

Akadeemilisest vabadusest ja riisiterast

Riisitera hind on täna kõrgem kui 100 tuhande transistori hind.

„Transistor on nii pisike, et tal polegi mingit tulevikku...“ arvas itaalia tudeng, kui seisis valiku ees, kas hakata ülikoolis õppima riist- või tarkvara.

Mida õpetada ülikoolis

Riisi tootmiseks kulub kallis inimtöö, aga transistore produtseerivad robotid, kes ei vaja muud kui ainult energiat. Energia ongi tähtis, mitte transistoride arv. Vähem energiakulu tähendab pikemat transistoride iga ja suuremat töökindlust. Üleminek NMOS tehnoloogialt CMOS transistoridele toimuski energia kokkuhoidmiseks. Kogu maailma arvutite park kulutab umbes 3% kogu elektrienergiast maailmas. Interneti ja nutitelefonide levik viib selle numbri eskaleerumisele. Energiasääst arvutites aitaks tõsta nende töökiirust ja see on kuumim probleem üldse tänases infotehnoloogias. Üha rohkem kübertehnilisemaks muutuv maailm põhineb tarkvaral ja riistvaral, aga energia kokkuhoid tuleneb oskusest riistvara luua ja seda kasutada.

Mida õpetada, kuidas õpetada, miks õpetada, kui palju õpetada – need on tänase inseneriõppe probleemid. Kas panustada riistvara õpetamisse või lugeda tähtsamaks tarkvara teadmisi.

Arvutiteadus on viimastel aastakümnetel suuresti ümberkujundanud loogikateadust, loonud sümbioosi mõlemast. Loogika abil kirjeldavad arvutid maailma ja loovad tehisintelligentsi, mille rakendusnäiteks on arvutiprogrammid, mis parandavad vigu teistes arvutiprogrammides. Arvutite vigadeta töö ja usaldatavuse probleemid on tänases digimaailmas muutumas üha olulisemaks ja samas ka keerulisemaks. Veelgi olulisemaks on muutumas turvalisuse probleemid, kuna peatselt kogu tehismaailma hõivav “asjade internet” on muutumas ühtaegu tänuväärseks platformiks kuritahtlike häkkerite tegevusele. Paljuütlevad on Google'i kõneisiku ja ja ACM presidendi Vint Cerf'i sõnad: “Olen väga mures võimaluse üle, et 100 miljonist külmutuskapist võib saada ründearmee The Bank of America arvutivõrgule.”

Diagnostika...

Hiljutisel visioonikonverentsil käidi välja idee, et ülikoolides võiks ära kaotada klassikalised loengud. Mõnes mõttes on see lahtisest uksest sisse murdmine, sest osaliselt nii tehaksegi juba 20 aastat. Aga see idee sobib rohkem kolledzhitele ja bakalaureuseõppele, kus eesmärgiks on enamstabiliseerunud teadmistele rajanev põhiharidus. Ülikoolides on erialased loengud teaduspõhised, kus uus teave areneb sellisel kiirusel, et sellega ei jõua ei õpikud kaasas käia ega ka internet seda infotulva süstematiseerida. Omaette väärtuseks on aga tippteadlaste loengud kui niisugused üldse, kus tudeng õpib seda, kuidas professor mõtleb ja omandab kriitikaoskust, mis on tegelikult parim, mida tudeng võib ülikoolist kaasa saada... Tipptasemel professor ei loe juba ammu enam auditooriumile ette lehekülgi raamatutest, vaid püüab tudengeid kaasa haarata uusimaid teadussaavutusi käsitletavatesse arutlustesse.

Aga mida õpetada ülikoolis, kas riistvara või tarkvara, sünteesi või analüüsi, mõtlemist või tegutsemist, ehitamist või vahendamist...?

Kolme samba vahel

Ülikoolist kaasa võetav väärtus seisab kolmel sambal: haridus, loominguvõime ja eriala. Haridus ja loominguvõime moodustavad tuleviku vundamendi, eriala aga vundamendile rajatud pealisehitise, mille turvalisuses noor inimene alustab karjääri. Ka ülikooli missioonikoorma peaks jagama vastavalt kolme tüüpi mentorite õlgadele. Õpetlasest õpetaja peaks hoolitsema hariduse, teadlasest professor loominguvõime ja tippasjatundjast praktik konkreetse eriala eest.

Hoolimata sellest, et kiirenev elu on ka ülikoolid pragmatismi voogudesse kaasa tirinud, keeristesse paisanud, akadeemilisuse ja kapitalismi paari viinud, on ometigi ülikooli inertsi ja väärkas aeglus endiseks jäänud. See ei saagi teisiti olla, sest mitut jumalat ei suuda keegi teenida. Ülikooli roll on

ikka seisnenud kõrghariduse püsiväärtuste kultiveerimises, nagu alusteadmised, orienteerumine teaduse ja tehnoloogia trendides, kriitikavõime, loovus ja mis kõige tähtsam – probleemide lahendamise oskus. Niisuguste väärtuste kultiveerimine ongi õpetajate ja professorite missiooniks. Õpetlane läheneb haridusele avara vaatega, ta peab väga palju teadma ja neid teadmisi seostesse viima. Teadlane seevastu läheb sügavuti ja kontsentreerub uute teadmiste loomisele. Need kaks rolli võivad osaliselt kattuda, aga pigem täiendavad teineteist.

Ametioskused, mis näiteks inseneri puhul on seotud pidevalt muutuvate töövahendite riist- ja tarkvaraga ning uute artefaktide loomisega – ei ole professorite ja õpetlaste pärusmaa. Seepärast peavadki siin ülikooliga kokku elama tippasjatundjad konkreetsetel erialadel, kes kahe jalaga seisavad kamara peal ja tüüriavad ümberringi kulgevat elu.

Ülikool ja praktiline elu

Siin ongi see põhiline muutus, mida täna vajaksime kõrghariduses – et tööstus ja praktiline elu ülikoolidega viisiabi astuksid. Hea öelda, aga raske teha. Kas on ikka?

Ülikoolidele rakendatav surve püsida maailmakonkurentsisis oma teadustulemustega, on viinud selleni, et akadeemilise ja akadeemiline teadus on hakanud prevaleerima praktiliste oskuste üle ja ülikooliõpe on muutumas akadeemiliseks ning elukaugeks. Aga kuidas ongi võimalik, et õpetaja, kes pole päevagi töötanud ettevõtluses oleks võimeline õpetama asju, mis on olulised ettevõtluses. Ainuke võimalus on, et ülikool ja ettevõtjad hakkaksid tegutsema käsikäes. Kui ettevõtte tahaks ülikoolist saada endale töötajat, kes talle teadmiste ja oskuste poolest sobiks, siis tuleks tal endal teha ka ülikooliga kahte liini pidi koostööd: tuua neid „vajalikke teadmisi ja oskusi“ ülikooli, kas siis eriloengute abil või siis kursusetöö ja diplomitöö vahetu juhendamise teel. Riiklikud programmid peaksid niisugust koostööd stimuleerima ja toetama.

Tilkuvast veekraanist ja tuletõrjehüdrandist

Ülikool ei ole kool, kus piisab õpikutest ja wikipediast. Universitas on teaduspõhine kool, kus uued teadmised tulvavad otse silme all kiirevoolulise jõe moel. Ei saa seda voogu peatada, et sellest õpikut kirjutada. Homseks on õpik juba vananenud.

Alles oli see aeg, kus informatsioon tähendas varandust. Teadlasi kimbutas krooniline infopuudus ja infole ligipääs. Kunagi ammu 70-ndatel leiutasin uut tüüpi matemaatilised graafid. Analoogiline töö avaldati Ameerikas alles kaks aastat hiljem. Aga mina sain teada ameeriklaste rebimisest samas suunas veel kaks aastat hiljem. Nii toimus nendel aegadel võidujooks teaduses paralleelsete sõltumatute voogudena, dubleerides ja korrates olemasolevat. Täna paisatakse uut infot internetti lakkamatult, võimendades teaduse jõudu eksponentsiaalselt kasvava kiirusega.

Infopuutuse tingimustes on informatsiooni roll meie väärtusskaalal drastiliselt muutunud – infot on juba üleliia. Kuid info on täis müra, mistõttu põhiprobleem on samaks jäänud. Ei ole võimalik kustutada janu ei vaevaliselt tilkuvast veekraanist ega ka surve alla olevast tuletõrjehüdrandist.

Professorite ülesandeks ülikoolides on õigeks filtriks olla, puhastada tulvav teadmiste voog kasutust ja häirivast müra ning serveerida oma õpilastele maiuspalasid.

Uus digiühiskonda iseloomustav fenomen on oluliselt muutmas senist teadus-tehnoloogilist kultuuri ja metodoloogiat. Alates Newtonist on teoreetilisi ja eksperimentaaluuringuid peetud põhilisteks teadusliku uurimistöö paradigmadeks looduse tunnetamisel ja mõistmisel. Arvutisimulatsioonid töid teadustöö konteksti juurde uue kolmanda uurimistöö paradigma. Täna aga, seoses simulatsioonide ja eksperimentide poolt produtseeritavate üha suurenevate andmehulkadega, on esile kerkimas veel neljaski Suuri Andmeid käsitlev uurimistöö paradigma.

Alusteadused või rakendusteadused

Täna on arvutiteaduse alusuuringud domineeriv valdkond ülikoolides, aga see olukord võib muutuda. Rahvusvaheliseks trendiks ülikoolides on muutumas IT-professorite tööle palkamine rohkem praktilisemates valdkondades nagu süsteemid ja informaatika ning vähem teoreetilisematel arvutiteaduse aladel. Nii tegutseb akadeemiline kogukond.

Tiip tööstus vaatab asjadele teisiti. "Miks tähendab teadus ühiskonnale täna rohkem kui kunagi varem?" küsib *Microsoft Research* üks juhte Peter Lee ja vastab iseendale: „Sest uudishimul põhinev uurimistöö on pikaajaline investering. Praktilised rakendused ei pea mitte alati olema visioonide mootoriks,“ jätkab ta, „pigem peaks teaduse ülesandeks olema teadmiste sfääri laienemine, mille pinnal uued ja kasulikud tooted võrsuksid...“

Just arvutiteadustes on juhtunud nii, et uudishimu rahuldamisele suunatud "sinitaeva" uuringud on viinud täiesti ootamatute avastuste ja praktiliste rakendusteni.

Paradoks on see, et rakendused on tegelikult alusteadmiste "järeltammujad". Ja kui alusteadmiste baas stagneeruks, lõppeks ka innovatsioon. Just seetõttu peaksid ka tehnikateadustes alusuuringud käsikäes rakendusotsingutega käima, eelistamata kumbagi neist eraldi. Ülikoolide missiooniks peaks olema keskne roll avastuslikus uurimistöös, et hoida jätkukestvana innovatsiooni ökokeskonda.

Akadeemilisest vabadusest

Õppetöö ja teadus käivad ülikoolis käsikäes ja loovad vastastikku sünergiat. Teadustöö motiveerib õpetamist ning parandab õppetöö kvaliteeti õppekavade korrastamise ja sisu rikastamisega.

Kes aga on professor ülikoolis? Professor on kvalifitseeritud ekspert, kvalifitseeritud õppejõud ning kvalifitseeritud konsultant. Kvalifikatsioon tähendab seda, et professor on tõestanud oma pädevust ja pälvinud õiguse viljeleda teadustööd akadeemilise vabaduse tingimustes. Niisuguse õiguse olemus peaks avalduma eeskätt sõltumatuses finantssurvest. Professori vastutus seisneb tema kohustuses edendada alusuuringute kaudu teadust ja tehnoloogiat. Ülikool on ka ainus asutus, kus vaba uurimistöö on lubatud ja oodatud ning professor on see, kes seda vabaduse koormat kannab. Ehkki see koorem on stressirohke, pakub see ka rõõmu ja rahuldust. Et akadeemiline vabadus koormaks on, ei teadvustata mitte alati, millest on tingitud ka sageli usaldamatus ülikoolide vastu ja bürokraatliku kontrolli vohamine. Kõige paradoksaalsem on professori pidev tõestamisvajadus, et „ta ei ole kaamel“, et tema sammud oleksid loendatavad ja et tehtud sammude järgi oleks võimalik talle töötasu arvutada.

Akadeemilisel vabadusel, mida kõik tsivilisatsioonid on tunnustanud, ei ole eesmärki, mida võiks täpselt formuleerida ja mille saavutamist fikseerida või mõõta. Niipea, kui tahaksime selle vabaduse kasutamist mõõtma hakata, pudeneks mõõdetav objekt tolmuks. Nii nagu pole võimalik määrata elektroni liikumise kiirust ja asukohta, pole ka võimalik mõõta professori koordinaate ja liikumise kiirust akadeemilise vabaduse aegruumis. Küll on võimalik määrata tema liikumise suunda, mis oleks ka piisav, et saada teada, *quo vadis scientia*.

Bürokraatia pealetung

Paraku on täna kõik teisiti, teaduse finantseerimise on haaranud enda haardesse bürokraatia, kes saab eksisteerida üksnes mõõdetavas ruumis. Ja selle tulemuseks on see, et mittemõõdetava tulemuslikkusega alusuuringud on muutunud kõige ebakasulikumaks tegevuseks ülikoolis, sest teadusfondide projektirahade konkurssidest on saanud kasiinod ja õnnemängudele on praktilisema meelega professorid hakanud eelistama konkreetseid projektipõhiseid ja hästiasustatavaid teenustöid ettevõtluses. Kui pole just tegu maailma tippfirmadega, kellega õnnestuks teha teadusmahukat koostööd, siis kaobki alusuuringute valdkond ülikoolides tasapisi kolikambri nurka, ja nii teadustöö (kui seda selliseks võib siis enam nimetada), kui ka õppekavade objektideks saaksid üksnes igapäeva jooksvad vajadused ümbritsevas majanduskeskkonnas.

Akadeemilise vabaduse kadumisel nii nagu loodusegi vangistamisel hakkab kaduma mitmekesisus. Bioloogilist mitmekesisust käsitletakse kui väärtuslikku loodusvara. Teadmiste ja oskuste mitmekesisus aga tähendab vaimset kapitali, mis määrab riigi konkurentsivõime. Ohverdades pikaajalise investeringu alusteadustele lühiaegse edu nimel ühepäeva majanduses, ohverdamegi sisuliselt oma võimalused halastamatus globaalses majanduskonkurentsis.

Väljapääs on tasakaalu leidmises nii alus- kui rakendusuuringute viljelemisel. On vaja mõlemat, mis samuti tähendab mitmekesisust. On teoreetilisele mõtlemisele kalduvaid teadlasi ja on praktilisele inseneritööle andunudid professoreid. Niisamuti jagunevad oma huvi ja kalduvuste poolest kaheks

tudengid. Ühed tahaksid ülikoolist kaasa rohkem oskusi ja praktilisi teadmisi, teised valiksid endale varakult mentori, kes õpetaks neid abstraktselt mõtlema.

Niisugust tasakaalu jaotust on võimalik hästi koordineerida ülikooli tasemel, kiiva aga hakkab vanker kiskuma, kui tahaksime selliselt taskaalustada kõik instituudid ülikoolis. Väljapääs on interdistsiplinaarses koostöös ülikooli erinevate struktuuriüksuste vahel, mis tähendab seinte kadumist instituutide ja teaduskondade vahel ehk siis vähemalt seinte läbipaistvamaks muutmises.

Eesmärgipärasusest teaduspoliitikas

Teaduspoliitika sisuliseks eesmärgiks on reguleerida niisugust valdkonda nagu akadeemiline vabadus, mõõta ja valitseda neid, kes selle õiguse vaba olla kord on pälvinud. Kuna keegi peab selle vabaduse kinni maksma, aga ressursid selleks on piiratud, tuleb ka kord välja antud vabadust kõigele vaatamata piirama hakkata.

Esimeseks piiranguks on eesmärkide seadmine. Tõsi, nii palju siiski austatakse akadeemiliselt vabu inimesi, et neile antakse õigus ise endale ahelaid ehk eesmarke valida, konkreetseid kohustusi võtta ja lubadusi anda. Teadlased valivad siis endale piiranguid omaenda rikutuse ehk siis spetsialiseerumise järgi, pannes kirja oma tegevusplaanid ja oodatavad tulemused, mis ongi siis eesmärkideks.

Nüüd aga ongi antud võimalus teaduspoliitikutele tegutsemiseks. Nad väidavad, et eesti teadus ei saa olla väljapaistev paljudel aladel üheaegselt ja õigem oleks mitte teadlastel, vaid hoopis eesti teadusel **spetsialiseeruda sellele, mis meil on tugev** ja kõrvale jätta see, mis ei ole tugev. Niisugune otsus tundub intuiitselt olevat õige, aga tegelikult ei ole. Kõik sõltub tasandist, mida vaatleme. Üksikud teadlased või uurimisgrupid spetsialiseeruvad oma eri niššides, mis on eri tugevusega. Kui nüüd heidame ära need niššid, mis pole tugevad, siis võidame küll järelejäänud üksikniššide kogutugevuses aga kaotame järelejäänud koguteaduse mitmekesisuses. Teadus on teenus ühiskonnale. Mida mitmekesisem on see teenus, seda efektiivsem on ühiskond.

Ülikoolide ja ka riigi spetsialiseerumisel on ohud tänases maailmas, kus arengutendentsid on ennustamatud. Üleöö võivad muutuda nii turud kui majandusharud. Heaks näiteks on siin Soome **NOKIA** kiire tõus ja veelgi kiirem varing. Teaduspotentsiaali mitmekesisus on oluline ka seetõttu, et edukus nii uurimistöös kui ettevõtluses on üha rohkem sõltuv interdistsiplinaarsusest ja koostöö efektiivsusest. Üksikutest tippudest oleneb üha vähem ja vähem, kui ootame teaduselt ka praktilist tulemit ühiskonnale.

Teadus ja kõrgharidus

Praegune paradigma eesti teaduspoliitikas, kus ainsaks kvaliteedikriteeriumiks on akadeemiline **väljapaistvus** ei ole elujõuline ei pikas ega ka lühikeses perspektiivis. Puudub süsteemne tulevikuvision. Lootuste seadmine üksnes stihhiliste „mastipuude“ tekkimisele teadusmaastikul ei ole jätkukestev. Paradoksaalne on ka näiteks see, et tulevikuvisioni kujundamine on delegeeritud eesti teaduse välishindajate juhusliku suva meelevalda, mis põhimõtteliselt ei suuda arvestada Eesti enda huvisid ja otstarbekust. Teaduspoliitika eesmärgiks võiks olla kaugem vision, mille formeerumine peaks toimuma eeskätt kõrghariduse suunamise teel, selle avatuse, paindlikkuse ja teaduspõhisuse kaudu, kus põhiliseks instrumendiks peaks olema isereguleerumine hästi töötava tagasiside abil ühiskonnast. Teadustöö ja kõrgharidus peaksid käima käsikäes ja teaduse esmane mõjukus alusuuringute kaudu peaks toimima kõrghariduse ning teisene mõju rakendusuuringute kaudu majanduses ja ettevõtluses.

Meie teaduspoliitika näeb ette **uurijate arvu vähendamist** avalikus sektoris, aga samal ajal on eesmärgiks seadnud **doktoriõppe ekstensiivse kasvu**. Selle vastuolu seletust nähakse uute doktorite suunamises ettevõtlusse. Esmapilgul hea mõte ei pruugi aga üldse realiseeruda, sest kui avalikku sektorisse pärast teadlaste arvu vähendamist allesjääv teaduskompetents pole vastavuses ettevõtluse vajadusega, siis ei sünni ka meie doktoriõppes ettevõtluse tarvis ju vajalikke teadlasi. Ja selline tendents on tõenäoline, sest kui rahastamispoliitika soosib vaid hästitsiteeritavat tippteadust,

aga mitte ettevõtlusele vajalikke rakendusuringuid, siis ei hakata meil ka kunagi enam kaitsma doktoritöid, mis teadusele praktilise näo annaks.

Interdistsiplinaarsusest teaduses

Konkurents teaduses ja kvaliteedile orienteeritus on õiged põhimõtted, aga nende realiseerumist tuleb otsida teistsuguste meetoditega kui praegu. Konkurents peab olema eluterve, aga mitte seadma eesmärgiks teadlaste arvu kolmekordset vähendamist. Teaduslik potentsiaal on ju püramiid. Ühest küljest vajab iga ülikool kriitilist massi ehk siis laiapõhjalist kompetentsust edukaks **interdistsiplinaarseks** koostööks uurimisgruppide vahel. Teisest küljest aga konkurents „elu ja surma peale“ viib paratamatult vaheseinte loomisele ülikoolis, mille tulemuseks on koostöö mahasurumine. Teadus Eestis on koondunud õlikoolidesse. Aga universitase süsteemne tulevikuvisioon peaks kindlasti seisnema teaduse **mitmekesisuses**, mis kataks piisavalt laia hulka potentsiaalseid teadussuundi ja mis tolereeriks nii tipp- kui ka „keskmist“ teadust, seda enam, et tegelikult on väga raske nende mõlema vahel vahet teha. Mitmekesisus annaks võimaluse kaasa minna maailmas üha rohkem leviva interdistsiplinaarsuse tendentsiga ja välistaks ohu „kõik munad ühte korvi asetada“.

Teaduse „kvaliteedi“ hindamisest

Teaduse kvaliteeti on vaja hinnata..

Teaduse kvaliteet on pisut naljaks mõiste just seetõttu, et sõna „teadus“ võib mõista mitmeti. Mõistame siis praegu siin teadust teadustegevusena ja teaduse kvaliteeti akadeemilise vabaduse kasutamise kvaliteedina. Kuidas seda defineerida, ma ei tea, saati siis öelda midagi selle hindamise kohta hoopiski mitte. Ometi on just see teaduse kvaliteedi hindamine meie teaduspoliitiliste otsuste tegemiseks kõige vajalikum tööriist. Ei muutu paremaks olukord, kui hakkaksime rääkima teadustöö tulemuslikkuse kvaliteedist. Tulemuslikkusest saaksime rääkida üksnes rakendusuringute puhul, kus seda võiks mõõta selgemalt, näiteks intellektuaalse omandi suurusena. Aga siingi tekkiks raskused, kuidas seda mõõta – patendid ei ole üheväärsed, seetõttu nende kokkulugemisel puudub mõte. Liiga palju kuhjub siin kokku subjektiivsust, mis välistab ka objektiivsuse teaduse kvaliteedi hindamisel.

Kui unustada hetkeks loetletud raskused ja hüpata üle teaduse hindamise probleemist, siis üldsõnaliselt peaks teaduse finantseerimise kriteeriumiks olema teaduse vajalikkus ehk mõju ühiskonnale (teaduse mõjukus).

Eestis toimib praegu aga teaduse kvalifitseerimisel teistsugune kriteerium: publikatsioonide tsiteeritavus. Tipteadlaseks loetakse vaid neid, kes kuuluvad maailmas 1% enimtsiteeritud teadlaste hulka. See kriteerium prevaleerib praegu Eestis teadustöö kvaliteedi hindamisel ning selle järgi tehakse ka rahastamisotsuseid.

Samas on **tsiteeritavuse** kui kriteeriumi puudused ja ühekülgsus juba ammu selgeks saanud, see ei arvesta uurimistöö eripärasid, kultuuri ja meetodite suuri erinevusi ei valdkonniti ega ka erialati. Näiteks praegu on ETAG teadusvaldkondade struktuuris loodus- ja tehnikateadused haaratud ühte ja samasse valdkonda, kus hindamine toimub ühtsete formaalsete kriteeriumite järgi. Samal ajal aga tuleks mõlemal juhul teadustöö kvaliteeti ja mõjukust täiesti erinevalt hinnata, sest teaduslik väljund on mõlemal juhul väga erinev - tehnikateaduste puhul seejuures palju laiem kui loodusteadustes.

Teaduse mõjukusest

Internet on kujundanud kardinaalselt uut tüüpi teaduse ökosüsteemi, kus **teaduse mõjukust** on hakatud arvestama totaalselt uuenevate meetoditega, mis peavad silmas uut tüüpi suhtluse kujunemist teadusringkondades, nagu blogid, võrgustikud, on-line „koridorivestlused“, veebis ringlevad diskussioonid, nn. „toorteaduse“ (andmete, koodide, proovidisainide, prototüüpide jne.) vastastikku vahetamine, mis kõik kokku moodustab teaduse nn. „liitmõjukuse“ (*altmetrics*) ja mille hindamiseks arendatakse ning katsetatakse praegu ka vastavat uut tüüpi tarkvara. Kogu seda teadusväljundit aga ignoreerib täielikult klassikaline „tsiteeritavuse parameeter“.

On imekspandav, et ikka veel on tehnikateaduste puhul **baasfinantseerimise** määramisel kriteeriumiks artiklite arv ajakirjades (**Thomson Reuters** Web of Science), kui ometigi on teada ja

seada on pidevalt rõhutatud, et teadustulemusi ülikiirelt arenevate tehnikateaduste valdkonnas ei fikseerita mitte ajakirjades, vaid konverentsikogumikes (Thomson Reuters Web of Knowledge).

Tsiteeritavuse kui kriteeriumi ühekülgisusest ja piiratusest on juba ka teaduspoliitikute hulgas hakatud siiski aru saama ning seetõttu finantseerimistoetustele konkureerimisel on rõhk asetumas **retsenseerimisele**, ehkki tunnistatakse samas ka selle meetodi puudujääke.

Põhilisteks **puudusteks retsensentide kasutamisel** on hindamise subjektiivsus, ühtse skaala puudumine hindamisel ja sagedane ebakompetentsus, mille varjamiseks antakse keskmisi hindeid, millest aga otsuste tegemisel pole mingit abi. Nii juhtus ka viimasel IUT taotluste hindamisel, kus enamus projekte saidki vaid keskmisi hindeid (retsensendid olid sisuliselt töö tegemata jätnud) ja valikute tegemiseks tuli „töö käigus“ hakata uusi *ad hoc* kriteeriume välja mõtlema (nt. taotlejaid vanuse järgi diskrimineerima).

Kui hindamise kvaliteeti määrab oluliselt retsensentide **subjektiivsus** ja kompetentsuse tase ning formaalsete parameetrite nagu tsiteeritavus arvesse võtmine toimub ebatäpselt, siis ei tohiks **hindamisest järelduvad otsused** olla liiga suure kaaluga. Ülikooli olulisse struktuuriüksusesse kuuluva teaduskollektiivi väljalülitamine teadusest ei peaks toimuma ühe juhusliku ja pealiskaudse retsenseerimise põhjal, vaid peaks olema sügavalt läbi kaalutud poliitiline otsus.

Teaduse finantsinstrumentidest

Arvestades suuri raskusi, mis tekivad teaduse kvaliteedi „mõõtmisel“, mõõtmisel tekkivaid vigu ning subjektiivset aspekti, ei tohiks oluliste finantsotsuste tegemise panema sõltuvusse ebakvaliteetset teaduse kvaliteedi mõõtmistulemustest. Otsuste olulisus on korrelatsioonis finantstoetuste suurusega.

Süsteemse teaduspoliitilise visiooni realiseerimiseks tuleks tagasi pöörduda 90-ndate algul Eesti Teadusfondis käivitatud 2-tasemelise finantseerimismudeli juurde, mis koosnes stabiilsest evalvatsioonipõhisest institutsionaalsest finantseerimisest (olgu siis siht- või baasfinantseerimise nime all) ja konkurentsipõhisest grantfinantseerimisest.

Institutsionaalne finantseerimine peaks olema ühtaegu stabiilne, aga samas ka stimuleeriv. Uurimistöö kvaliteeti ei peaks stimuleerima mitte bürokraatliku ja kuluka rahataotlemise mehhanismiga, vaid regulaarse aruandlusega, töö tulemuslikkuse analüüsiga (evalveerimisega) ning struktuuriüksuste (uurimisrühmade) perioodilise jagamisega kolme gruppi: paremaid stimuleerima rahalise toetuse suurendamisega, nõrgemaid aga „karistama“ mõningase finantseerimise vähendamise. Nii säiluks ka institutsionaalse finantseerimise puhul konkurentsipõhisus, aga see poleks tapvalt radikaalne nagu praegu ja säästaks raha ning energiat, mis taotlemisprotsessidele kulub.

Grantid peaksid olema konkurentsipõhised ja grantid oleksidki see mehhanism, mis stimuleeriks ja toetaks otseselt tippteadust. Kui praeguse Eesti teadusreformi eesmärgiks oli suurendada toetust tippteadusele, siis just grantid täidaksidki seda missiooni. Paralleelselt võiks jätkuda endisel viisil ka „minu esimese granti“ süsteem noorteadlaste toetamiseks „iseseisvasse teadusse“ sisenemisel.

Ülal esitatud tagasipöördumine 90-ndate Eesti Teadusfondi finantsinstrumentide juurde tähendaks tasakaalukust finantsotsuste tegemisel, välistaks insitutsioonide rahastamisest ilma jätmise ning teadustulemuste hindamisel paratamatult esineva subjektiivuse ja vigade mõju vähenemise, kuna need puudutaksid nüüd vaid grante ja inkrementaalsust institutsionaalsel finantseerimisel.

Kokkuvõtteks