

## Eðlisfræðistofa 2010

Í árslok 2010 var eðlisfræðistofa rannsóknaveitvangur átta kennara við raunvísindadeild Háskóla Íslands, og fjögurra sérfræðinga við Raunvísindastofnun Háskólans. Á eðlisfræðistofu starfa einnig þrjú tæknimenn Raunvísindastofnunar, þar af einn við háloftadeild. Átta verkefnaráðnir sérfræðingar unnu á stofunni á árinu. Laun þeirra eru greidd með styrkjum úr opinberum samkeppnissjóðum. Þá höfðu tveir fyrrverandi vísindamenn og tveir prófessorar emeriti starfsaðstöðu við stofuna. Stúdentar í rannsóknanámi árið 2010 voru 16 talsins, þar af 13 í doktorsnámi. Forstöðumaður eðlisfræðistofu var Hafliði Pétur Gíslason, prófessor. Nöfn stofufélaga og upplýsingar um rannsóknaverkefni þeirra og ritsmíðar er að finna á vef Eðlisfræðistofu á slóðinni: [www.raunvis.hi.is/Edlisfr/Edlisfr.html](http://www.raunvis.hi.is/Edlisfr/Edlisfr.html)

Á eðlisfræðistofu eru stundaðar grunnrannsóknir í tilraunaeðlisfræði, kennilegri eðlisfræði þéttfnis og stjarnaeðlisfræði. Á stofunni eru þrjú hópar fyrirferðarmestir. Einn þeirra sinnir rannsóknum á sviði tilraunaeðlisfræði með áherslu á hátæknieðlisfræði og örtækni. Annar hópur stundar kennilegar rannsóknir og líkanagerð af eiginleikum rafeindakerfa á nanóskvarða í hálfleiðurum og sameindum. Þriðji hópurinn leggur stund á rannsóknir í stjarnaeðlisfræði með megináherslu á gammablossa og heimsfræði. Auk þessara hópa stunda einstakir kennarar og sérfræðingar á stofunni rannsóknir sem ekki falla undir framangreind svið. Unnu þeir meðal annars Mössbauer mælingar, mælingar á radoni í grunnvatni og endurbætta mælitækni aldursgreininga með geislakoli.

Háloftadeild Raunvísindastofnunar heyrir undir eðlisfræðistofu. Deildin rekur segulmælingastöð við Mosfellsbæ auk þriggja norðurljósastöðva í samvinnu við Pólrannsóknastofnun Japans og tvær ratsjárstöðvar í samvinnu við breska og franska vísindamenn. Þá er Almanak Háskóla Íslands reiknað og búið til prentunar við deildina.

### Mannabreytingar á árinu

Guðlaugur Jóhannesson hóf störf á háloftadeild í samvinnu Raunvísindastofnunar Háskólans og Stanford háskóla og Paul Vreeswijk hóf störf sem nýdoktor í öndvegisverkefni Páls Jakobssonar *Tengsl gammablossa við þróun vetrarbrauta og stjörnumyndun í alheimi*. Hamid Keshmiri hóf doktorsnám í verkefninu *Nýting örljóstækni málmyfirborða fyrir lífnema* undir leiðsögn Kristjáns Leóssonar og þeir Ivan Savenko (verkefnið *Fjöleindafyrirbrigði í hálfleiðaraljósholum*) og Olexandr Kyriienko (verkefnið *Virk víxlverkun í blönduðum örveinda-rafeinda kerfum*) undir leiðsögn Ivan Shelykh.

Þorsteinn Vilhjálmsson prófessor í vísindasögu lét af störfum fyrir aldurs sakir árið 2010 en hélt tímabundið aðstöðu sinni við stofuna. Jón Tómas Guðmundsson prófessor við rafmagns- og tölvuverkfræðideild hóf á árinu störf í Shanghai í þriggja ára launalausum leyfi frá Háskóla Íslands.

Í janúar varði Anna-Karin Eriksson doktorsritgerð sína *Hydrogen uptake in low-dimensional*

*structures*. Leiðbeinendur í verkefninu voru Sveinn Ólafsson, vísindamaður og Björgvin Hjörvarsson, prófessor við Uppsalaháskóla í Svíþjóð. Anna-Karin starfar nú hjá sprotafyrirtæki við Háskólann í Linköping.

Í ágúst varði Árni Sigurður Ingason doktorsritgerð sína *Efni á örsmæðarskala, ræktun, greining og eiginleikar* (e. *Nanostructured thin films, growth, characterization and properties*). Leiðbeinendur Árna Sigurðar í doktorsnámi hans voru Sveinn Ólafsson og Björgvin Hjörvarsson. Árni Sigurður starfar nú sem nýdoktor við Háskólann í Linköping.

Í desember varði Björn Agnarsson doktorsritgerð sína *Ljósleiðandi örflögur fyrir yfirborðsbundna ljósörvun* (e. *Symmetric Evanescent-Wave Platform for Optical Excitation and Sensing in Aqueous Solutions*). Aðalleiðbeinandi Björns var Kristján Leósson, vísindamaður. Björn hélt áfram störfum sínum í rannsóknarhópi Kristjáns sem nýdoktor.

Í desember varði Cosmin Mihai Gainar doktorsritgerð sína *Merkjaflutningur um opna skammtavíra* (e. *Signal propagation in open quantum wires*). Leiðbeinandi Cosmins var Viðar Guðmundsson. Cosmin starfar nú í Rúmeníu.

Nína Björk Arnfinnsdóttir lauk meistaraprófi í verkefni Kristjáns Leóssonar og Nzar Rauf Abdullah í verkefni Viðars Guðmundssonar. Jennifer Halldorsson nýdoktor í rannsóknahópi Kristjáns Leóssonar hætti störfum á árinu.

## **Rannsóknastyrkir**

Sértekjur bókfærðar á eðlisfræðistofu námu um 192 milljónum króna árið 2010 en fjárveiting úr Ríkissjóði var tæplega 52 milljónir.

Ivan Shelykh hlaut öndvegisstyrk til verkefnisins *Afburðasetur í ljósskauteindatekni* ásamt Kristjáni Leóssyni, Snorra Þorgeir Ingvarssyni, Sveini Ólafssyni og Friðrik Magnus auk erlendra samstarfsmanna. Styrkurinn er 20.470 þúsund kr. á ári í þrjú ár. Viðar Guðmundsson hlaut ásamt verkefnisstjóranum Andrei Manolescu við Háskólann í Reykjavík 6.380 þúsund kr. styrk árlega í þrjú ár til verkefnisins Coulomb víxlverkun og straumfræði í skammtafræðilegum kerfum. Sveinn Ólafsson hlaut ásamt verkefnisstjóranum Oddi Ingólfssyni á efnafræðistofu árlegan styrk í þrjú ár að upphæð 7.010 þúsund kr. til verkefnisins *Sólorkudrifin efnafræðingur með lágorkurafeindum á yfirborðum*.

Þá stykti Rannsóknasjóður Háskóla Íslands einnig 10 verkefni stofumanna árið 2009.

## **Evrópustyrkur í örtækni**

Veittur var IRSES (International Research Staff Exchange Scheme) styrkur úr 7. rammaáætlun Evrópusambandsins til vísindamanna við eðlisfræðistofu fyrir rannsóknir í skammtaljósfræði og ljóstækni, í samstarfi við rannsóknahópa í Frakklandi, Bretlandi, Rússlandi og Mexíkó. Ivan Shelykh, prófessor í eðlisfræði, er verkefnisstjóri fyrir Íslands hönd. Hlutverk IRSES styrkja er

að styrkja rannsóknasamstarf milli landa innan og utan Evrópu með heimsóknum, fundum og þjálfun vísindamanna. Heildarupphæð styrksins er €370.000 fyrir fjögurra ára tímabil og fær íslenski hópurinn €72.000 í sinn hlut. Styrkurinn er mikilvæg viðurkenning fyrir örtæknirannsóknir við Háskóla Íslands.

### **Nýjar brautir í örljóstækni**

Vísindamenn á eðlisfræðistofu Raunvísindastofnunar Háskólans hafa sýnt fram á ljósmögnun í nýstárlegri tegund bylgjuleiðara þar sem ljósið er bundið í svokölluðum rafgasskautunareindum. Rafgasskautunareindir eru samþætt ástand ljóss og rafeinda á málmyfirborði og hafa því bæði eiginleika ljóseinda og efniseinda. Niðurstöður rannsóknahópsins, sem Kristján Leósson stýrði, birtust í tímaritinu Nature Photonics í máamánuði. Rannsóknirnar voru unnar í samstarfi við Háskólann í Köln, sem útvegaði flúrljómandi fjölliður og Fraunhofer rannsóknastofnunina í Jena, Þýskalandi, þar sem gerðir voru líkanareikningar til að styðja við tilraunirnar.

Rannsóknir á rafgasskautunareindum hafa aukist hröðum skrefum á síðustu árum. Þessi aukni áhugi er bæði af fræðilegum toga en ekki síður vegna ýmissa möguleika til hagnýtingar. Ljós ferðast auðveldlega í gegnsæjum efnum, en takmörk eru fyrir því hversu mikið er hægt að þjappa saman eða fókusera ljósið. Ljósrásir sem leiða ljós á svipaðan hátt og rafrásir leiða rafstraum eru vel þekkt fyrirbæri en af ofangreindri ástæðu er ekki hægt að smækka þær jafn mikið og t.d. örrásir sem notaðar eru í tölvum.

### **Raunvísindastofnun Háskólans, Stanford háskóli og NASA í samstarf um þróun líkans af Vetrarbrautinni**

Í ágústmánuði var skrifað undir samkomulag milli Raunvísindastofnunar Háskólans og Stanford háskóla um þróun á líkani af Vetrarbrautinni sem notað verður við úrvinnslu gagna úr Fermi gervitunglinu. Verkefnisstjóri á Íslandi er Guðlaugur Jóhannesson sem hefur unnið að hliðstæðum rannsóknum við Stanford háskóla undanfarin þrjú ár og verið virkur þátttakandi í Fermi-samstarfinu. Það er mikill fengur fyrir Raunvísindastofnun og Háskóla Íslands að þessu samkomulagi sem efla mun enn frekar rannsóknir í stjarnvísindum á Íslandi.

Um borð í Fermi-gervitunglinu er stór sjónauki, svonefndur Large Area Telescope (LAT), sem næmur er fyrir háorku gamma-geislun, en sjónaukinn er helsta mælitæki gervitunglsins. Að Fermi rannsóknarverkefninu vinnur alþjóðlegur hópur um 400 vísindamanna frá yfir 10 löndum. Verkefnið er að mestu leyti fjármagnað af Geimferðastofnun Bandaríkjanna (NASA) og Orkumálaráðuneyti Bandaríkjanna (DOE) en einnig taka virtar stofnanir í Frakklandi, Ítalíu, Japan og Svíþjóð stóran þátt í því. Nú þegar hafa niðurstöður mælinganna verið birtar í yfir 100 ritrýndum greinum í virtum tímaritum meðal annars í Science og Nature.

Hafliði Pétur Gíslason