

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss "Eesti edu eeldus"

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

Eesti edu eeldus

Biotehnoloogia on üks lootustandvamaid valdkondi, millest tulevikus võiks välja areneda midagi, mis vääriks koondnimetust „Eesti Nokia“. Eeliseid teiste teadusvaldkondade ees on mitu. Esiteks, on Eestis molekulaarbioloogiaga edukalt tegeldud juba 30 aastat. Teiseks, on geenitehnoloogia suhteliselt odav näiteks tuumafüüsika või kosmoseuringutega võrreldes. Kolmandaks, Eestis on geenitehnoloogiaga edukaks tegelemiseks piisavalt arenenud IT sektor. Neljandaks, Eesti edestab bio- ja geenitehnoloogia arengus enamikku Kesk- ja Ida-Euroopa maadest. Selleks, et 10-15 aasta pärast oleks meie põhiliseks rahvuslikuks rikkuseks kõrgetehnoloogiline tootmine, mitte odav tööjõud, vajame me juba täna kindlat strateegiat, kuidas seda saavutada.

Tähtsaim Eesti edu eeldus on haridus

Kvalifitseeritud tööjõud ja andekas teadlaskond on tähtsaim kapital mistahes kõrgetehnoloogia valdkonnas. Sobivate inimeste puudusel ei ole võimalik midagi ära teha ka juhul, kui raha leidmine poleks probleem. Isegi meie ühel suurel eeskujul, põhjanaabrite Nokial, on probleeme laienemisel ja edasi armenemisel, kuna kohalikku kvalifitseeritud tööjõudu napib. Samas on "ajude" importimine piiride tagant poliitilistel ning sotsiaalsetel põhjustel suhteliselt komplitseeritud. Ka Eesti kõrgharidussüsteem ei suuda veel täna piisavalt hästi välja koolitada kõrgel tasemel kvalifitseeritud tööjõudu. Näiteks professor Alar Karis spin-off firmast OÜ Visgenyx, mis tegeleb edukalt transgeensete hiirte tootmisega, on öelnud, et kui ei napiks sobivaid inimesi, siis võiksid nad tänu aina kasvavale nõudlusele laiendada tootmist kasvõi 10 korda.[1] Biotehnoloogia erialaladel hästi koolitatud inimeste hulgast ja tasemest sõltub, milliseid ja kui ambitsioonikaid projekti saavad teostada meie geenikorüfeed tulevikus.

Milline on aga meie noorte geenitehnoloogide taimelava täna? Iseenesest positiivne on see, et geenitehnoloogia ja bioloogia erialadele võetakse igal aasta vastu suhteliselt suurel hulgal keskkooli lõpetajaid, ning seda nii Tartus kui Tallinnas. Tihe konkursisõel peaks ka tagama piisavalt tugeva üliõpilaskontingendi. Tartu Ülikoolis võetakse riigieelarvelistele kohtadele vastu üle 40 geenitehnoloogia tudengi, millele lisandub veel määramatu hulk riigieelarveväliseid üliõpilasi ning nendele veel peaaegu sama palju bioloogia eriala üliõpilasi. Tekkib küsimus, kas Tartus jätkub piisavalt vahendeid ja võimalusi neid kõiki

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss “Eesti edu eeldus”

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

korralikult välja õpetada? Nagu üks TÜ tudeng ilmekalt kommenteeris, pidavat olukord hetkel meenutama “õppekombinaati”. Paljud loengud ja praktikumid on alalõpmata ülerahvastatud. Tänu kaasaegse varustusega õppeklasside nappusele on õppetöö korraldatud liiga suurtes gruppides, mis omakorda toob kaasa selle, et ka õppejõud ja juhendajad on meeletult ülekoormatud ning õppetöö kvaliteet langeb järsult. Olukorda võiks ju natuke leevendada 2002. aasta kevadel avatud uus biotehnoloogia õppeklass. Kuid on teada, et seoses uue klassi valmimisega kasvab ka koolitatavate inimeste arv. Nimelt ei hakata uues klassis koolitama mitte ainult biolooge ja geenitehnolooge, vaid ka Räpina Aianduskooli laborante.

On selge, et mõlemad ülikoolid nii Tallinnas kui Tartus üritavad anda endast maksimumi - pakkuda võimalikult paljudele lõpetajatele nii head haridust, kui olemasolevad vahendid lubavad. Kuid isegi heast tahtest jääb mõnikord väheks, kui üritus ei leia piisavat toetust. Ka väliseksperptidele on jäänud silma tõsiasi, et teadlaste töötingimused on sageli ebarahuldavad, õppetöö koormus liialt suur, tööd tehakse sageli rasketel aegadel omandatud ja veel säilinud entusiasmist, puudu jääb strateegilisest planeerimisest, kehvad töötingimused ei meelita siia ka välisteadlasi..[2] Lõppkokkuvõttes ei mõju see hästi ei õppe- ega teadustöö kvaliteedile.

Tark teadus- ja arendusstrateegia

Kõrvaltvaatajale võib jääda petlik mulje, et geenitehnoloogia, IT jms. teadusharud on riigi ja kõikvõimalike fondide poolt piisavalt rahastatud. Eesti meedias ilmub aegajalt kõlavaid teadaandeid sellest, kui mitu miljonit mõni ülikool või instituut õppe- ja teadustööde jaoks sai. Igale asjatundjale on aga ilmselge, et rahadest, mis on siiani eraldatud Eesti riigi poolt biotehnoloogia sektori arendamiseks, ei oleks jätkunud juba saavutatud tulemustele jõudmiseks. Loomulikult ei saakski Eesti riik ei täna ega ka tulevikus tänu oma “olematule eelarvele” maailma mastaabis katta kõiki vajaminevaid kulutusi geenitehnoloogia edasiarendamiseks. Kuid asi ei olegi selles, kindlasti saab väga suur osa vajaminevaid kulutusi finantseeritud välismaiste fondide kaudu, Euroopa Liidu rahadega, erasektori poolt või mõnel muul moel. Asja tuum seisneb pigem selles, et kui Eesti riik hellitab lootust näha kunagi biotehnoloogiast väljakasvavat mingit “küllusesarve” nagu põhjanaabrite Nokia, siis peaks seesama riik ka selle heaks maksimaalse võimaliku panuse andma. Sõnades toetavad geeniteaduse arendamist Eestis praktiliselt kõik, poliitikud ja laiem avalikkus on kõik biotehnoloogia arengu poolt ning loodavad, et sellest kunagi mingid müstilised pudrumäed

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss "Eesti edu eeldus"

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

kerkivad. Reaalses elus paraku sõnadele teod alati ei järgne. Ilmekalt on kommenteerinud olukorda Noore teadlase preemia saanud molekulaarbioloog Priit Kogerman: "Kui valimisvõitluses poliitikuid kuulata, toetavad teadust kõik. Kui riigieelarve projekti vaadata, näeme teadusrahade vähenemist". [3]

Nii valuline kui see ka pole, peab riik ehk siis kogu Eesti ühiskond tegema oma suhteliselt väikeste ressursside juures valikuid, millele, kui palju raha eraldada. Kui tuleviku prioriteetidena on välja kuulutatud näiteks geenitehnoloogia ja infotehnoloogia arendamine, siis tuleb nende harude arendamist ja koolitust ka mitme suurusjärgu jagu rohkem toetada kui madalama prioriteediga valdkondi või nn. Eesti brändi loomist.

Eestil on olemas terve rida ambitsioonikaid tipptasemel biotehnoloogiateadlasi, nii mõnedki on olude sunnil läinud ja jäänud välismaale, kuid on ka neid, kelle jõupingutused kodus aitavad hoida Eesti mainet teadusriigina kõrgel. Et Eesti edu biotehnoloogia valdkonnas jätkuks ning teadustulemusi ka tulevikus rohkem ellu rakendataks, selleks on vaja meie geeniteadusele ka sobivat keskkonda. Suured ja tulutoovad projektid eeldavad ka igakülgselt koostööd ning toetust läbi kõigi ühiskonna tasandite.

Ühiskonna liidrid ja eelkõige poliitikud peaksid kõlavate lubaduste kõrval rohkem üles näitama tegusid prioriteetsete ja innovatiivsete teadusharude finantseerimisel. Kuigi konkurents on üldjuhul edasiviiv jõud, võiksid Eesti teadlased teha viljakamat koostööd omavahel ning mõnikord ka suruma isikliku ego madalamale kõrgemate eesmärkide saavutamise nimel. Aeg on näidanud, et Eesti teaduse helgemad pead saavad edukalt hakkama ka väljaspool Eestit, seega läheb meie riigil neid rohkem vaja, kui tippteadlastel seda riiki.

Läbilöögiks äärmiselt kiirelt arenevas ja konkurentsitihedas biotehnoloogia sektoris on kindlasti vajalik teadustulemuste viivitamatu praktikasse rakendamine. Kõige tõhusam ja levinum viis selleks on spin-off firmade loomine ettevõtlike teadlaste poolt. Maailma praktika, USA ja Saksamaa innovatsioonipoliitika võrdlus, on näidanud, et kõige paremini toimivad just need biotehnoloogilise ettevõtluse mudelid, milles tegutsevad inimesed on ühtlasi lähedalt seotud teadustööga kui ka praktiliste rakenduste juurutamisega, mida saab hiljem edasi müüa. [4]

On positiivne, et Eesti on pigem eelistanud USA mudelit Saksamaa omale, kus ülikoolide teadlased ei saa üheaegselt olla ka ettevõtjad ning juba on tekkinud mitmed edukad biotehnoloogilised spin-off firmad nagu Asper, Visgenyx ja Quattromed Tartu Ülikool juures. Edukate spin-off firmade jätkuv tekkimine ja arenemine tulevikus on tähtis mitmest aspektist.

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss “Eesti edu eeldus”

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

Esiteks, saavad sellest otsest kasu teadlased, kes võivad leida spin-off firmade oskusliku käivitamise läbi lisarahasid uute teadusprojektide finantseerimiseks. Teiseks, annavad edukad spin-off firmad panuse lisandväärtuse loomisse, s.t. riigi majanduskasvu. Eesti edu eelduseks on, et luuakse ja säilitatakse selliste firmade loomiseks soodne õiguslik-majanduslik keskkond.

Oskuslik selgitustöö laiema avalikkuse seas

Päris kindlasti ei ole Eesti geenitehnoloogia tulevik ainult üks suur ja mastaapne Geenivaramu projekt. Sellest hoolimata on just see projekt tänu oma mastaapsusele tõmmanud kõige rohkem laiema avalikkuse tähelepanu biotehnoloogiale ja sellega seonduvale temaatikale. Võibolla on Geenivaramu projekti üks positiivsemaid külgi just selles, et elevus ning tähelepanu, mis projekti juba viimase paari aasta jooksul saatnud on, panevad ka teaduskauge reakodaniku mõtlema biotehnoloogia arengu üle Eestis ja maailmas. Tegelikult ei ole meie rahva teadlikkuse suurendamine geneetikast ning sellega seonduvatest aspektidest ainult üllas eesmärk laiendada inimeste silmaringi. Kuna Eesti on demokraatlik riik, siis sõltub poliitiline tahe toetada üht või teist teadusharu otseselt või kaudselt rahva ehk siis valijate arvamusest. Kui enamusel valijatest arvamus puudub mingis konkreetsetes küsimuses, siis otsustab sellele lahenduse mingi väike poliitikute ja/või spetsialistide tsunft, mis ei ole ka iseenesest kõige parem variant. Kui aga laiem avalikkus on lausa negatiivselt meelestatud mingi asja lubamise/keelamise suhtes, siis varem või hiljem leidub poliitilisi jõude, kes üritavad käituda enamuse meele järele, et nõnda endale mingit profiiti lõigata. Samastel põhjustel kehtib Euroopa Liidus moratorium uute geneetiliste modifitseeritud taimesortide heakskiitmisele, ilma et oleks leitud mingeid veenvaid teaduslikke tõendeid nende ohtlikkuse kohta. Tänu mõjukatele survegruppidele ei luba näiteks USA seadusandlus föderaalset raha alates 1995. aastast kasutada uuringuteks, kus inimese embrüo hävitatakse või seatakse ohtu, kuigi sellistest uuringutest oleks eelkõige abi Alzheimeri tõve, diabeedi, infarkti, seljaaju vigastuste jt. haiguste efektiivseks raviks.

Äärmiselt oluline on võimalikult paljude inimeste kaasamine otsustamisprotsessi, suurendades nende nõndanimetatud “kirjaoskust geneetikas” (“**DNA literacy**”). Rahva teadlikkuse suurendamine on lisaks üldharivale eesmärgile eluliselt tähtis geenitehnoloogia edaspidiseks innovaatiliseks rakendamiseks Eestis. Kui valdav enamik ühiskonnast on piisavalt teadlikud geneetika põhitõdedest, siis ei teki põhjendamatute foobiate tekkeks ega

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss “Eesti edu eeldus”

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

levimiseks soodsat pinnast. Seevastu meie elanikkonna alusetud hirmud geenitehnoloogia rakendamise suhtes võiksid aga ohustada kogu biotehnoloogia arengut Eestis. Kui Eesti riigi kurss peaks millegipärast kalduma kõrvale avatusest uutele ning innovatiivsete kõrgtehnoloogiatele, siis kaotaksime me kindlasti ühe äärmiselt olulise eelduse saada kunagi pioneeriks geenitehnoloogia juurutamisel.

Geenivaramu projekt, kui omamoodi proovikivi

Olgugi, et siiani on avalik arvamus valdavalt positiivselt meelestatud Geenivaramu projekti ning biotehnoloogia rakendamisse üleüldse, ei tähenda see veel seda, nagu tohiks eelpool mainitud ohtu alahinnata. Viimasel ajal olen isiklikult mitmete teaduskaugete inimeste suust kuulnud kahtlevaid või lausa negatiivseid hinnanguid projektis osalemise aadressil. Näiteks arvas ka üks mu perekonnaliige, et geenivaramu projektis osalemine doonorina oleks tema jaoks sobimatu, kuna sellest teeniksid tõenäoliselt suurt tulu ainult miski väike käputäis tegelasi siit ja suurem osa mujalt maailmast, ning tema arvates ei teeni projekt ei talle ega ka Eesti ühiskonnale laiemas mõttes mingit tulu. Lisaks sellele on viimasel ajal suurendend “paranoiliste” skeptikute hulk, kes arvavad, et antud geeniproovist tulenev info võib lekkida ning seda võidakse kasutada doonori enda vastu.

Päris kindlasti peaksid Geenivaramu projekti eestvedajad mõtlema selle peale, kuidas vältida “negatiivse fooni” teket. Geenivaramu projekti edu sõltub ju ikkagi sellest, kui paljusid inimesi suudetakse veenda selles, et projekt teenib kuidagi kogu Eesti ühiskonna huve.

Geenivaramu projekti PR töö eesmärgiks peaks olema usalduse sisendamine inimestele, et tegemist on õige asjaga, paraku ei ole selline PR kampaania just ideaalselt õnnestunud.

Näiteks Tiina Joosu 2001. aasta 22. märtsil ilmunud artikkel “Eesti Ekspressis” pealkirjaga “Eestlaste veri pannakse teenima miljoneid” sisaldas alapealkirju “Vereproovi andjatele tühjad pihud”; “Info erakättesse”; “Juht välismaalt”. Analoogsed artiklid tekitavad nii mõneski meie seast nii umbusku kui inimlikku kadedust. Juba järgmises Ekspressis ilmusid ärritunud lugejate arvamused, kus võrreldi vere andmist Geenivaramule taluniku lüpsmisega suurtootjate poolt. Hüsteeriliste lehelugejate kirjutistest teevad aga murelikumaks lood, kus Geenivaramu projekti kritiseerivad Eesti enda mainekad biotehnoloogiateadlased. Näiteks arvab Mart Ustav ühes Äripäeva artiklis, et Eesti geeniprojekt, mida on kogu aeg serveeritud kui riigi suurt projekti, antakse EGeen Internationalile (EGI) ilma riigi sisulise osaluseta ära, ning Eestiga pole seal enam tulevikus midagi peale selle, et veri võetakse Eesti riigi

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss “Eesti edu eeldus”

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

kodanikelt, kuna toorandmeid pääsevad uurima ainult need teadlased, kes loobuvad oma intellektuaalsest omandist EGI kasuks.[5] Olenemata sellest, kui valed või õiged eelpool mainitud näited ka on, päris kindlasti ei suurenda need Geenivaramu projektis osaleda soovivate doonorite arvu. Geenivaramu projekti edu on aga mõeldamatu ilma rahvahulkade positiivse suhtumiseta. Viimase saavutamine muutub kahtlaseks, kui isegi projektist natuke eemal olevad, küll aga mainekad Eesti teadlased selles nõnda juba kahtlevad. Arvan, et kui isegi põhilise kommertstulu Geenivaramu projektist ammutatavate andmete töötlemisest teenivad välismaised investorid, oleks õnnestunud projekti poolt toodav kasu Eesti teadusele ikkagi päris suur. Õnnestunud projekt tooks kaasa Eesti maine tõusu nii teadusmaastikul kui riiklikul tasandil, looks uusi töökohti, aitaks kaasa meditsiini arengule ning tõenäoliselt tooks välismaalt tagasi nii mõnedki Eesti tippteadlased. Projekti ebaõnnestumine võiks tuua omamoodi tagasilöögi. Näiteks annaks see negatiivse signaali välisinvestoritele, kelle jaoks me olema täna atraktiivsed tänu vähestele piirangutele ja valmidusele uusi ideid kiiresti ellu rakendada. See omakorda mõjutaks kaudselt kogu biotehnoloogia sektori tulevikku Eestis. Arvan, et ka kõik projektist natuke kaugemal olevad teadusliidrid võiksid negatiivsete avalduste tegemisel ettevaatlikumad olla, kuna Geenivaramu projekt on tõenäoliselt omamoodi proovikivi kogu Eesti geeniteadusele, meeldib see meile või mitte.

Informaatika ja biotehnoloogia sümbioos - bioinformaatika

Molekulaarbioloogia rakendamisest tulenevad hiiglaslikud andmemahud on tõlgendatavad ainult tänu matemaatiliste ja statistiliste meetodite abil. Seega vajab arenev biotehnoloogia sektor nii meil kui mujal maailmas aina enam spetsiifilisi IT rakendusi. Arvutuslike meetodite väljatöötamisest bioloogiliste ülesannete uurimiseks on kasvanud välja omaette teadusharu – bioinformaatika. Bioinformaatika arendamine Eestis on täiesti möödapääsmatu, kui tahetakse olla konkurentsivõimelised või lausa esirinnas geenitehnoloogias. Lisaks sellele töötaks bioinformaatikaga tegelemine suurt kommertsiaalset tulu. Kuna enamus geenide funktsioonidest on veel teadmata, siis on bioinformaatika firma BioData tegevdirektor Andrus Kaldalu hinnangul tööpõld nõnda lai, et esialgu jätkub tööd kõigile. Juba ühe geeni funktsioonide tõlgendamine võib tuua spetsialistide hinnangul sisse kümneid miljoneid kroone kasumit. Tekib ainult küsimus, kust leida kiiresti piisavalt kompetentseid inimesi selle suhteliselt uue teadussuuna arendamiseks? Suurem osa neist vähestest eestlastest, kes bioinformaatikaga tõsisemalt tegelevad ja sellele alale spetsialiseerunud on, töötavad või

Geenitehnoloogia Foorum 2002 esseekonkurss "Eesti edu eeldus"

I Koht - Martin Meltsas (Tartu Ülikool, bioloogia II kursuse üliõpilane)

täiendavad ennast hetkel väljaspool Eestit. Samas oleks pikemas perspektiivis küllaltki oluline, et seda uut ja biotehnoloogia arengu jaoks äärmiselt tähtsat distsipliini hakataks õpetama ka Eestis. Kuigi ametlikult on Tartu Ülikoolis võimalik bioinformaatika erialale spetsialiseeruda, siis realselt on see veel küllaltki komplitseeritud tänu juhendajate ning vahendite puudumisele või/ja nappusele. Probleemi lahendusena võiksid nii mõnedki Eesti informaatika-matemaatika inimesed peale vajalikku enesetäiendust bioinformaatika alases tegevuses kaasa lüüa. Päris kindlasti peaks bioinformaatika edendamist kiiresti toetama nii riik kui teadusfondid, kuna selle olulise haru mahajäämus võib pidurdada ka kogu ülejäänud biotehnoloogia sektori arengut.

Kindlasti leidub veel olulisi ja vähem olulisi faktoreid, mis määravad tulevikus Eesti koha arenevas biotehnoloogia maailmas. Üritasin käesolevas töös välja tuua just nende eeltingimuste kogumi, milleta minu arvates tempokas geenitehnoloogia areng Eestis oleks vähe tõenäoline. Eestil on eeldusi märkimisväärseks eduks, eelduste realiseerumiseks on aga tarvis teha palju sihikindlat tööd ning saavutada toimiv ühiskondlik kokkulepe strateegiliste valdkondade kompromissituks eelisarendamiseks.

1. Pärismaa S. *Hiir maksab Mersu hinna*// Maaleht, 1. 02. 2001.
2. *Research Evaluation on Genetics, Physiology, Microbiology and Molecular Biology.*- Estonian Higher Education Accreditation Center, 2000.
<http://www.ekak.archimedes.ee/eval/genetics-physiology.htm>
3. Reinde, U. *Heade geenidega geeniuurija*// *Mente et Manu* - 5. 06. 2001.
4. Giesecke S. *The contrasting roles of government in the development of biotechnology industry in the US and Germany*// *Research Policy*, 2000, vol.29, p.205-223.
5. Rozental V. *Geenivaramu sai suure rahasüsti*// *Äripäev*, 02.04.2002.