

## Teadus, looming, vajadused

Dr Jüri Engelbrecht (RiTo 3), Eesti Teaduste Akadeemia president

Teadus- ja arendustegevuse olukord Eestis pole 21. sajandi esimesel aastal kiita, kuid on rida märke, mis lubavad tulevikku lootusega vaadata. Nimelt valmis möödunud aasta lõpus teadus- ja arendustegevuse strateegia projekt pealkirjaga "Teadmistepõhine Eesti"<sup>1</sup> ja peaminister pidas Riigikogus ka selleteemalise ettekande.<sup>2</sup> Nende ridade kirjutamise ajal on "Teadmistepõhine Eesti" avaliku arutluse objekt ning juba on kuulda huvitavaid täiendusi. Kuna allakirjutanu pidas Riigikogus kaasettekande<sup>3</sup> (vt ka M. Meri kaasettekanne<sup>4</sup>) ja osales strateegia projekti ettevalmistamisel, siis on käesolevas lühisessees proovitud käsitleda meie teaduselu mitmeid probleeme veidi erinevalt. Eesmärk on üht-teist lahti seletada ning tähelepanu pöörata paarile tõsisele kitsaskohale, mis mõneti johtuvad Eesti väiksusest, mõneti aga meist endast.

Juhtimisteooria põhitõed ütlevad, et iga tegevuse juhtimiseks on kõigepealt vaja tunda lähtekohta, siis teha selgeks soovitud lõppsiht või -koht ning alles seejärel kavandada liikumist ja valida mitme võimaliku tee vahel. Klassikalise ülesande (liikumine punktist A punkti B) asemel on ühiskonna areng (liikumine) mõõtmatult keerulisem ja lähte ning lõppsihtide kohta tuleb esitada tunduvalt rohkem küsimusi. Meeldib see meile või mitte, aga me elame globaliseerivas maailmas ja seega tuleb küsida ka:

- kuidas muutub maailm?
- kas Eesti peab sammu muutuva maailmaga?

Neile vastused leitud, saame otsida vastust küsimusele, kuidas saaksime kõige paremini hakkama. Teadusuuringud ja teadustulemused on oma loomult rahvusvahelise (gloaalse) iseloomuga, sestap tulevad teadustegevuse analüüsis üpris ilmekalt välja väikeriigi head ja vead.

Niisiis, kuidas muutub maailm? Loomulikult pole sellele küsimusele võimalik vastata muidu, kui teha kohe objekti määratluses kitsendusi. Käesolevalt tahaks pilgu suunata teaduse suundumustele. Aastatuhande vahetus on ärgitanud teadlasi heitma pilku kaugemasse tulevikku – sel teemal on üsna palju kirjutatud. Allakirjutanu tegi samuti ühe lühikokkuvõtte (Engelbrecht 2000), kus üldiste suundumuste kõrval oli ka Eestist juttu. Ennustamine on raske tegevus, ometi ei kõla enam väited à la "õhust raskemat lennumasinat ei saa ehitada", nagu see oli 19. sajandi lõpus. Määratakse trendid, kus on oodata läbimurret. Nii on tõenäoline, et lähematel aastakümnetel on nano-, bio- ja infotehnoloogia määramas inimkonna arengut koos alusuuringute ja üksteisest läbi põimunud rakendustega. Nende selgelt tehnoloogiliste suundumuste kõrval kõlab üha rohkem küsimus: "Kuidas saab inimene selle kõigega hakkama?" (Griffiths 1999). Kiiresti muutuv maailmas kaasalöömine vajab head haridust, valmisolekut elukestvaks õppeks ja hariduse tulemina laia silmaringi. Varasemast veel rohkem on vaja alusuuringuid ning teadmisi füüsikast, keemiast, bioloogiast jm, et inimkond ei devalveeruks vaid nupuvajutajaks. Arvutifanaatikutele sobib meelde tuletada, et paar inimpõlve tagasi oli auto tehnilise mõtte tipp ja edumeelsed noored

tahtsid saada autojuhiks. Nüüd on auto suuremale osale inimestele üksnes töövahend ning ilmselt tabab sama saatus ka arvuteid.

Teadmiste hankimisel on arenenud riigid loonud paindliku süsteemi, millest on palju õppida. Ülikoolid, teadusasutused, teaduste akadeemiad, fondid, teadusstrateegilised dokumendid jne – seda märksõnade hulka võiks tunduvalt pikendada. Oluline on toonitada, et teadusstrateegiad on teatud kokkulepped suunajate (riik ja tema institutsioonid), täitjate (teadlased, insenerid ja nende institutsioonid) ja kasutajate (majandus, kultuur) vahel, mille täitmisega kaasneb riigi areng.

Eesti tänapäeva teadus- ja arendustegevuse lähtekohta on kirjeldatud Teadus- ja Arendusnõukogu ülevaates (Kaarli, Laasberg 2000). Selles ülevaates toodud plussid ja miinused näitavad pealispinda, sisuline analüüs (ma ei räägi konkreetsetest teadustulemustest, mille kokkuvõtte peagi ilmub) peaaegu puudub. Paari asja tuleb küll toonitada. Teadustöötajate arv pole meil sugugi suur, jäädes alla Euroopa Liidu keskmisele. Pole ka ime, sest teadlaste sissetulek ei vasta kvalifikatsioonile. Kui doktorikraadiga teaduri palk on praegu ainult veidi kõrgem Eesti keskmisest palgast, siis on lugu üsna täbar. Olen kuulnud ütlemisi – olgu vähem inimesi, kuid kõrgema palgaga! Kui aga inimesi on niigi vähe ja me toetame ametliku poliitikaga kraadiõpet ja teadlaste juurdekasvu, siis on loogikalõng küll kusagil katkenud! Teine kitsaskoht seondub teaduse infrastruktuuriga – seadmed, teaduslikud kogud, hooned jm. Kui olukord ei parane, siis kaovad teadustööks tingimused, seega ka lootus saada tulemusi.

Miks ma neid minoorseid asjaolusid esile tõin? Teadustöö on eelkõige looming ja uus saab sündida vaid sütitavas õhkkonnas. Totalitaarsed riigid on küll proovinud teadlasi sunniviisil tööle panna, kuid need katsed on lõppenud kas fiaskoga või teaduse diskrediteerimisega. Me räägime sisemisest vajadusest omandada uusi teadmisi, missioonitundest ja paljust muust, kuid tänapäeval sellest ei piisa. Ka kõrge palk üksi ei tee midagi. Üks moodus loomingule kaasa aidata on toetada neid laboratooriume või teaduskeskusi, kus on midagi juba toimumas, kus on tulemusi, kus on kõrvuti nii kogenud tegijad kui ka noored ja kust on suure tõenäosusega tulemas uusi teadustulemusi. Kasutades rahvusvahelist terminoloogiat, võime neid nimetada tippkeskusteks (ingl centres of excellence in research). Euroopa teadusruumi idee (2000) sisaldab tippkeskuste võrgustiku loomist, meie põhjanaabrid soomlased on niisuguse võrgustiku juba loonud. On ülimalt hea meel, et 2001. a riigieelarves on seeme mulda pandud – väike rahasumma Eesti tippkeskustele on eraldatud. Teaduskompetentsi Nõukogu koostatud juhendi alusel loodame rahvusvahelise eksperthinnangu abil tänavu käivitada meie tippkeskuste süsteemi ning tippkeskusi täiendavalt finantseerida. Loomulikult jääb nende finantseerimine ka siis alla rahvusvahelise taseme, kuid algus on vähemalt tehtud! See tähendab orienteerumist tugevatele.

Nüüd kerkib kohe järgmine küsimus – mis saab neist, kes pole veel tugevad, ent on ometi ühiskonnale vajalikud. See on tõsine probleem, millele vastamist tuleb alustada tõdemusest, et tühjale kohale ei sünni midagi. See midagi või kedagi on teaduses ikkagi eelkõige persoon. Kas on tegemist tugeva isiksusega, kes ühte teadussuunda tugevdab mitte ainult oma tööga, vaid eelkõige meeskonna loomisega. Või saadame noored inimesed mujale

õppima, garanteerides neile õpingute lõppedes paeluva töö kodus. Mõlemad viisid nõuavad aega ja kannatust. Asjatundmatu kriitika à la "miks meile raha ei anta" ei aita siin põrmugi. Eesti Teadusfond ja Teaduskompetentsi Nõukogu on selles suhtes õigustatult üpris ettevaatlikud ega pillu raha laiali.

Kuidas sünnib aga teadussuuna perspektiivide leidmine? Teadus areneb sisemise loogika järgi ning vajadused võivad arengut kallutada ühes või teises kitsamas suunas. Vajadused määrab ühiskond, kes ka vajaduste täitmise tellib, s.o rahastab. Teaduse arengu eesmärgid on maailma mastaabis kindlaks määranud vastavad erialaliidud, ühes riigis kajastavad neid eesmärke erialaseltsid või rahvuslikud komiteed, kes on rahvusvaheliste erialaliitude liikmed. Eestis peavad füüsikud, matemaatikud, sotsioloogid, keemikud jt oma erialakonverentse (päevi), kus teadussuuna uued probleemid käsitlemist leiavad. Minu andmetel on mehaanika ja biomeditsiinitehnika suundadel olemas ka rahvuslikud programmid, mis tegemisi koordineerivad. Riiklikul tasemel on olemas eesti keele ja rahvuskultuuri programm, millele on ka raha eraldatud. Eeltoodud loetelu ei pretendeeri täiuslikkusele, sest kokkuvõtvaid andmeid pole kogutud. Teaduste Akadeemia on oma tiiva alla võtnud rahvuslikud komiteed, et nende tegemistest ülevaade saada. Miks see pikk jutt? "Mida kiiremini liigume, seda rohkem tuleb ette vaadata" – need sõnad kuuluvad Jorma Ollilale, Nokia peadirektorile. Kui jõuame aga raha eraldamiseni, peab ka rahastaja teadma, millele see kulub. Loomulikult on kõigi sooviks tulemuslikkus, kuid mõned valdkonnad võivad olla tulemuslikumad kui teised. Nii jõuamegi rõhuasetusteni ehk võtmevaldkonnadeni, nii nagu on kirjas teadus- ja arendustegevuse strateegias. Võtmevaldkond on teadus- ja arendustegevuse valdkond, mis eelkõige ühitub maailma teadussuundumustega. Neid on teatavasti palju. Et nimetada üks või teine teadusala meie võtmevaldkonnaks, peame tunnetama vastava teaduspotsiaali jõudu ja nägema eeldusi teadustulemuste kiireks rakendamiseks ühiskonna huvides. Kui me seda ei tee, siis jääb "võti" kasutamata ning meil jääb üle üksnes kadedusega teisi vaadata, kes teadmiste ja rakenduste sünergismiga ühiskonna arengut mõjutavad. Loomulikult vajavad võtmevaldkonnad täiendavaid vahendeid, nii teadus- ja arendustegevuse kui ka kraadiõppe hoogustamiseks. Praegu on käimas veel vaidlus, millised on need võtmevaldkonnad Eestis 21. sajandi alguses, üks on aga selge – riigi raha eraldamine võtmevaldkonnale peab toimuma programmide alusel. Kuulutada lihtsalt üks või teine teadussuund prioriteediks ja kallata sinna raha – see tegevus ei vii sihile.

Ega neid võtmevaldkondi palju olla saa, meie tingimustes on kolm üsna paras arv. Üks peaks olema suunatud innovaatilistele tehnoloogiatele, sh ka infotehnoloogiale. Teine inimesele – lühidalt võiks selle kokku võtta märksõnaga "biomeditsiin ja selle rakendused". Kolmanda seostaksin meie väga tugevate alusuuringutega tahkisefüüsikas, mis on üle kasvanud materjaliuuringuteks. Selle valdkonna viljad on tulemas kõrgtehnoloogilistes rakendustes. (Märkus: kirjutasin need read enne, kui sain Euroopa Liidu 6. raamprogrammi projekti, huvitaval kombel on eelmainitud valdkonnad ka Euroopa Liidu võtmealade hulgas.) Et me eesti keele, ajaloo, looduse jm Eestiga seotud ainestiku uuringuid arendame, on enesestmõistetav, võtmevaldkonnad avavad aga ukse tulevikku.

Teadussuundade arutelu lõpetuseks veel üks selgitus. Tõsine teadustegevus on alati Skylla ja Charybdise vahel. Teadlased tahaksid vabadust, ühiskond (riik) tahaks tulemusi. Kuna raha

tuleb ühiskonnalt, siis võiks öelda – kes maksab, see tellib ka muusika. Ühiskond on aga harilikult piisavalt tark, et mitte olla ühepäevaperemees. Ta loob kandepinna, korjab teadmisi tulevikuks ja loomulikult tahab midagi ka just täna ja ruttu. Samas on aga hästi teada, et korralik teadusuuring võtab aega – teadusuuringul on otsese kasu kõrval alati ka hariduslik külg ja tulemusi saavad need, kes on juba eelnevalt teadmisi hoolega korjanud. Ega Eesti Mereinstituut niisama lihtsalt Saaremaa süvasadamate variantide hüdrodünaamilise analüüsi tellijale üle andnud, sellele oli eelnenud aastatepikkune töö. Piltlikult öeldes sai nüüd ühe soovitud taime nende hästi väetatud uuringute põllul kergesti vilja kandma. Loomulikult pole eeltoodud näide ainuke, veelgi rohkem on ju tuntud meie füüsikute ja molekulaarbioloogide alusuuringute tase, kust viljad võrsumas materjaliteaduses ja geenitehnoloogias. Ja hoopis teisest vallast – eesti keele alusuuringud on loonud pinna keeletehnoloogiale ja kõnesüntesaatori loomisele. Seda nimekirja võiks hõlpsasti jätkata.

Kui eelnev oli rohkem sissevaade teadustegevuse "anatoomiasse", siis järgnevalt tahaks tähelepanu pöörata mõnele olulisele probleemile väikeriigi teadus- ja arendustegevuse korralduslikus küljes.

Esimene probleem on suutlikkus, sest meil ei jätku tegijaid. See puudutab kõiki eluvaldkondi, sh nii teadustööd kui ka selle korraldust. Eriti küsitav on korralduslik külg, sest palju tehakse meil ühiskondlikus korras. Tehtud töö eest võib saada ju tasugi, kuid hoopis olulisem on aeg. Võimekad inimesed on tihti ülekoormatud ja ühiskonna seisukohast pole nende potentsiaali kaugeltki optimaalselt kasutatud. Olukorra teeb veelgi pingelisemaks asjaolu, et Haridusministeeriumi reformikavades pole autori andmetel (küsitledes vastava osakonna töötajaid) teaduspoliitikale üldse tähelepanu pööratud. Samal ajal arutab Riigikogu ministeeriumi nimetamist Haridus- ja Teadusministeeriumiks. Loomulikult ma tean, et sellele ettepanekule on vastuseisjaid ja idee ei pruugi realiseeruda. Mul on südamest kahju, sest teadus on tõsine asi ning küsimus pole pelgalt nime muutmises. Eelkõige on küsimus teaduse mõiste teadvustamises ühiskonnas.

Teine probleem on samuti suutlikkus. Nüüd aga pöörame tähelepanu arendustegevusele. Teadus- ja arendustegevusele eraldatud raha peab 2002. a olema 1,2% SKP-st (praegu ikka ca 0,6–0,7% SKP-st) ja 2006. a juba 1,7% SKP-st. Sihiks on võetud eraldada ikka rohkem ja rohkem raha arendustegevusele ja innovatsioonile, haarates kaasa erakapitali. Statistikaameti viimase ülevaate kohaselt on arenduse ja innovatsiooniga hõivatud ligikaudu 20–25% teadusuuringutega tegelevatest inimestest. Ma ei alahinda sugugi meie insenere, kuid ka siin on küsimus nende suuremas arvus. Kas meil on arendustegevuses ja innovatsioonis piisavalt häid asjatundjaid, kes kavandatud raha sihipäraselt kasutama hakkavad? Kogu inseneritegevus pole ju arendustegevus!

Kolmas probleem on ikka veel suutlikkus. Seekord olgu tähelepanu kraadiõppel, eriti selle kõrgemal astmel, kust doktorikraadiga noored ühiskonda astuvad. Kõigepealt küsin, kas ühiskond on valmis teadlasi tasustama vastavalt kvalifikatsioonile. Kardan, et siin jääb veel palju vajaka. On päris loomulik kohe ettevaatlikult küsida, kas nende kvalifikatsioon on ikka heal tasemel. Olen täiesti kindel, et enamikul juhtudel küll, kuid siingi pean objektiivsuse huvides minoorset tooni lisama. Me oleme õigustatult rõõmsad, et doktoriõppe

tulemuslikkus kasvab. Samas on aga Teaduskompetentsi Nõukogu käsutuses paari viimase aasta jooksul kogunenud vastuolusid näitavaid materjale. Ikka jääb palju töid pooleli ja sugugi mitte kõik doktoritööde teemad pole tasemel. Endiselt on veel pisiprobleeme ja põlve otsas tegemist ning kui teadusasutus siiski niisuguse "uuringu" eest doktorikraadi annab, pole sellise spetsialistiga hiljem midagi teha. Ma ei taha enne põhjalikku analüüsi konkreetseid näiteid esitada, kuid üks on selge – doktoritöö edukusele paneb aluse juhendaja. Kui juhendaja pole ise teaduses silma paistnud, kandub see enamikul juhtudel üle ka juhendatavale. Meil on hädasti tarvis noori teaduskraadiga inimesi, kuid kvaliteedilatti ei tohi alla lasta.

*Quo vadis, Eesti?* Me seadsime sihid teadmistepõhise Eesti poole ja kuigi kõike pole veel selgeks vaieldud, on loodetavasti muutunud meelelaad. Loomulikult tuleb meil kõvasti pingutada, aga see pole uudis. Ka Euroopa pingutab, sest kogu teadmiste rikkuse ja traditsioonide kiuste ei arene elu nii kiiresti nagu mõnel pool maailmas. Meil on ka palju eeskujusid võtta, eriti põhjanaabritelt. Samas pole neilgi kõik kuld, mis hiilgab. Veendusin selles alles hiljuti Helsingis Soome teaduspäevadel (10.–12.01.2001). Soome professorite liidu ümarlauas oli juttu teaduse tulevikust Soomes ja see vana küsimus loomingu ja vajaduste vahekorra kohta on ka Soomes jälle päevakorral.

Et meil kõigest hoolimata päris kenasti läheb, sellest annab tunnistust Teaduste Akadeemia poolt avaldatud raamat "Noored teaduses" (2000). Kuigi artikleid üksnes tosina ringis, saab raamatust ometi kena pildi homsest päevast mitme teadussuuna raames.

### **Kokkuvõtte asemel**

Eeltoodud mõtted aitavad ehk paremini mõista, kus me muutuvast maailmast seisame. Võttes sihi "Teadmistepõhise Eesti" poole, astub riik teadliku sammu vaimse potentsiaali rakendamise suunas. Riigi roll teadus- ja arendustegevuse edendamisel on strateegia projektis üsna kenasti kirjas (vt "Teadmistepõhine Eesti", viide 1) –investorina, katalüsaatorina ja regulaatorina. Järgimist vääri vaid näiteid on teiste maade praktikast küllaga. Olgu siin mainitud Soome hästifunktsioneerivad teadus- ja arendustegevuse rahastamise allikad (investori roll), Norra ja Iirimaa maksupoliitika (katalüsaatori roll), Soome riiklike instituutide süsteemi loomine (regulaatori roll, s.t soodne keskkond). Tänapäevases Eestis tuleb kõiki neid kolme rolli tugevdada, eriti aga riigi tegevust katalüsaatorina erakapitali kaasamises teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni edendamisse. Aga loomulikult ei lähe teadus- ja arendustegevus ülesmäge ainult kenade suuniste, vaid eeskätt ikka teadlaskonna, inseneride ja paljude teiste vaimujõu abil, mille rakendamisele on riik andnud toetuse, s.t võimalused, oodates tulemusi riigi kui terviku arengu huvides.

### **Märkused**

1. <http://www.hm.ee/>
2. <http://web.riigikogu.ee/ems/stenograms/2000/12/m00120710.html>
3. <http://web.riigikogu.ee/ems/stenograms/2000/12/m00120710.html>
4. <http://web.riigikogu.ee/ems/stenograms/2000/12/m00121211.html>

## **Kasutatud kirjandus**

**Engelbrecht, J. (2000).** Teadus uue sajandi künnisel. – Akadeemia, nr 6, lk 1204–1222.

**Griffiths, S. (Ed) (1999).** Predictions (The Times Higher Education Supplement). Oxford University Press.

**Kaarli, R., Laasberg, T. (koost) (2000).** Eesti teadus- ja arendustegevuse ülevaade 1996–1999. Struktuur ja suundumused. Tallinn: Teadus- ja Arendusnõukogu.

Noored teaduses (2000). Tallinn: Eesti Teaduste Akadeemia.

Towards a European Research Area. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 18.01.2000, COM(2000)6.