

Aukartus teaduse ees

Nikolai Alumäe medali laureaadi akadeemiline loeng

Imestamisest ja aukartusest

Ühel pimedal õhtul heitsin pilgu taevasse, kus särasid tähed ja puudevõrade kohale oli kerkinud hiiglasuur Kuu. Ootamatult liikus mõte nendele teadlastele ja inseneridele, kes olid suutnud inimese viia Kuule ja jälle tagasi tuua Maale. Hinge valdas korraga sügav aukartustunne niisuguse ime ees... Aukartus tõuseb harilikult selle ees, mis on suur ja hoomamatu. Teadus ongi niisugune – haaramatu ja ülev.

Aukartus teaduse ees võib olla kaheksugune – selle ees, mida sa ei tunne (see on teadus, millega tegelevad teised) ja probleemi ees, mida teadlane ise on asunud uurima, kus ta peaks olema ekspert, aga kus probleemi keerukus ja see, et pole teada, kas püstitatud hüpotees ikka püsima jääb, kutsub esile ebakindlusega seguneva aukartuse.

Ebakindlus ei tähenda muud kui ausust. Aukartus aga annab märku sellest, et on leitud õige uurimisobjekt - keeruline. Nii nagu akadeemik **Nikolai Alumäe** on kunagi öelnud, et *“tegeleda tuleb üksnes raskete ülesannetega, siis on, mille peale mõelda”*. Teadlasi tulekski hinnata mitte selle järgi, kui palju neil tsiteeringuid on, vaid selle järgi, kui raskeid ülesandeid nad on suutnud lahendada.

Aukartust võib tunda õpetaja ees ja nende ees, kes on sinust targemad. Ühel juhul võib see tuleneda omaenda asjatundmatusest, teisel juhul aga on tegemist nendega, kes ka ise asjast aru saavad ning on sellest vaimustuses.

Väga sümpaatselt kirjutab akadeemik **Tarmo Uustalu**: *„Selleks, et teadlikumalt imestada, alandlikult ja aukartlikult, on oluline asjadest aru saada, ise midagi avastada, uurida asju, mis minu teaduse sees põletavad.”* Tema artikkel TA kogumikus „Teadusmõte Eestis (VIII)” on üks parimaid ja ausamaid esseesid teadusest, mida olen lugenud.

See, kes tunneb aukartust teaduse keerukuses peituva müstika vastu, ei lähe teadust mütsiga lööma, vaid pühendab teadusele oma elu. Vaid see, kes tunneb aukartust teaduse ees, väärib akadeemilist vabadust. Et aga akadeemiline vabadus tegelikult koormaks on, seda ei mõisteta, millest on tingitud ka usaldamatus ülikoolide vastu ja bürokraatliku kontrolli vohamine.

Akadeemilise vabaduse tähendusest mitte arusaamine tähendab ei midagi muud kui aukartuse puudumist teaduse ees.

Teaduse paradoksides

Teadust samastatakse teadmistega, uute teadmiste otsimisega ja meetodiga, kuidas otsida. Teaduslik meetod põhineb väidete tõestamisel. Iga väide, milleni pole jõutud teadusliku meetodi abil, on üksnes arvamus.

Teaduses otsitakse tõde, aga absoluutset tõde ei ole.

Karl Popper (1902-1994) väitis, et *„vaatlustega pole kunagi võimalik tõde kinnitada, vaid üksnes ümber lükata – falsifitseerida.”* Nii ehitataksegi teaduslikke teooriaid üksnes nende purustamise eesmärgil, ehk siis teooriad arenevadki matustest matusteni.

Üks teine mees andis ometi absoluutse tõe definitsiooni. See oli pragmatismi filosoofia rajaja **Charles Peirce** (1839–1914), kes arvas, et *„absoluutne tõde on see, mida ütleb kestahes teadlane oma karjääri lõpphetkel”*. Peirce ise lõpetas oma elu ilma ühegi pennita, kaotades nii töö kui perekonna.

Reegleid ei ole ilma eranditeta – nii räägib rahvas. Ühes valdkonnas aga reeglid erandeid ei tunne – see on teadus. Erandid ongi teadustulemuste proovikiviks ja kogu uurimistöö mõte seisnebki erandite

otsimises. Nii kaua, kuni erandit ei leita, võib hüpoteesi käsitleda kui uut teadmist, näiteks looduseadust. Ja kui leitakse erand, on seadus ümber lükatud ning tuleb hakata uut teooriat välja mõtlema.

Teadus on teinud tööd oma võimaluste piiritlemisel. Nii järeldeb näiteks **Heisenbergi** kvantmehaanikast reaalse mikromaailma määramatus ja **Gödeli** mittetäielikkuse teoreemist võimatus konstrueerida vastuoludeta reaalsuse kirjeldust. Seega, mitte kõike ei suuda me reaalses maailmas täpselt tajuda ja mõtestada.

Teaduse piiratus peaks hoidma inimest muutumast upsakaks looduse vastu ja teadvustama oma piire looduse valitsemisel.

On üks probleem, mida näiteks reaalteadused lahendada ei suuda, aga humanitaaria põhiliselt sellega tegelebki. See on - elu mõte. Selle probleemi lahendust leida ja tõestada saab vist üksnes eituse teel - kas enesetapu või elu ohverdamise teel millegi nimel. Esimesel juhul on jõutud tõestuseni, et elul polegi mõtet. Teisel juhul on leitud see mõte ilmselt üles, ehk siis see, mis väärib elu ohverdamist.

Teaduses on rida paradokse. Teaduse eesmärgiks on leida tõde, aga tõde polegi olemas. Teadusel pole tähendust, sest teadus on objektiivne, tähendus aga on subjektiivne mõiste. Teadus põhineb ühtaegu usul ja uskmatusel.

Ironia peitub selles, et tõe puudumise paradoks on saanud teaduse liikuma panevaks jõuks, sest tõde on alati vaid kriitiliselt käsitletav ja seetõttu ka teadusuuringud on suunatud tõe ümberlukkamisele ehk siis erandite leidmisele reeglite jaoks.

Teaduse tähendusega tegelevad religioon ja ühiskond, aga mitte teadlased. Nii nähakse teaduse tähendust näiteks kasus, mida teadusest saame. Teiselt poolt on teaduse tähendus seotud eetikaga (eluslooduse kloonimine, inimkatsed) ja ohtudega (tuumapomm, tuumajaamad).

Karl Popper ütles veel, et „*teadmine, mida pole (veel) kummutatud, on usk*“. Seega teadus tähendabki vaid väikest alamosa sellest, mida me usume. Teiselt poolt, kriitilisus sellesse, mida teame, tähendab uskmatust. Nõnda siis teadlased ühtaegu nii usuvad kui ei usu.

Teadususk tähendab usku ka sellesse, et looduses üleüldse eksisteerib põhjuslikkus, mis on looduseaduste aluseks, et üldse tasub niisugusi seadusi otsida. Usk ja uskmatust teaduses töötavad paarisrakendina, olles mõlemad nii liikumapanevaks kui ka tasakaalustavaks jõuks.

Teadus on julm. Kui sul pole õnne olnud jõuda mingile avastusele, siis oled mittekeegi, ükskõik kui palju sa ka ei õpi ega raba tööd teha teaduses. Kui oled aga teinud tähtsa avastuse (kasvõi õnnega pooleks), siis oled sa edukas teadlane ja kuulud eliiti. Pealegi, teadus on elukutse, kus eliiti kuulumist ei tule häbeneda.

Teadus kui looming

Teaduslik looming sarnaneb kunstiloominguga. Kedagi ei huvita, kuidas sa tulid oma avastuse peale, tähtis on vaid see, et avastus on tõene.

Aukartus teaduse kui loomingu vastu tuleneb sellest, et me ei tea, kuidas looming sünnib. Seletada teadust lihtsal viisil ei saa nii nagu kunstiloomingutki. Põhjused on erinevad: teaduse puhul on selleks keerukus, kunsti puhul sõnumi avarus. Seletada saame üksnes teaduse tähendust. Maalikunstnik ei taha aga üldse seletada oma maali, sest sõnadesse panek muudaks tema teose tähenduse triviaalseks.

Teadus põhineb mudelite loomisel ja nende omaduste uurimisel. Kunstnikud samuti modelleerivad ja kirjanike romaanid on mudelid. Kuid mudelite eesmärgid on teaduses ja kunstides erinevad.

Kui kunsti eesmärgiks on esile kutsuda emotsioone, siis teaduses peab mudel võimaldama ennustamist. Kui teadlane taotleb mudelis maksimaalset täpsust, siis kunstnik, vastupidi, taotleb

minimaalset täpsust. Kunstis on vaja salapära, teadus võtab kõik alasti. Teadlase mudeliteks on matemaatiline võrrand, arvutiprogramm..., kunstnikul aga pilt, luuletus, sümfoonia... Teadlase jaoks on mudel tööriistaks, kunstnikule aga loomingu lõpp-produkt. Teadlase töö algab mudeliga, kunstnikul lõpeb mudeliga.

Mudel peab aga mõlemal juhul olema lihtne ja ilus.

Teadus on süsteemne. Erinevus teadus- ja kunstiloomingu vahel seisneb selles, et igasugune uus teaduslik tõde peab sobituma ühtsesse süsteemi olemasoleva teadmisega. Sellesse süsteemi saab üksnes juurde panna või sellest midagi ära kustutada. Teaduseks ei saa nimetada ühtegi süsteemivälist eraldiseisvat teadmist. Küll on aga kunstis eraldiseisvad, sõltumatud ja originaalsed teosed just ülimalt väärtuseks.

Teaduse põhiomaduseks on keerukus. Kui kunstnik töötab pidevalt ideed kui tervikut silme ees hoides, siis teadlane lahutab terviku kõigepealt tükideks, seejärel üritab lahendada probleemi tükki haaval, et lõpuks panna taas kokku uus tervik. See on ainus võimalus võidelda reaalsuse keerukusega. Kunstnikul ei ole keerukuse probleemi. Bioloog **Edward Wilson** (s. 1929) on öelnud: „Keerukusest jagu saamine reduktsionismi abil – on teadus. Keerukus ilma reduktsionismita – on kunst.“

Mõnikord on piir teaduse ja kunsti vahel hägune. Kui keerukat probleemi pole võimalik tükeldada, siis tulebki talle läheneda kui kunstnik. Eks sellele vastab näiteks „katsete ja eksimuste“ meetod ja sel põhimõttel töötavad ahned ja geneetilised algoritmid, simuleeritud lõõmutamine, heuristika. Ka analoogelektronikat nimetatakse mõnikord kunstiks.

Tadusvaldkondi on palju ja eri valdkondades on eesmärgid ja kriteeriumid erinevad, kujundades erinevaid teaduskultuure. Nii on ka üldise määramise sõnale „teadus“ üha keerulisem. Mida laiemat ala püüame katta sõnaga „teadus“, seda vähemülevamaks muutub ka definitsioon, kuni mõiste devalveerumiseni üldse.

Tehnikateadused on omaette kultuur, kus tuleks veel omakorda eristada teaduse ja inseneeria vahelist piiri. Kui võrrelda teadusvaldkondi, kus uurimistöö sisuks on ainult analüüs, siis inseneride ja tehnikateadlaste tervikprobleemid on palju komplekssemad, sest analüüsile lisandub ka süntees.

Tehnikateaduste ja inseneeria vahel on eikellegimaa, mis tuleneb reaalsuse keerukusest. Teaduse suutmatuseks saab inseneri silmis kas teooria puudulikkus või selle „elementaarsus“. Teadlane püüab küll rajada puuduvaid sildu ja teekatteid sellel eikellegimaal, mis aga mitte igakord ei sattu sinna, kus tegelikult rabeleb insener. Paradoks on selles, et teadlaste mudelite hambad ei hakka alati peale reaalse insenerimaailma keerukusele.

Teadlase dilemma

Teaduse autoriteet põhineb tehnoloogial, tänu millele inimese võimsus pidevalt kasvab, kuid ka ambitsioonid kasvavad, kus lõppideaaliks on eemaldada igasugune takistus teelt, et võiksime olla ja teha vaid seda, mida ise tahame.

Kui teadlane tunneb aukartust teaduse ees, siis seda ei tunne tarbimisele orienteeritud inimene. Ta ei imesta, ei küsi, kuidas see fantastiline tehismaailm tema ümber tekkinud on, ta harjub kõige uuega kiiresti ning nõuab üha rohkem. Tarbija aukartuse objektideks on edukus, karjäär ja rikkus.

Väliseks liikumapanevaks jõuks teaduses on ühiskonna soov loodust valitseda ning omaenda hüveks ära kasutada. Kui mingis kindlas teaduse valdkonnas pole näha hüvede kasvu, siis pole ühiskond enam huvitatud uuringute toetamisest.

Riisitera hind on täna kõrgem kui 100 tuhande transistori hind. Miks peakski ühiskond nii odava vidina – transistori – uurimise peale veelgi rohkem raha panustama. Suur Peeter ütleb nüüd Väikestele Peetritele aitäh ja läheb omaenda toidumärsiga oma teed...

„*Transistor on nii pisike, et tal polegi mingit tulevikku...*,” arvas üks itaalia tudeng, kui seisis valiku ees, mida ülikoolis õppima hakata..

Valgustusperioodi Euroopa kultuuriajaloos (1680-1780) iseloomustas usk teaduse võimsusesse. Selle perioodi loomulikult jätkuks kujunes **Humboldti** käivitatud akadeemiline revolutsioon, kus uurimistööst sai ülikooli põhifunktsioon ning tekkisid teadusülikoolid. Erinevalt sakslastest, kus rõhk pandi humanitaariale, nägid ameeriklased, kes olid Humboldti juures õppimas käinud, uurimisideaali loodusteaduste arendamises, pannes rõhu kasu saamisele teadusest.

Erilise tõuke USA tehnikateaduste arengule andis nõukogude sputnik 1957. aastal, kus ameeriklased pidid endale tunnistama, et vene teadus on nende omast ette jõudnud. **Eisenhower** kuulutas välja kõrghariduse eelisarengu ja suunas suured summad ülikoolidesse. Raha tähendas akadeemia paisumist, ülikoolid laienesid 10-15% aastas. USA-st oli saanud teaduse paradiis, töökohti ülikoolides oli rohkem kui sinna kandideerijaid, mis aga hakkas kahjulikult mõjuma õppetöele, kuna teadus oli saanud suurema prioriteedi.

60-ndatel hakkasid arenema uued sündmused: Vietnami sõda, tudengite mässud ja maksumaksjate rahulolematuse. **Reagan** otsustas karistada tudengeid ning viia sisse kontrolli ülikoolide üle. Raha voolamisele ülikooli pandi piir, mis viis selleni, et ülikoolidest hakkasid saama uusi teadmisi tootvad ettevõtted. Akadeemiline vabadus langes surve alla ja õppekavades hakkasid reaalteadused välja tõrjuma humanitaariat.

Teadlase dilemma seisneb selles, et keegi maksab selle eest, et teadlane võiks rahuldada oma uudishimu. Ühest küljest ei ole tasuta lõunaid. Teisest küljest, teaduse mootoriks ongi just uudishimu.

Uudishimu uurimistöös aga ei ole teadlase privileeg, et ta peaks südant valutama, nagu jääks kellelegi võlgu. Uudishimu tähendab tegelikult ausust teaduse vastu, see motiveerib teadlast mitte midagi kahe silma vahele jätma. Seega uudishimu tähendab hoopis teadustöö kõrget kvaliteeti.

Samas, ühiskonna motivatsiooniks toetada teadust on ikkagi vaid praktilised eesmärgid: majanduslik õitseng, sõjaline julgeolek, kvaliteetsem tervishoid. Ühiskond ei ole motiveeritud toetama uudishimupõhiseid alusuuringuid.

Arvutiteaduses on alusuuringud olnud ikka domineeriv valdkond ülikoolides, aga see olukord on muutumas. Rahvusvaheliseks trendiks on saanud IT-professorite tööle palkamine rohkem praktilisematesse IT-valdkondadesse ning vähem – teoreetilisematele aladele. Nii on asunud tegutsema akadeemiline kogukond, makstes lõivu ühiskondlikule survele olla elulähedasem.

Tiptööstus on aga täiesti üllatuslikult võtnud üles vastupidise suuna. *“Miks tähendab teadus ühiskonnale täna rohkem kui kunagi varem?”* küsib retooriliselt *Microsoft Research* üks juhte **Peter Lee** ja vastab ise: *„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 laiendamine, et selle laiendamise pinnal uued ja kasulikud tooted võrsuda võiksid...”*

Eestis on teadlased tagasihoidlikud ja lippudega tänavale ei tule. Nii ongi meie poliitikud selle osavalt ära kasutanud ja teadusse investimisest loobunud ning teadlased projektipõhist „turumajandust“ mängima pannud.

Mis asi on projektipõhine teadus? Projekt on inseneritöö. Isegi rakendusteadus ei saa olla projekt? Sest rakendusuuringuteks püstitatud hüpotees võib ebaõnnestuda. Projektipõhisus aga ei luba ebaõnnestumisi, see eeldab konkreetse tulemuse saamist. Teiste sõnadega, projektipõhist teadust pole olemas. Teadus põhineb hüpoteesidel, projekt aga kontrollitud ideedel.

Ja kui ikkagi tahame viljeleda projektipõhist teadust, siis tähendab see kahekordset korrupsiooni: nii teaduse rahastaja poolset kui ka teadusrahade kasutaja poolset.

Esiteks, ei ole õiguspärane teadusrahade kasutamine projektide finantseerimiseks, kus lubatakse saavutada mingeid konkreetseid tulemusi. Sest see ei ole teadus, kui asutakse vastama küsimustele, kus vastused on juba olemas.

Teiseks, mitteõiguspärane on ka projekti raames toimuv teadusliku uudishimu rahuldamine, sest sel juhul kasutatakse projekti toetust mittesihipäraselt.

Teadus saab olla üksnes teemapõhine. Eesti teadust on aga seni hinnatud ja rahastatud projektipõhiselt, mis on palju segadusi tekitanud, sest ei teadlastel, rahastajatel ega ka välismaistel hindajatel pole olnud ühisarusaama, mida tähendab Eestis teadus.

Teaduse ehted ja raamid

Mida tähendab teadustulemus? Juba küsimus „tähenduse“ kohta on vihje sellele, et astume välja teaduse enda ruumist tema rakendamise ja interpreteerimise ruumi.

Teadus on objektiivne tõde oma täielikus alastuses. Täheandusi ja väärtusi teadusele omistades hakkame talle rõivaid ja ehteid külge panema, seejuures kindlasti kehtivaid moejooni silmas pidades. Teadus on väärtusvaba ja eetilises mõttes neutraalne.

Teadlast huvitab teadasaamine. Aga kui uurija on teada saanud ja uut avastanud, siis need uued teadmised ei jää enam üksnes uurija valdusse. Nüüd hakkavad need teadmised omaenda elu elama ja neist on saanud iseseisev jõud: näiteks aatomipomm, privaatsuse kadumine Internetis.

Eetika ja väärtus ongi seotud just selle valla pääsenud jõuga, aga mitte teaduse endaga. Eetika ja väärtus on teaduse tähenduse kaks polaarsust. Eetika püüab hoida kahju tekkimise eest, väärtus on aga see, milles näeme teaduse kasulikkust. Väärtus on otsene jõud, eetika aga raamid, kus sellel jõul toimida lasta.

Nii on ka teaduslikul uudishimul kaks poolt. See aitab jõuda täiusele ehk siis võimalikult lähedale tõele, sundides kontrollima kõiki võimalusi, mis võiksid hüpoteese ümber lükata. Teisalt tähendab uudishimu ahvatlust ületada piire (avada Pandora laekaid), kus teadmised võivad osutuda paheks.

Riisitera tootmiseks kulub kallis inimtöö, aga transistore produtseerivad robotid. Aastaks 2020 oodatakse Asjade Internetis olevat 50 miljardit intelligentset tehisobjekti. Arvutiteadus areneb tehisintelligentsi suunas, mille näiteks on arvutiprogrammid, mis sünnitavad ja ravivad teisi arvutiprogramme.

Arvutite vigadeta töö ja usaldatavus on digimaailma kategooriline imperatiiv.

Veelgi olulisemaks on muutumas turvalisuse probleemid, kuna tehismaailma peatselt kattev Asjade Internet on muutumas ühtaegu tänuväärseks platvormiks kuritahtlike häkkerite invasioonile.

Paljuütlevad on Google'i kõneisiku ja ACM presidendi **Vint Cerf**'i sõnad: *“Olen väga mures võimaluse pärast, et 100 miljonist külmutuskapist võib saada ründearmee The Bank of America arvutivõrgule.”*

Arvutiteaduse rajaja **John von Neumann** (1903-1957) on välja öelnud aga mõtte, et *„teadlane ise ei pea vastutama selle maailma ees, milles ta elab.“*

Kahest kultuurist kultuuri olematusse

Viie aasta eest tegid neli filosoofi tagasisaate poole sajandi eest briti kirjaniku ja teadlase **Charles Snow** peetud loengule „Two cultures“, avaldades broshüüri „From two cultures to no-culture“.

Snow tõi oma loengus esile vastuolud humanitaaria ja teaduse vahel, püüdes visandada põhimõtted, milline peaks olema haritud inimene. Snow leidis, et küsimus on siiski suuremas kui üksnes kahe kultuuri kokkupõrkes ja nimelt – teaduse rakendamises ühiskonna probleemide lahendamiseks. Snow oskas tähele panna tohutut vaesust kolmandas maailmas ja arvas, et teadus saaks siin aidata. Samuti tulenes tema mure nõukogude kosmoseteaduse edusammudest.

Tänaseks on olukord nelja filosoofi silmade läbi kardinaalselt teisenenud, kus probleemi „humanitaaria vs. teadus“ asemele on tõusnud muutuste fetisheerimine. See tähendab, et tuleks unustada, milline oli meie minevikupärand ja järgida ainsat põhimõtet – „õppida kohanema“. Meelde tuleb sarnasus ürgajaga, kus loodus valitses inimeste üle, millega tuli õppida kohanema. Nüüd valitseb meie üle tehnoloogiline kaos, tehisloodus, olles meid asetanud uudsesse „tehis-ürgaega“, kus samuti on ainsaks ellujäämise võimaluseks – kohanemine!

Kui varem nähti mineviku traditsioonides tuge ja kindlustunde allikat kõige selle tundmatu ees, mida tulevik endas peidab, siis täna domineerib minevikust põgenemise motiiv: unustage kõik, mida oskasite eile. Mineviku ignoreerimine ja üksnes kohanemisvõimele pühendumine tähendab elada Browni liikumisele sarnast elu, aga mitte enam sihipära ja eesmärkide seadmist kogemustele ja haridusele toetudes.

Siit aga tõuseb ju küsimus, milline peaks siis olema see uus haridus täna? Sest kadumas on järjepidevus – uue rajamine olemasolevale, ehk siis areneva kultuuri aluspõhimõte.

Ülikoolist kaasa võetav väärtus on ikka seisnud kolmel sambal: haridus, loominguvõime ja erialateadmised. Haridus ja loominguvõime moodustavad vundamendi, vaid eriala tähendab pealisehitist, mis kiiresti muutub ja millega tuleb kohaneda. Ülikooli missiooni peaks jagama kolme tüüpi mentorite õlgadele. Õpetlasest õppejõud peaks hoolitsema haridusbaasi, teadlasest professor loominguvõime ja asjatundjast praktik konkreetse eriala eest.

Ametioskused ei ole akadeemia pärusmaa. Seepärast peavadki ülikooliga kooostösse asuma asjatundjad ettevõtlusest, kes kahe jalaga maa peal seisavad.

Teadus ja tehnoloogia annavad võimu aga mitte tarkust. Kust võtta siis seda tarkust, et võimu õigesti kasutada? See on koht, kus eri kultuurid peavad teineteist toetama. Kultuuri eri valdkondade (teadus, humanitaaria, kunst) vastastikkune mõistmine algab haridusest.

Humanitaarteadusi ei ole vaja ei tehnoloogia loomiseks ega ka loodusest arusaamise jaoks. Humanitaaria rolliks on täita lünk, mille on loonud tänaseks teadus ja mida see ise pole suuteline täitma. Selle vaimse tühemiku allikaks on tehnoloogia, mida me hardalt jumaldame, aga millest me samal ajal nii lootusetult nüüd sõltume. IT on revolutsioneerinud lühikese ajaga kogu ühiskonnaelu ja kultuuri olemuse, genereerides samal ajal hulgaliselt eksistentsiaalseid probleeme.

Vaimul on rahustav negatiivne tagasiside: mida rohkem ma tean, seda paremini ma tean, et ma midagi ei tea. Tehnoloogial on vaid positiivne erutus üleskeerav tagasiside. Vaimuiniimine jääb tagasihoidlikuks, tehnoloogia teeb upsakaks.

Milleks Eestile teadus?

Praegune teaduspoliitiline kriis Eestis, mille sisuks on teaduse rahastamine, ei tulene teaduste vahelisest konkurentsist, konkurents on poliitika tagajärg. Raha on vähe. Järelikult ei saa teadlasi olla palju. Aga kui palju siis? Ja milliseid teadlasi on Eestile vaja?

Oma Nobeli preemia (1965) kättesaamise pidulikul banketil sattus USA füüsik **Richard Feynman** (1918-1988) vestluses ühe Jaapani diplomaadiga, kus värske nobelist küsis: „Kuidas sai võimalikuks, et Jaapan nii lühikese ajaga moodsaks ja tähelepanuväärseks maaks on kujunenud?“ – „*Ma ei tea,*“ ütles jaapanlane. „*Aga mul on üks oletus. Jaapanlased arvavad, et ühe rahva edukaks saamiseks on üksainus võimalus – püüda oma lastele paremat haridust anda, kui neil ise on olnud võimalik saada.*“

Kõik algab tõepoolest haridusest, ka tippteadus. Ja majandus sõltub haridusest. Eesti teadusel peaks olema **ainult kaks eesmärki**: panustada kõrgharidusse ja selle kaudu majandusse. Tippteadus võiks olla ihaldusväärne kõrvaleffekt, aga mitte eesmärk omaette. Sest tippteadust tehakse maailmas ka meiega. Aga meie ülikoolid on meie professorite mure.

Väetist tuleb muidugi panna sinna, kus kapsas kasvab. Aga meil on ka kartuleid, porgandeid ja tomateid vaja. Tipteadus on loomulikult ideaal, aga probleem on selles, et seda ei saa mõõta, võrrelda ega järjestada.

Tõnis Lukas kirjutab: „Ülikool on ideaalne koht mõistmaks, et vanemal põlvkonnal on sulle midagi anda. Aukartus endast targemate suhtes on olulisim, mida Tartu Ülikoolist kaasa sain.“

Aga miks siis pole ühiskond rahul meie ülikoolidega? Sest täna jahivad professorid h-indeksit ja võtavad õpetamist kui tülikat tegevust. Aga neid, kes seda ei tee, kelle süda valutab tudengite pärast, karistatakse teadusrahadest ilma jätmisega.

Akadeemia asepresident **Jüri Engelbrecht** küsib: „Mida on prioriteetsena vaja – kas tsiteeringute kasvu üksikutes valdkondades või Eesti riigi tasakaalustatud arengut?“

Doktoriõppe, teaduse ja ettevõtluse kolmikseost Eestis ignoreeritakse. Me teaduspoliitika näeb ette teadlaste arvu vähendamist, aga samal ajal doktoriõppe kasvu. Selle vastuolu seletust nähakse uute doktorite suunamises ettevõtlusse.

Kui aga rahastamispoliitika soosib vaid hästitsiteeritavat tipteadust, aga mitte ettevõtlusele vajalikke rakendusuringuid, siis ei kasva meil kunagi selliseid noori doktoreid, kellest ettevõtlus huvituks. Teaduse finantseerimisel pole seda aspekti Eestis arvestatud. Teaduse areng toimub majandusest lahus ja teaduse finantseerimisel ei ole seost ühiskonna huvidega.

Tehnikaülikooli teadustöö rahastamine järjest väheneb.

Me ei peaks seadma eesmärgiks teadlaste arvu formaalset vähendamist. Ülikool vajab laiapõhjalist kompetentsuse kriitilist massi edukaks interdistsiplinaarseks koostööks ja vaheseinte puudumist ülikoolis. Oleme unustanud, et teadus suudab end ka ise ravida. Nõrgad sõelutakse välja reaalse töö käigus loomulikult viisil igas uurimisgrupis eraldi. Neid ei ole vaja mõõta bürokratlike mõõdulintidega ametnike poolt.

Aukartust peab tundma mitte ainult teaduse ees, vaid kogu selle püramiidi ees, mille moodustab teadlaskond. Ja teadus peab jääma endiselt põnevaks ja vabaks. Eks ole ju põnev: kumb jääb peale, kas riisitera või transistor.

Akadeemilisel vabadusel ei ole eesmärki, nii nagu projektidel, mida võiks formuleerida ja mille saavutamist mõõta. Niipea, kui tahaksime seda mõõtma hakata, pudeneks mõõdetav tolmuks. Nii nagu pole võimalik määrata elektroni liikumise kiirust ja asukohta üheaegselt, pole võimalik mõõta ka professori „koordinaate ja liikumise kiirust“ akadeemilise vabaduse aegruumis. Küll on aga võimalik määrata tema liikumise suunda, mis oleks ka piisav, et saada teada, *quo vadis, scientia*.

Aukartust tuleb tunda ka teaduse ajaloo ees, mis kulgeb mööda spiraali. Siis ei leiutata jalgrattaid. Kes oligi see, kes ütles: „*Kui olengi näinud teistest kaugemale, siis vaid seetõttu, et seisin hiiglaste õlgadel.*“ **Einstein** muidugi.

Raimund Ubar
29.09.2014