

Eðlisfræðistofa árið 2006

Árið 2006 var eðlisfræðistofa rannsóknavettvangur níu kennara við raunvísindadeild Háskóla Íslands og eins við verkfræðideild auk fjögurra sérfræðinga við Raunvísindastofnun. Þar starfa einnig fjórir tæknimenn Raunvísindastofnunar, þar af tveir við háloftadeild. Sex verkefnaráðnir sérfræðingar unnu á stofunni á árinu. Laun þeirra eru ýmist greidd með styrkjum úr opinberum samkeppnissjóðum eða af fyrirtækjum. Þá höfðu tveir fyrrverandi vísindamenn og einn prófessor rannsóknaaðstöðu á stofunni. Stúdentar í rannsóknanámi árið 2006 voru átta talsins, þar af fimm í doktorsnámi. Forstöðumaður eðlisfræðistofu var Haflíði 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

Á eðlisfræðistofu eru stundaðar grunnrannsóknir í tilraunaeðlisfræði og kennilegri eðlisfræði. Á stofunni eru þrír 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 nanóskala 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 sínar sem ekki falla undir ofangreinda starfsemi. Unnu þeir við fjölda rannsóknaverkefna árið 2006, meðal annars orkurannsóknir, mössbauer-mælingar, mælingar á radoni í grunnvatni, og endurbætur á tækni til mælinga á geislakoli í aldursgreiningum. Stofufélagar kynna rannsóknir sínar á opnum kaffifundum flesta föstudaga ársins. Stúdentar eru einkum hvattir til að mæta.

Helstu mannabreytingar á árinu voru þær að þrír ungdoktorar hófu störf sem verkefnaráðnir sérfræðingar. Guðlaugur Jóhannesson varði doktorsritgerð sína í stjarnaeðlisfræði í júnímánuði, en hann var í hópi doktorsnema á stofunni en vann á seinni hluta ársins með Gunnlaugi Björnssyni og Einari H. Guðmundssyni við áframhaldandi rannsóknir á glæðum gammablossa. Í þeirri vinnu er nú reynt að kortleggja þá eiginleika blossanna sem nýst geta við túlkanir á heimsfræðilegum líkönum. Þá hóf Dr. Yat-Yin Au störf með Snorra Þorgeiri Ingvarssyni við rannsóknir á flutningi um rafeindakerfi á nanókvörða og Sigurður Ingi Erlingsson hlaut rannsóknastöðustyrk úr Rannsóknasjóði til þriggja ára vegna verkefnisins "Flutningur og stjórnun spuna í kerfum á nanóskala". Í verkefninu er unnið að kennilegum rannsóknum á eiginleikum spuna í hálfleiðandi kerfum með sérstakri áherslu á spuna-brautar víxlverkun og mögulega hagnýtingu slíkra kerfa.

Styrkur til rannsókna í örtækni með víðtæku samstarfi

Viðar Guðmundsson, Snorri Þorgeir Ingvarsson og Sigurður Ingi Erlingsson fengu í styrk að upphæð 8 milljónir kr. fyrir árið 2006 úr markáætlun Vísinda- og tækniráðs um erfðafræði í þágu heilbrigðis og örtækni. Styrkurinn var nýttur í rannsóknir á tímaháðum flutningi um rafeindakerfi á nanóskvarða. Unnið var að líkanagerð af tímaháðum flutningi hleðslu og spuna um örmótaðar rafrásir. Þar var ráðist á ýmsar spurningar eins og: Hvernig kviknar á straumnum í upphafi? Hvernig kemst rásin í jafnvægi? Hversu langan tíma tekur það? Hvernig bjagast merki í rásinni? Einnig voru gerðar mælingar á varmaörvaðri útgeislun í örvírum. Að rannsóknunum koma auk umsækjenda, nemar í framhaldsnámi, nýdóttar og samstarfsmenn í Research Center for Applied Sciences, í Academia Sinica í Taipei á Tævan, IBM, Háskólanum í Basel í Sviss, og National Institute of Materials Physics í Búkarest Rúmeníu.

Í tengslum við varmageislunarmælingar hefur verið undirritaður formlegur samstarfssamningur við IBM í Yorktown Heights í New York. Meðal afraksturs þessa samstarfs á síðastliðnu ári er einkaleyfisumsókn til bandarísku einkaleyfastofunnar sem snýst um notkun örvíra sem uppsprettur nærsviðs til hagnýtingar m.a. í smásjártækni.

Samstarf eðlisfræðistofu við háskóla og sprotafyrirtæki í Danmörku

Starfsmenn eðlisfræðistofu hafa nýlega efnt til rannsóknasamstarfs við aðila í Danmörku vegna tveggja rannsóknaverkefna. Hér er annars vegar um að ræða

samstarf við örljóstæknideild COM-DTU stofnunarinnar við Danska tækniháskólann (Danmarks Tekniske Universitet) um mælingar á ljósleiðararásum og hins vegar við fyrirtækið Lumiscence A/S sem þróað hefur nýja tækni til smásjárskoðunar, m.a. á lifandi frumum. Samstarfið hlaut styrk úr sjóði Selmu og Kaj Langvad við Háskóla Íslands árið 2006 að fjárhæð 100.000 þúsund danskra króna. Af hálfu Háskóla Íslands hafa umsjón með verkefnunum þeir Hafliði Pétur Gíslason og Kristján Leósson.

Í tengslum við fyrrnefnda verkefnið var ráðinn doktorsnemi í stöðu sem styrkt er af Háskólasjóði Eimskipafélagsins. Framleiðsla ljósleiðararása mun fara fram í örtæknikjarna HÍ og ljósmælingar verða gerðar á Raunvísindastofnun. Gert er ráð fyrir að doktorsneminn verji hluta af sínum námstíma í Danmörku til að sækja námskeið og nýta sér frekari tækjakost til ljósmælinga. Þessi vinna er einnig hluti af stærra samvinnuverkefni um ljósleiðni á málmyfirborðum sem að koma háskólarnir í Álaborg og Óðinsvéum, auk DTU og HÍ.

Síðara verkefnið er unnið í samstarfi eðlisfræðistofu Raunvísindastofnunar, læknadeildar, rannsóknastofu Krabbameinsfélagsins og sprotafyrirtækisins Lumiscence A/S í Danmörku og hefur m.a. verið styrkt af rannsókn- og tækjakaupasjóðum HÍ. Lumiscence A/S framleiðir örflögur og lýsingarbúnað til greiningar á atburðum sem eiga sér stað við yfirborð svo sem efnaflutning gegnum frumuhimnur. Við HÍ verða gerðar tilraunir með frumuræktun og -litun á örflögunum og niðurstöður bornar saman við staðlaðar greiningaraðferðir. Einn M.Sc. nemi í læknadeild er tengdur verkefninu.

Ari Ólafsson hlýtur verðlaun Rannís á Vísindavöku 2006

Ari Ólafsson eðlisfræðingur við eðlisfræðistofu hlaut fyrstu Vísindamiðlunarverðlaun Rannís á Vísindavöku hinn 22. september 2006. Verðlaunin eru veitt einstaklingi fyrir sérstakt framlag til vísindamiðlunar. Markmiðið er að vekja athygli á mikilvægi vísindamiðlunar til samfélagsins til þess m.a. að auka skilning almennings á vísindum, tækniþróun og nýsköpun.

Með framlagi til vísindamiðlunar er átt við sérstakt framtak sem miðar að því að auka skilning og áhuga almennings á öllum aldri á vísindum og nýsköpun og mikilvægi þeirra í nútímasamfélagi. Við mat á tilnefningum til verðlaunanna var tekið tillit til brautryðjendastarfs, frumleika og árangurs framlags til vísindamiðlunar. Í umsögn dórnefndar kom m.a. fram að Ari Ólafsson hefði vísindamiðlun að hugsjón - hann væri bæði frumkvöðull og brautryðjandi á því sviði.

Ari hefur á undanförunum árum staðið fyrir námskeiðum fyrir börn sem miða að því að kynna undur eðlisfræðinnar og auka áhuga og skilning almennings á vísindum. Ari er vinsæll kennari og hefur sérstakt lag á að gera eðlisfræðitilraunir skemmtilegar. Hann er einn upphafsmanna námskeiða fyrir bráðger börn og átti frumkvæði að Tilraunahúsi, skemmti- og fræðaseturs á sviði vísinda og tækni sem Háskóli Íslands, Orkuveita Reykjavíkur og Kennaraháskóli Íslands standa að. Eðlisfræði í eldhúsinu, þurrís sem slökkviefni, hamskifti efna, tónblær hljóðfæra, Van de Graaf ævintýri, hitaloftbelgir og ljóstilraunir af ýmsum toga eru dæmi um viðfangsefni Ara sem miða að því að opna almenningi sýn á þátt eðlisfræðinnar í daglegu lífi. Í nýlegri skýrslu OECD kemur fram að nemendur í raunvísinda- og verkfræðigreinum séu of fáir hérlandis. Tilraunahúsi er ætlað að örva skapandi nám barna með samspili leiks og tækni. Starfsemi þess mun ennfremur styrkja kennslu á sviðum tækni og vísinda á öllum skólastigum.

Örtæknikjarni opnaður við Háskóla Íslands

Föstudaginn 29. september opnaði Kristín Ingólfssdóttir rektor með formlegum hætti nýjan örtæknikjarna í Háskóla Íslands. Opnunin markaði áfanga í umfangsmikilli tækjauppbyggingu í örtækni á Íslandi sem staðið hefur frá árinu 2004, með þátttöku stjórnvalda (Vísinda- og tækniráðs með markáætlun á sviði örtækni), Háskóla Íslands, Raunvísindastofnunar Háskólans, Iðntæknistofnunar, Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins og Háskólans í Reykjavík. Tækjakosti hefur verið deilt á tvo örtæknikjarna og er annar þeirra staðsettur í Háskóla Íslands en hinn á Iðntæknistofnun. Ráðgert er að heildarfjárfesting í tækjabúnaði fyrir þessa tvo örtæknikjarna fyrir árin 2004-2007 muni nema um 150 milljónum króna.

Örtæknin (míkró- og nanótækni) hefur haft gríðarleg áhrif á tækniþróun undanfarinna áratuga, í tölvutækni, samskiptatækni, efnistækni, líftækni, læknisfræði og á fleiri sviðum. Ljóst er að sú þróun mun halda áfram og að nýrra uppgötvana er enn að vænta. Með tilkomu örtæknikjarnans er stigið mikilvægt skref sem mun gera íslensku rannsóknasamfélagi kost á að taka enn virkari þátt í þessari þróun.

Háskóli Íslands og Raunvísindastofnun hafa lagt 200 fermetra tilraunastofur undir örtæknikjarna í húsi verkfræði- og raunvísindadeilda (VRIII) við Suðurgötu. Í þessu rými hefur meðal annars verið innréttað 50 fermetra hreinherbergi en það er aðstaða þar sem rykmengun í andrúmsloftinu er haldið í lágmarki. Þetta er nauðsynlegt þegar framleiða á hluti sem eru jafn stórir eða minni en einstök rykkorn. Fjöldi rykagna í lofti hreinherbergisins er aðeins um 1/1000 af því sem gerist í venjulegu skrifstofurými. Rykmengun í hreinherbergi kemur fyrst og fremst frá fólkinu sem þar starfar og klæðist það því sérstökum hlífðarbúningum til að lágmarka þessa mengun.

Aðstöðu sem þessa má finna við flesta stærri háskóla en hún er sú fyrsta sinnar tegundar á Íslandi. Örtæknikjarninn gefur vísindamönnum, framhaldsnemum og fyrirtækjum möguleikann á til að framleiða hluti á örsmæðarkvarða úr ýmsum efnum, t.d. gleri, plasti, málmum eða hálfleiðurum. Hægt er að prenta í þessi efni munstur niður í u.þ.b. 600 nanómetra og þykkt efnanna getur verið allt niður í einstök atómlög (<1 nanómetri). Aðstaðan mun nýtast í rannsóknum í eðlisfræði, efnafræði, verkfræði og lífvísindum og hafa nokkur íslensk sprotafyrirtæki þegar lýst áhuga á samstarfi við örtæknikjarnann.

Við opnunina lýsti Kristján Leósson aðstöðunni, Kristín Ingólfssdóttir hélt ávarp um örtækni og opnaði Örtæknikjarnann formlega og síðan gafst gestum kostur á að skoða aðstöðuna með leiðsögn vísindamanna og fylgjast með vinnu þeirra, m.a. í hreinherberginu. Meðal gesta var menntamálaráðherra, Þorgerður Katrín Gunnarsdóttir. Fékk viðburðurinn ágæta umfjöllun í fjölmiðlum, flestum prentmiðlum og í fréttum NSF sjónvarpsstöðvarinnar.

Tilraunavefurinn

Tilraunavefur með tilraunum í raunvísindum var undirbúinn sumarið 2006 (sjá slóðina <http://smalley.raunvis.hi.is/index.php>) með stuðningi Nýsköpunarsjóðs námsmanna, Landsvirkjunar og eðlisfræðistofu Raunvísindastofnunar, sem veittu styrki og aðstöðu til að framkvæma tilraunir og setja upp vefinn.

Á Tilraunavefnum er safnað saman ýmsum tilraunum sem geta bæði verið einfaldar þannig að allir geti framkvæmt þær eða það flóknar að sérfræðinga þurfi til. Þá er sérstakur tilraunabúnaður stundum nauðsynlegur. Allar tilraunirnar eiga að vera fróðlegar og skemmtilegar. Þess er gætt að þær séu ekki hættulegar og því er hvorki unnið með sprengiefni né annað sem gæti valdið skaða. Þó þarf ávallt að vanda sig við tilraunir í raunvísindum og því eru tilraunirnar flokkaðar eftir hættustigi og hverri tilraun fylgja varnaðarorð ef við á. Þeir Unnar Bjarni Arnalds og Jón Skírnir Ágústsson eiga heiðurinn af framkvæmdinni ásamt sumarstúdentum.

Hafliði Pétur Gíslason