

# Mart Saarma rõhutab rakendusteaduste olulisust

Eestis peaks senisest rohkem panema rõhku rakendusuuringutele ning leidma võimalusi, kuidas teadustulemusi kasutada tööstuses ja teeninduses, leidis kevadel Tartu Ülikooli audoktoriks promoveeritud professor Mart Saarma intervjuus Med24 toimetajale Madis Filippovile.

## Olete juba aastakümneid töötanud Helsingis. Kuidas sinna jõudsite ja miks olete just sinna pidama jäänud?

1975. aastal kaitsesin Tartu Ülikooli arstiteaduskonnas praeguse mõiste järgi doktoriväitekirja ja seejärel töötasin Artur Linnu laboratooriumis kuni 1977. aastani. Sealt siirdusin Eesti Teaduste Akadeemia Füüsika Instituuti ja 1980. aastal Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituuti. 1980ndate teisel poolel hakkasid piirid vabanema ja teadlased said liikuma. Minagi liikusin päris palju maailmas ringi.

1989. aastal soovitasid mulle kaks Helsingi Ülikooli professorit kandideerida äsja loodud uue instituudi juhiks. Jäin mõtlema, et võib-olla on päris hea minna Eestist välja, õppida läänelikku instituuti juhtima ning tulla kogemustega tagasi. Mind valitigi asutust juhtima viieks aastaks, kuid Teaduste Akadeemiast lubati minna kaheks. Ma arvan, et soomlased tundsid selle otsuse pärast sel ajal mõnes mõttes kergendust, sest olin nende jaoks n-ö pörsas kotis. Nii ma siis 1990. aasta alguses alustasin ja ehitasin Helsingi Ülikooli biotehnoloogia instituudi üles. Olin direktor kokku 18 aastat. Selle järel sain Soome Akadeemia professoriks. Nüüd töötan endiselt seal instituudis teadusdirektorina ja oma laboratooriumi juhatajana.

Vahel on inimesed küsinud, miks just Soome? Ega tol ajal ju kuskilt mujalt pakkumisi kandideerida instituudi direktoriks ei tulnud. Kui ringi vaadata, siis ei ole just väga palju eestlasi mujal maailmas suuremate



Mart Saarma

Foto: Scanpix / Peeter Langovits

instituutide direktorid. Hiljem on loomulikult tulnud pakkumisi erinevatest riikidest, aga lähedus Eestile on mind kinni pidanud. Teine on võib-olla see, et kuigi Soomes oli 1992. aastal päris tõsine majanduskriis, pidas valitsus teaduse ja tehnoloogia arendamist niivõrd oluliseks, et seda isegi kriisiaastatel ei kärbitud. Järgnes väga kiire majandustõus. Soome jõudis järele näiteks Rootsile, Taanile ja Saksamaale. Teadustöö tegemine 2000. aastate alguses oli Soomes väga hea ja riik oli ka oma teaduspoliitikas innovatiivne.

## Kuidas olete seotud teaduse tegemisega Eestis?

Aastate jooksul olen olnud väga tihedalt seotud. Olin mitu aastat Tartu Ülikooli molekulaarbioloogia professor ja 1997.–2015. aastani olin

TTÜs veerandi kohaga professor. Olen olnud 1990. aastast Teaduste Akadeemia liige ja see on hoidnud nabanööri väga tugevana. Olin kuni möödunud aastani valitsust nõustava Eesti Teadus- ja Arendusnõukogu liige. Nüüd olen seitse aastat olnud Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu liige ja pean TTÜs endiselt loenguid. Rääkimata sellest, et mul on tihe koostöö Eesti teadlastega, mul on olnud aastaid väga hea koostöö akadeemikute Mati Karelsoniga ja Mart Ustaviga ning praegu on sündimas koostöö mitmete noorema põlvkonna teadlastega.

## Kuidas te võrdleksite teaduse tegemise võimalusi Eestis ja Soomes?

Tasub vaadata, kui palju riigieelarvest pannakse teadus- ja arendus-

tegevusele. Soomes on see number olnud parematel aastatel kuni 3,9 protsenti SKPst, praegu on 2,7, kuid Eestis endiselt ühe protsendi ümber. SKP erinevus on samuti suur. Ka Tartu Ülikooli ja Helsingi Ülikooli eelarve erineb mitu korda. See annab endiselt tunda, et Soome on olnud üle saja aasta demokraatlik vabariik ja tal on olnud võimalus ise oma asju sättida. Teadus- ja eriti arendustegevus on seal olnud prioriteet. Neil on olnud võimalusi end koolitada maailma parimates kohtades. Meil on sellised võimalused tekkinud alates 1990datest. Ei saa jätta mainimata, et oleme peaaegu neli korda väiksemad, teadlasi on kah vähem, mis tähendab, et paljudel erialadel meil lihtsalt ei ole ressursi teaduslikku tööd teha. Selles mõttes on erinevused olemas, aga pean ütleva, et aasta-aastalt need vähenavad ja Eesti teadlased on mitmetel erialadel maailma absoluutses tipus.

Teadus on muutunud väga interdistsiplinaarseks. Kas või minu erialal neurobioloogias – paljud kutsuvad mind molekulaarbioloogiks, sest olen saanud sel alal hariduse, aga tegelikult olen viimased 30 aastat tegelenud neurobioloogiaga – on nii palju erinevaid meetodeid kasutusel, et väikestel laboratooriumitel pole võimalik neid kõiki ülal pidada. Siit tuleb veel üks erinevus Soomega. Seda muidugi kompenseerib rahvusvaheline koostöö, mida Eestis laialdaselt arendatakse.

### **Arvestades neid tingimusi, mis meil on, siis milliseid soovitusi jagaksite Eesti teadlastele?**

Esimene soovitus on jätkata samas vaimus. Töö on edenenud edukalt. Mõned soovitused on, mis pole tingimata ainult teadlastele. Kui võrdlen Soome ja Eesti teadust, siis Soomes kasutatakse lõviosa teadusele tulevast rahast ära rakendusteadustes ja teaduse tulemusi rakendatakse tööstuses. Tööstus, eriti kõrgtehnoloogiline tööstus, on olnud Soomes väga tugev teadus- ja arendustegevuse toetaja. Eesti

teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus on suunatud esmajoones alusuuringutele. Esimesel pilgul võib see tunduda targana, aga päris nii see alati ei ole. Elu näitab, et peame arendama tugevat teaduspõhist tööstust, sest see hakkab hiljem ise teadust toitma, looma uusi töökohti ja võimalusi. Üks asi, mida peab kindlasti tegema ja ka tehakse, on uue versiooni kirjutamine sellest seadusest ja seal peaks rakendus- teadustel olema keskne koht.

Teine asi on see, et kui varem liikusid kõik andekad noored teadlased välismaa tipplaboratooriumitesse järel doktorantuuri, siis tänapäeval väga paljud seda ei tee, vaid jäävad kodumaale ja jätkavad tööd samas laboratooriumis. Kui olin direktor, siis oli meil instituudis 30 uurimisrühma ja nende rühmade juhtidest olid 29 käinud järel doktorantuuris. Järel doktorantuur on see periood, kui minnakse välismaale tipplaborisse, kus toimub inimese teaduslik iseseisvumine. See on koht, kus teadlased alustavad täiesti uusi suundi, õpivad uusi lähenemisi. See on olnud väga oluline.

Kolmandaks tooksin välja patendid. Teadus pole ainult alusteadus, vaid ka teadustulemuste rakendamine. Kui te olete leidnud midagi väga huvitavat, midagi printsiipiaalselt uut, siis vähemalt mul on alati kihk vaadata, kas ma saan seda ka kuidagi rakendada nii, et sellest oleks kasu. Rakendusuuringud tuleks tõsta ausse, nende õigele kohale, ja selle üheks väga oluliseks komponendiks on avastuste ja leiutiste patenteerimine. Kui Eestis saadakse aastas naeruväärne hulk patente, seejuures esitatakse ligi viiskümmend taotlust aastas, siis ainuüksi Siemens või Nokia esitavad aastas 1000–2000 taotlust. Me ei saa rääkida tõsiselt kõrgtehnoloogilisest tööstusest, kui meil ei ole patente. Siin ei tohi näpuga näidata teadlastele, vaid peab looma selleks vastava keskkonna, kus on inimesed, kes aitavad. Asi on selles, et kui te ei patenteeri, siis kingite Eesti maksumaksjate rahaga tehtud

uurimistulemused rahvusvahelisele tööstusele. Miks mitte teenida selle pealt raha, kui midagi vägevat on korda saadetud? Meenutan, et mõned patendid, näiteks Stanfordini Ülikooli geenitehnoloogia patent, on teeninud ülikoolile sadu miljoneid dollareid.

### **Mida ootate uuel, kuid ka järgmistelt valitsustelt seoses Eesti teadusega?**

Eesti valitsused on suutnud teha olulisi otsuseid, näiteks kui võeti vastu otsus, et 2 protsenti SKPst kulutatakse kaitsetegevusele. Sellest on kinni peetud ja praegu saame aru, et see on olnud kuldaväärt otsus. Nüüd vajaksime samasugust arusaama teadus- ja arendustegevuse vallas. Ei näe, et Eestil oleks palju muid hoobasid inimeste heaolu tõstmiseks kui see. Meil on näiteid: Taanil, Soomel, Šveitsil ega Lõuna-Koreal ei ole märkimisväärseid maavarasid, aga need on kõik maailmas tugevad tööstusriigid. Nemad panevad 2–4 protsenti SKPst teadus- ja arendustegevusesse. Eesti teadlased on viimasel ajal olnud väga aktiivsed rahastamise eest võitlema ja seda tuleb loomulikult jätkata, aga tegelikult, kui riik paneb ühe protsendi, siis on palju rohkemat väga raske nõuda. Meil on probleemiks see, et tööstus paneb väga vähe. Meil on veel vähe sellist tööstust, kes oleks suurest teadusest huvitatud. Tekib küsimus, millised on lahendused? Üks lahendus on kõvasti investeerida idufirmadesse.

Eluvaldkondi, kus teadus- ja arendustegevust saab kasutada, on palju. Näiteks pikka aega arvati, et Eestisse ei mahu ravimitööstus, aga mina vaidlen sellele vastu. Šveitsi linnas Baselis, kus on vähem kui 200 000 elanikku, on kaks maailma farmaatsiagiganti – Novartis ja Roche. Kumbki firma paneb teadus- ja arendustegevusse igal aastal 8–10 miljardit eurot. Ravimitööstus on selles mõttes hea näide, et kui elektroonikatööstuse ja telekommunikatsiooni toodete eluiga ei ole

väga pikk, siis ravimite puhul, kui need on edukad, on see väga pikk ja nad toovad kaua tulu.

### Ütlesite 27. mail toimunud TÜ audoktorite promoveerimisel, et teie erialal on 20–30 aasta jooksul oodata suuri teaduslikke läbimurdeid. Mida te ise selles osas võimalikuks peate ja ootate?

Mõtlesin laiemalt, mitte ainult oma eriala, aga see kindlasti puudutab ka minu eriala. Kui analüüsida, mida teame sellest, kuidas inimese või looma närvisüsteem töötab, siis loomulikult on protsess olnud päris võimas, aga tegelikult oleme endiselt alles tõusmas stardipakkudel. Me endiselt ei tea, millel põhineb inimese võime mõelda või mäletada ja meil pole selgelt ettekujutust, miks haigestume närvisüsteemi haigustesse, eelkõige närvirakkude kängumisega seotud haigustesse, näiteks Alzheimeri tõbi, Parkinsoni tõbi. Kuna me ei tea, kuidas need tekivad, pole meil ka nende ravimiseks efektiivseid ravimeid. Väga suuri lootusi panime geneetikale ja see on tõepoolest palju aidanud. Me teame nüüd umbes 20 geeni, mille mutatsioonid võivad põhjustada Parkinsoni tõve pärilikku vormi, aga see on vaid viis protsenti patsientidest ja ka nendel puhkudel enamasti me ei tea, miks see geenimutatsioon haigust esile kutsub.

Teatavasti üritab tehisintellekt kasutada aju toimimise printsiipe, aga võib õigustatult küsida, kuidas on võimalik arendada edukalt tehisintellekti, kui me ei tea, kuidas aju töötab. Minu meelest ei ole see võimalik. Ma loodan, et järgneva 20–30 aasta jooksul väga paljud nendest küsimustest lahendatakse. Teadus areneb tavaliselt niiviisi, et andmeid kogutakse, kogutakse,

kogutakse ja meetodid arenevad, arenevad, arenevad, arenevad ning seejärel jõutakse mingisuguse punkti, kus toimub läbimurre. Esimene pääsuke tuli Norrast kaheksa aastat tagasi, kui May-Britt Moser ja Edvard Moser näitasid väga elegantsete katsetega, kuidas aju asukoha tunnistamine ehk GPS töötab.

### Palun rääkige, milliste projektide ja uurimisvaldkondadega olete praegu seotud?

Minu viimase 15 aasta uurimistöö on tihedalt seotud Parkinsoni tõve mehhanismide mõistmisega ning arusaamisega, miks need närvirakud ikkagi känguvad ja surevad. Olen aktiivselt uurinud, kuidas on võimalik dopamiini neuronite kängumist ja surma pidurdada, takistada või isegi, kas on võimalik osaliselt kängunud närvirakke taastada. Ma olen valinud oma uurimistöö objektiks valgud, mida kutsutakse närvikasvufaktoriteks. Need peavad meie organismis närvirakke elus ning kaitsevad neid vigastuste ja mürgistuste eest. Ma arvasin, et kuna meis endas on need faktorid olemas, siis nendel võiks olla ka terapeutiline efekt.

Olen aastaid töötanud faktoriga, mille nimi on GDNF. Omal ajal leidsime selle valgu retseptorid, olen uurinud nende valkude bioloogiat. 2007. aastal avastasime täiesti uue valgu, mida kutsume aju närvikasvufaktoriks CDNF. 7–8 aastat tagasi lõime kahe kolleegiga firma, mis lõpetas möödunud aastal selle faktori 1. ja 2. faasi kliinilised katsetused 17 patsiendil. Tulemused on väga lubavad. Suur probleem nende valkudega ja igasuguste ajuga seotud haiguste ravimisel on see, et valgud ei lähe läbi aju entsefaalbarjääri. See tähendab, et neid ravimeid tuleb otse ajju süstida ja selleks on vaja

teha ajuoperatsioon, mis on kallis ja mõnevõrra ohtlik, ning patsiendid kardavad seda. Seetõttu olen aktiivselt otsinud, kas võiksime neid valke anda perifeerselt suu kaudu või süstides. Olen leidnud CDNF-i fragmendi, mis läheb ise läbi aju entsefaalbarjääri.

Teise suunana, mida olen arendanud koos Mati Karelsoniga ja Eestis paikneva firmaga GeneCode, olen üritanud kasutada moodsa arvutikeemia ja ravimisõelumise meetodeid, otsida keemilisi molekule, mis toimiksid samamoodi nagu see GDNF-i faktor. Me oleme suutnud leida sellised molekulid ja nüüd üritame koostöös GeneCode'iga ja Prantsusmaa firmaga Argobio Studio neid ühendeid optimeerida eesmärgiga leida sellised ühendid, mille võiksime viia kliinilistesse katsetesse.

Olen aastate jooksul olnud päris aktiivne koostöö tegemisel firmadega ja olen ka loonud paar firmat. Näiteks CDNF-i katsetava Herantis Pharma ja diagnostikafirma Mobicdiag, mis müüdi möödunud aastal umbes 800 miljoni dollari eest Ameerika firmale Hologic. 2000. aastate alguses kulutasime tohutult energiat, et saada Helsingi Ülikool selle firma investoriks-aktsionäriks. Möödunud aastal pistis ülikool tänu sellele tasku 50 miljonit eurot.

Mingil hetkel võib teadlastel olla päris mõistlik mõelda ka firma loomisele, sest siis võib asju ajada täpselt nii, nagu ise soovid. Peab muidugi endale aru andma, kas minna sellesse firmasse või jääda ülikooli, sest kahe tooli peal istumine ei õnnestu – alati kukud kahe tooli vahele. Mina olen otsustanud jääda professoriks ja olla nõuandja, mis tähendab, et igapäevastesse asjadesse firmas oma nina enam ei pista.