

Några av Sveriges främsta unga forskare belönas

Årets Göran Gustafssonpriser, om sammanlagt nästan 24 miljoner kronor, fördelat på 4,75 miljoner per person, tilldelas: Anna-Karin Tornberg (matematik), Johan Åkerman (fysik), Per Hammarström (kemi), Emmanuelle Charpentier (molekylärbiologi) och Fredrik Bäckhed (medicin).

MATEMATIK: Numerisk analys ökar förståelsen för vätskors beteende



Foto: Jann Lipka

Anna-Karin Tornberg, född 1971 (42 år), är professor i numerisk analys vid Institutionen för matematik, KTH. Allt fler fysikaliska experiment genomförs idag helt eller delvis med hjälp av datorsimuleringar, och det är viktigt att de ger tillförlitliga resultat. Anna-Karin Tornberg har speciellt arbetat med strömningsmekanik, och då främst för att studera hur vätskor beter sig när de möter objekt som fibrer och droppar. Ekvationerna som beskriver fysiken är komplicerade, då de exempelvis måste inkludera hur ytspänningen verkar på vattendroppar i olja och hur det påverkar hastighet och tryckfält vid gränsskiktet mellan dropparna och den omslutande vätskan. Tornberg använder numerisk analys för att utveckla verktyg (algoritmer) som gör det möjligt att öka noggrannheten i den approximativa lösningen av dessa differentialekvationer. Hennes forskning gör det möjligt att ta fram effektivare algoritmer som både minskar beräkningstiderna och tänjer gränserna för vad som anses möjligt vad gäller datorsimuleringar.

Kontakt: 070-586 3123, akto@kth.se, www.nada.kth.se/~annak/

FYSIK: Hans spinn skapar mikrovågor på nanonivå



Foto: Markus Marcetic

Johan Åkerman, född 1970 (44 år), är professor i experimentell fysik vid Göteborgs universitet. Hans forskning handlar om att skapa känsliga och snabba sändare, mottagare och sensorer för magnetiska fält i datorninen och oscillatorer med så kallad spinntronik. Åkermans forskning sträcker sig från grundforskning kring hur elektroners laddning och spinn interagerar i olika material till utveckling av kommersiellt gångbara tillämpningar baserade på spinntronik och nanomagnetism. Ett exempel är Åkermans förbättringar av Spinntroniska Oscillatorer (STO:er) som är en helt ny nanoelektrisk och spinntronisk komponent med tillämpningar inom mikrovågsområdet, det frekvensområde där mobiltelefoner, trådlösa nätverk, basstationer, satelliter och bilradar arbetar. Åkerman och hans forskargrupp bevisade 2013 att så kallade magnetiska nanodroppar kan skapas och studeras i STO:er, och det är första gången någon experimentellt har kunnat påvisa deras existens och studerat dem i detalj. Upptäckten gör det möjligt att skapa starka mikrovågsfält fokuserade ner på nanonivå, vilka kan komma att ersätta mikrovågsteknik i till exempel mobiltelefoner och trådlösa nätverk med mindre, billigare och resurssnålare komponenter.

Kontakt: 070-710 43 60, johan.akerman@physics.gu.se, www.akermanlab.com

KEMI: Förhindra misslyckade och felveckade proteiner



Foto: Privat

Per Hammarström, född 1972 (41 år), är professor i proteinkemi vid Linköpings universitet. Proteinerna är cellernas viktigaste beståndsdelar och livets arbetshästar. De bygger, styr och reglerar alla livsprocesser. För att kunna utföra dessa uppgifter veckar proteinerna ihop sig till en för uppgiften funktionell form, men proteinveckningen kan misslyckas och dessutom kan ihopveckade proteiner fastna i felveckade, ofta ihopklumpade, former vilket orsakar en mängd olika sjukdomar. Hit hör några mycket välkända sjukdomar, som Alzheimers och Parkinsons sjukdom, men även Creutzfeldt-Jakobs sjukdom, skörbjugg, cystisk fibros och Skellefteåsjukan. Ett viktigt mål med Hammarströms forskning är att finna nya metoder för diagnostisering och att utveckla strategier för att förhindra felveckning. En strategi är att lära sig av naturen och utnyttja chaperonfunktionen för att eliminera felveckade proteiner. Den är en del av kroppens naturliga skyddsmekanism, som vid proteinveckningen hjälper till att begränsa ansamlingen av felveckade proteiner och att förhindra ihopklumpning av proteiner. Andra metoder är att använda läkemedel som förhindrar felveckning genom att låsa den friska formen av proteinet eller motverkar ihopklumpning, eller att förhindra autokatalytisk spridning av felveckning genom att kapsla in proteinklumpar.

Kontakt: 0708-14 12 35, perha@ifm.liu.se, www.liu.se/forskning/hammarstromlab?l=sv

MOLEKYLÄRBIOLOGI: Bakteriers immunsystem utnyttjas för bioteknologi och biomedicinsk forskning



Foto: Elitza Deltcheva

Emmanuelle Charpentier, född 1968 (45 år), är docent vid Umeå universitet med inriktning mot molekylär patogenes. Under de senaste decennierna har vissa bakteriella smittoämnen som orsakar livshotande infektionssjukdomar utvecklat motståndskraft mot antibiotika, så kallad antibakteriell resistens. Behovet av nya läkemedel med förmåga att bekämpa bakteriella smittoämnen är därför stort. Charpentiers forskargrupp studerar hur bakterier interagerar med sin omgivning när de orsakar sjukdomar. De fokuserar på de mekanismer som styr överföringen av virulensgener bland patogena bakterier med hjälp av rörliga element som kallas virus. Genom att kombinera genetiska, molekylärbiologiska och biokemiska metoder har hennes forskargrupp kunnat påvisa en unik mekanism som gör det möjligt för bakterier att känna igen virus-DNA och klyva den. Bakterier som attackeras av virus försvarar sig via enzymkomplexet CRISPR-Cas9. Enzymet programmeras av bakteriell RNA som känner igen virus-DNA. Charpentiers arbete har visat sig vara mycket relevant för förståelsen av bakteriell immunitet och virulens. DNA-modifiering med CRISPR-Cas9 har snabbt plockats upp av forskarvärlden som ett nytt och effektivt verktyg för att förändra eller tysta ned gener i organismer. Tekniken är på väg att revolutionera genetiken och skulle kunna användas för att utveckla nya RNA-baserade terapier för behandling av ärftliga sjukdomar.

Kontakt: 090-785 08 15, 090-785 08 10 (lab) +49 531 6181-5500, emmanuelle.charpentier@mims.umu.se, www.mims.umu.se/en/groups/emmanuelle-charpentier.html

MEDICIN: Förändrad tarmflora ger nya behandlingar för diabetes



Foto: Johan Wingborg

Fredrik Bäckhed, född 1973 (41 år), är professor och föreståndare vid Wallenberglaboratoriet, Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet. Allt fler människor i både industri- och utvecklingsländer lider av fetma, vilket lett till en dramatisk ökning av fetmarelaterade sjukdomar som diabetes och hjärt-kärlsjukdom. Ökningen beror inte på genetiska förändringar, istället har fokus lagts på förklaringar i den omgivande miljön, till exempel vår diet och graden av fysisk aktivitet. Bäckhed och hans medarbetare har identifierat en ny miljöfaktor som påverkar fetma; den normala bakteriefloran i våra tarmar. De har visat att diabetiker har en förändrad tarmflora, samt att möss som saknar bakterier överhuvudtaget inte utvecklar fetma eller diabetes. Den enda behandling som hittills visat sig effektiv mot fetma är överviktskirurgi – ett ingrepp som dessutom nästan omedelbart efter operationen dämpar diabetessymptomen. Preliminära rapporter visar att överviktskirurgi också förändrar tarmfloran, men mekanismen för hur det kirurgiska ingreppet förbättrar ämnesomsättningen är oklart. Bäckhed och hans medarbetare har börjat kartlägga vilka signalvägar som bakterierna påverkar, och om den förändrade tarmfloran direkt bidrar till sjukdomsförloppet eller om sjukdomen påverkar tarmfloran. De undersöker hur tarmfloran förändras på kort och lång sikt av överviktskirurgi med målsättningen att studierna ska leda till nya behandlingar för de snabbt ökande, fetmarelaterade sjukdomarna.

Kontakt: 070-218 23 55, fredrik.backhed@wlab.gu.se, www.wlab.gu.se/backhed

2013 års pristagare

Johan Wästlund, docent i matematik vid Chalmers tekniska högskola/Göteborgs universitet

Mats Fahlman, professor i ytors fysik och kemi vid Linköpings universitet

Fredrik Almqvist, professor i organisk kemi vid Umeå universitet

Kerstin Lindblad-Toh, professor i komparativ genomik vid Uppsala universitet

Thomas Helleday, professor i translationell medicinsk forskning och kemisk biologi

vid Karolinska Institutet

2012 års pristagare

Andreas Strömbergsson, professor i matematik vid Uppsala universitet

Fredrik Höök, professor i biologisk fysik vid Chalmers tekniska högskola

Luca Jovine, filosofie doktor i röntgenkristallografi vid Karolinska Institutet

Jarone Pinhassi, docent i mikrobiologi vid Linnéuniversitetet

Martin Bergö, professor i molekylär medicin vid Göteborgs universitet