiteillä koulutustasoa ja tutkimusrahoitusta ryhdytään käytännössä nostamaan. Hallituksen on tärkeää päästä keinoista yksimielisyyteen, jotta se pystyy tekemään vaikuttavaa tutkimus- ja korkeakoulupolitiikkaa”, toteaa UNIFIn toiminnanjohtaja **Leena Wahlfors**.

Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visiossa linjataan, että puolet 25–34-vuotiaista suorittaisi korkeakoulututkinnon vuoteen 2030 mennessä. Nykytila on vision tiekartan mukaan 42 prosenttia. Tutkimus, kehitys- ja innovaatorahoituksen nostaminen neljään prosenttiin edellyttää puolestaan isoja lisäpanostuksia niin yksityiseltä kuin julkiselta sektorilta. Tiekartan mukaan valtion tulisi kaksinkertaistaa omat T&K-menonsa vuoden 2018 tasosta, joka oli noin 1,9 miljardia, jotta tavoite saavutettaisiin. Rahoituksen lisääminen on välttämätöntä, jos Suomen tulevaisuuden menestyksestä tahdotaan pitää huolta.

## SISUN MERKITYS

Tuore pitkittäistutkimus osoittaa, että sisukkuus nuorena ennustaa myöhempää koulumenestystä ja -intoa. Sisu ei ole persoonallisuuden piirre, vaan se muuttuu ja kehittyy nuoruudessa. Suomen Akatemian rahoittamassa ”Bridging the Gaps”-hankkeessa on tutkittu ensimmäistä kertaa sisun muodostumista ja sen merkitystä nuoren kouluinnostukselle sekä menestymiselle.

Kansainvälisessä yhteistyössä tehty tutkimus on julkaistu *Journal of Youth and Adolescence* -lehdessä huhtikuussa 2019. Tutkimusta johtaneen professori **Katariina Salmela-Aron** mukaan tärkeä tulos on, että merkityksellisyys yksinään ei ennusta menestystä ja intoa vaan ainoastaan yhdistettynä sisukkuuteen.

Aiemmin Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan sisulla on kaksi puolta. Ensimmäinen puoli on voimakas sisukkuus, sitkeä ponnistelu pitkän tähtäimen tavoitteiden saavuttamiseksi ja se, että jaksaa yrittää vastoinkäymistä huolimatta. Toinen

puoli on vahva kiinnostus, intohimo ja merkityksellisyyskokemus. Tutkimuksen perusteella tärkein sisukkuutta ennustava tekijä on tavoitteisiin sitoutuminen. Jos nuori ei sitoudu tavoitteisiin, hän ei saa hyödynnettyä sisukkuutta. Koulussa voidaan muokata oppimista siten, että tavoitteet inhimillistetaan ja muokataan oppilaille tärkeiksi.

Sisun kehittymistä seurattiin helsinkiläisillä koululaisilla 12 ikävuodesta 16 ikävuoteen. Yhteensä tutkimukseen osallistui yli 2 000 koululaista.

## VARHAISTA MAANVILJELYÄ

Uudet löydöt paljastavat, että metsästäjä-keräilijät omaksuivat maanviljelyn Ahvenmaalla ja Itä-Ruotsissa jo 5000 vuotta sitten. Kivikauden kuoppakeraamisen kulttuurin edustajia on aiempien tutkimusten perusteella kutsuttu kovan linjan hylkeenpyytäjiksi tai jopa Itämeren inuiiteiksi. Nyt tutkijat ovat löytäneet tämän kulttuurin asuinpaikoilta ohran- ja vehnänjyviä, joiden perusteella voidaan päätellä kuoppakeraamisen kulttuurin omaksuneen pienimuotoista maanviljelyä.

Helsingin yliopiston arkeologian tieteenalan ja kemian osaston sekä ruotsalaisten arkeologian alan toimijoiden (Arkeologerna ja Arkeologikonsult) yhteistyössä tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että kuoppakeraamisilta asuinpaikoilta Ahvenanmaalta ja nykyisen Tukholman seudulta löytyy ohran ja vehnän jyviä. Viljanjyvien ajoitus varmistettiin radiohiilimenetelmän avulla. Tulosten perusteella viljat ajoittuvat kuoppakeraamisen kulttuurin ajalle eli ovat noin 5300–4300 vuotta vanhoja.

Tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että kuoppakeraamiseen kulttuuriin omaksuttiin pienimuotoista viljelyä, joka opittiin suppilopikarikulttuurin maanviljelijöiltä. Suppilopikarikulttuuri oli levinnyt Skandinaviaan manner-Euroopasta. Myös muu arkeologinen esineistö osoittaa näiden kulttuurien olleen tiiviissä kontakteissa toistensa kanssa.

Aiemmissä tutkimuksissa on hyvin harvoin pystytty osoittamaan, että metsästäjä-keräilijäväestö olisi omaksunut maanviljelyn historiallisena aikana, saati sitten kivikaudella. Muinais-DNA-tutkimukset ovat viime vuosina osoittaneet, että maanviljely levisi Eurooppaan lähes poikkeuksetta muuttavan väestön mukana. Tutkimuksen pääasiallinen menetelmä on makrofossiilitutkimus, jonka avulla tutkitaan arkeologisissa kohteis-

sa säilyneitä kasvinjäänteitä. Tässä tutkimuksessa arkeologisista kohteista otettiin maanäytteitä, joista erotettiin kasvinjäänteet kellutusmenetelmän avulla.

Tutkimusartikkeli ”Maritime Hunter-Gatherers Adopt Cultivation at the Farming Extreme of Northern Europe 5000 Years Ago” on vapaasti luettavissa *Scientific Reports* -lehden verkkosivuilla.

## MUSTA AUKKO NÄKYVÄ KUVASSA

Ensimmäinen onnistunut kuva mustasta aukosta paljastettiin huhtikuun alussa kuudessa samaan aikaan järjestettävässä lehdistötilaisuudessa eri puolilla maailmaa. Nyt otettu kuva paljastaa Neitsyen tähdistöissä sijaitsevan massiivisen Messier 87 -galaksin keskellä olevan mustan aukon. Tämä musta aukko on 55 miljoonan valovuoden päässä Maasta, ja sen massa on 6,5 miljardia Auringon massaa. Se, että mustaa aukkoa päästiin nyt ensi kertaa havainnoimaan, on laajamittaisen kansainvälisen yhteistyöhankkeen ansiota.

Euroopan unioni on Euroopan tutkimusneuvoston ERC:n kautta antamallaan rahoituksella tukenut *Event Horizon Telescope* -hanketta (EHT) ratkaisevalla tavalla. EU on erityisesti rahoittanut kolmea johtavaa saavutukseen osallistunutta tutkijaa ja heidän tutkimusryhmiään. Lisäksi EU-rahoituksella on tuettu hankkeen onnistumisen kannalta olennaisen suurteleskooppi-infrastruktuurin kehittämistä ja parantamista.

Mustat aukot ovat äärimmäisen tiheitä kosmisia kohteita, joissa pienen pienelle alueelle on puristunut valtava määrä massaa. Ne vaikuttavat ympäristöönsä äärimmäisillä tavoilla: ne vääristävät aika-avaruutta ja kuumentavat kaiken niihin putoavan aineen ääriämpötiloihin.

Jotta mustan aukon välitöntä ympäristöä pystyttiin havainnoimaan suoraan, EHT-hankeessa luotiin kahdeksan eri puolilla maailmaa sijaitsevan teleskoopin verkosto. Teleskoopit on sijoitettu haastavan korkeisiin paikkoihin: Sierra Nevada -vuoristoon Espanjassa, tulivuorille Havaijilla ja Meksikossa, Arizonan vuorille, Atacaman autionaahan Chilessä ja Antarktikselle. Hankkeeseen osallistuu yli 200 tutkijaa Euroopasta, Pohjois- ja Etelä-Amerikasta ja Itä-Aasiasta.

*Ilari Hetemäki*