

Fem yngre forskare får pris för sin forskning

Årets Göran Gustafssonpristagare har alla gjort viktiga insatser inom sina respektive områden. De tilldelas nu 5,1 miljoner kronor i forskningsanslag vardera, samt ett personligt pris på 250 000 kronor. Nomineringar kommer från landets universitet och högskolor och bereds av Kungl. Vetenskapsakademien, som också överlämnar prisen.

MATEMATIK: Utvecklade ny teori om positivitet



Foto: Jann Lipka

Göran Gustafssonpriset i matematik 2019 tilldelas Petter Brändén, professor i diskret matematik vid KTH,

”för sitt banbrytande arbete med att skapa en teori för positivitet hos polynom i flera variabler, med viktiga tillämpningar inom algebra, kombinatorik och sannolikhetskalkyl”.

Petter Brändén har utvecklat en teori om samband mellan koefficienter och nollställen till polynom i flera variabler. Ett polynom är ett algebraiskt uttryck där flera olika termer har kombinerats genom addition, subtraktion och multiplikation.

Teorin kan tillämpas på en rad frågeställningar inom olika områden som kombinatorik, sannolikhetsteori, optimering, statistisk mekanik, datalogi och analys. Till exempel har Petter Brändén, tillsammans med andra forskare, utvecklat en teori för negativt beroende händelser i sannolikhetsteori, vilka modellerar fränstötande partiklar i statistisk mekanik.

Nyligen har Petter Brändén tillsammans med June Huh utvecklat en mer generell teori med tillämpningar i vitt skilda ämnen som algebraisk geometri, linjär algebra, statistisk mekanik och matroidteori. Ett resultat av deras arbete är lösningen av ett uppmärksammat problem inom matroidteori från 1972, den så kallade Masons förmodan.

Kontakt: 073-550 48 40, pbranden@kth.se, www.kth.se/profile/pbranden

FYSIK: Han forskar om hur planeter blir till



Foto: Kenneth Ruona

Göran Gustafssonpriset i fysik 2019 tilldelas Anders Johansen, professor i astronomi vid Lunds universitet,

”för sin banbrytande forskning om planeters bildande och utveckling i närheten av unga stjärnor”.

Anders Johansen är en teoretisk astrofysiker vid Institutionen för astronomi och teoretisk fysik på Lunds universitet. Han ägnar sig åt att konstruera datorprogram för att förstå planeters bildande. Planeter bildas i skivor av damm och grus som kretsar kring unga stjärnor. När klungorna av damm i hans

simuleringar blir tillräckligt stora och täta tar gravitationen över och håller ihop stenarna.

– Jag försöker förstå hur planeter bildas runt vår sol och även runt andra stjärnor. Det har varit mycket fokus i min forskning på att förstå bildandet av planeternas byggstenar, så kallade planetesimaler, och att skapa simuleringar som visar hur de växer från små stenar ända upp till asteroidstorlek.

Han har därefter gått vidare och studerat hur hela planetsystem bildas. Andra planetsystem än vårt eget solsystem är ofta uppbyggda på ett helt annat sätt. De senaste åren har Anders Johansen arbetat med att utveckla ett nytt datorprogram som skulle kunna visa hur sådana planetsystem blir till.

– Det är många planeter som växer på samma gång och jag försöker bland annat ta reda på hur de interagerar med varandra. Observationerna av exoplaneter* är långt framme i dag och jag vill komma fram till teorin bakom alla dessa planeter.

*Exoplaneter är planeter som kretsar runt en annan stjärna än vår sol.

Kontakt: 073-684 96 98, anders@astro.lu.se, www.astro.lu.se/~anders/

KEMI: DNA-origami är som ett självbyggande lego



Foto: Ulf Sirborn

Göran Gustafssonpriset i kemi 2019 tilldelas Björn Högberg, professor i molekylära systems biofysik vid Karolinska Institutet,

”för utveckling av nya metoder och tillämpningar inom DNA-origami”.

DNA-origami handlar om att designa små strukturer liknande de som finns inne i kroppen för att sedan kunna studera dem. Först byggs en modell i datorn som sedan tillverkas i verkligheten av långa DNA-molekyler som tvingas vecka sig i bestämda former. Man kan likna det vid hur ett papper viks inom den japanska konstarten origami.

– Vi använder DNA som ett byggmaterial. Det är möjligt att tillverka vilka former och mönster som helst och det kan liknas vid ett självbyggande lego. Man skulle också kunna jämföra det med 3D-printing av nanostrukturer i biologiskt material.

Att det går att bygga på det här sättet beror på att DNA är väldigt förutsägbart. Forskarna vet exakt vilka delar som kommer att fästa på varandra och då åstadkomma veck.

De minimala DNA-strukturer i nanostorlek (1 nanometer motsvarar 1 miljarddel meter) som tillverkas används bland annat inom biologisk forskning. Med hjälp av DNA-origami har Björn Högberg till exempel studerat antikroppar och antigener. När antigener (kroppsfrämmande ämnen) kommer in i kroppen kan antikroppar i immunförsvaret reagera genom att binda sig till dessa. Forskargruppen på Karolinska Institutet har lyckats ta reda på exakt vilket avstånd som är det bästa för att bindningen mellan antigener och antikroppar ska bli så stark som möjligt.

– Det handlar om 16 nanometer! Och det är helt ny kunskap som potentiellt kan vara användbar inom vaccindesign, berättar Björn Högberg.

Kontakt: 08-524 870 36, bjorn.hogberg@ki.se, <https://ki.se/en/mbb/bjorn-hogberg-group>

MOLEKYLÄR BIOLOGI: Studerar mekanismer kring autofagi

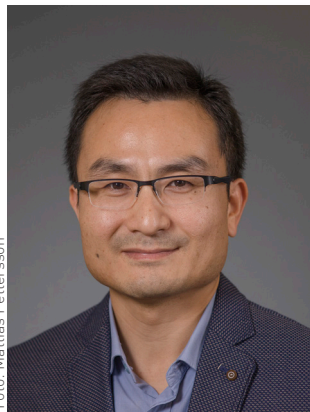


Foto: Matias Pettersson

Göran Gustafssonpriset i molekylär biologi 2019 tilldelas Yaowen Wu, professor i biokemi vid Umeå universitet,

”för sina innovativa molekylära studier av intracellulär transport och autofagi”.

För att förstå livets mekanismer är förmågan att visualisera och störa biologiska processer viktig. Yaowen Wu undersöker olika biologiska processer med hjälp av kemiska verktyg som ger unika möjligheter att titta närmare på den underliggande biologin eller skapa nya funktioner. Han har utvecklat helt nya sådana kemiska verktyg, som så kallad proteinkemisk modifiering, kemisk och kemo-optogenetik. Med hjälp av dessa har han sedan studerat mekanismerna kring membrantransport och autofagi.

Autofagi är en process för nedbrytning och återvinning av cellens utslitna beståndsdelar. Så kallade autofagosomer samlar upp det skräp som bildas när olika komponenter som proteiner och organeller i levande celler skadas. Detta bryts sedan ned och återvinns.

När det uppkommer störningar i autofagi kan det bidra till sjukdomar som cancer, Parkinson, alzheimer och infektion. En målsättning är därför att förstå varför störningarna uppkommer och hitta möjligheter att påverka dem.

– I min forskning framöver kommer jag bland annat att fortsätta belysa de mekanismer som styr hur autofagosomer bildas. Jag kommer också att vidareutveckla de kemiska och kemo-optogenetiska verktyg som gör det möjligt att manipulera processer i cellen med allt större precision. Förhoppningen är att detta ska leda till nya upptäckter av biologiska mekanismer och nya strategier för diagnostik och behandling, säger Yaowen Wu.

Kontakt: 090-786 55 31, yaowen.wu@umu.se, www.umu.se/personal/yaowen-wu/

MEDICIN: Han avlyssnar cellernas kommunikation



Foto: Erik Thor

Göran Gustafssonpriset i medicin 2019 tilldelas Kristian Pietras, professor i molekylär medicin vid Lunds universitet,

”för hans genombrytande analys av den cancerassocierade mikromiljön och dess roll i tumörutveckling”.

Kristian Pietras och hans forskargrupp söker grundläggande kunskap om de olika celler som tillsammans utgör en tumör och hur de kommunicerar med varandra och omkringliggande vävnad. Studier har nämligen visat att tumörcellers kommunikation med bland annat bindvävs- och blodkärlsceller

spelar en viktig roll för cancers utveckling och spridning.

– Vi vill försöka förstå arkitekturen i och runt en tumör, avlyssna den kommunikation som pågår och om möjligt bryta den kommunikation som gör att tumören växer, sprider sig eller motstår behandling, säger Kristian Pietras.

De har bland annat identifierat olika former av bindväv som ibland bildas i och runt tumören. Patienter med bröstcancer som har vissa av dessa bindvävstyper har visat sig ha sämre prognos än andra. Nyligen beskrev forskarna i Lund upptäckten av en tillväxtfaktor som förmedlar information mellan tumör- och bindvävsceller i brösttumörer. I förlängningen kan det leda till utveckling av nya läkemedel som gör att svårbehandlade tumörformer svarar på vanlig hormonterapi.

– Vi är inte fokuserade på en viss slags cancer utan det handlar i hög grad om grundforskning på cellnivå. Vi försöker dock att snabbt föra över våra resultat till kliniken så att de kan komma till nytta för patienterna, säger Kristian Pietras.

Kontakt: 070-920 97 09, kristian.pietras@med.lu.se,
www.madforcancer.lu.se/kristian-pietras

2018 års pristagare

Axel Målqvist, professor, Göteborgs universitet, Sara Strandberg, lektor, Stockholms universitet, Belén Martín-Matute, professor, Stockholms universitet, Rickard Sandberg, professor, Karolinska Institutet, Yenan Bryceson, doktor, Karolinska Institutet.

2017 års pristagare

Robert Berman, professor, Chalmers tekniska högskola, Val Zwiller, professor, KTH, Anja-Verena Mudring, professor, Stockholms universitet, Claudia Köhler, professor, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala och Henrik Ehrsson, professor, Karolinska Institutet.

2016 års pristagare

Volodymyr Mazorchuk, professor, Uppsala universitet, Felix Ryde, professor, KTH, Xavier Crispin, professor, Linköpings universitet, Ruth Palmer, professor, Göteborgs universitet och Olle Melander, professor, Lunds universitet.