



## ***Tarmo Uustalu***

Eesti Teaduste Akadeemia liige  
Tallinna Tehnikaülikooli  
Küberneetika Instituudi juhtivteadur  
Arvutiteaduse tippkeskuse juht

### MOTIVEERITUD TEADLANE?

Mõnikord tuleb aeg maha võtta ja järgi mõelda, milleks üldse me midagi teeme – mis on millegi mõte.

Viimaste aastatega on teadus kodumaal omandanud uue tõmbe. Teaduse ümber liigub arvukalt uusi inimesi. Tekkinud on teadusajakirjandus, tänu millele kuuleb-näeb eesti rahvas teadusest massimeedia kaudu igapäevaselt. Teadlastele on appi tulnud arvukas innovaatorite ja administraatorite armee. Selle tõmbe seletus ei ole keeruline – struktuuritoetused on teadusse toonud hulga raha, mida enne polnud. See raha on teaduse teinud oluliseks, nominaalselt.

Aga kuidas on teaduse sisuga? Ja teadlastega? Sisu võib sehkendamise käigus minna kaduma. Tavaliselt lähebki.

Ma ei hakanud teadlaseks sellepärast, et tuua kuulsust kellegi tabelarvutuse tabelile, kes mu näitajad kokku arvutab. Ega ka mitte selleks, et uuta Eesti majandust vastu kohaliku äriilma tahtmist. Mulle oli tundunud, et oluline on asjadest aru saada, midagi avastada. Selleks et paremini mõista loodut, kuhu oleme asetatud, selleks et teadlikumalt imestada, alandlikult ja aukartlikult. Mulle oli tundunud, et teadlased võiks ühiskonda innustada rõõmu ja võib-olla ka uhkust tundma oma inimeste intellektuaalsete saavutuste üle, nagu sportlaste puhul vaimustab meid füüsilise võime piiride nihutamine. Sellised sihid annavad inspiratsiooni ja jõudu igapäevaste raskuste ületamiseks.

Täna mõjuvad need noore-ea sihid naiivromantiliste ja sügavalt irrelevantsetena. Minu jaoks on

see kurb ja isiklikul pinnal laastav, sest kuidas ma saan oma tööd teha hästi, kui see ei ole mõtestatud? Teadlasena tahan uurida asju, mis on minu teaduse sees põletavad. Kuidas ma seletan oma hindajaile, mis need on, kui neid huvitavad kõigest minu bibliomeetrilised parameetrid?

Juhendajana pean oma doktorante kasvatama iseisivateks teadlasteks. Aga kuidas ma õpetan neile väärtusi, mida moodsas keelepruugis on pea võimatu isegi sõnastada, sest vastavad sõnad on ära kaotatud ja nende asemele on toodud teised? Kas mul on üleüldse voli neid väärtusi õpetada? Ma näen kõrvalt, kuidas mu kolleegid koolitavad noori 'tippteadlasteks'. Kõige 'tipem' on see, kes kõige osavamalt suudab manipuleerida tänast publitseerimise ja selle hindamise süsteemi. Ma olen üsna kindel, et me mõnedki 'tipud' selle kasvatuses saame. Aga need, kes tahtsid avastada ja kel tegelikult olid õiged eeldused ja töömoraal, pettuvad ja lähevad ära, või siis jäävad vaikselt kannatama, 'tippude' käe all.

Ma arvan, et sellist peapeal olukorda ei tohi sallida, veel vähem tunnustada, sest see on otsetee põhja. Peaks olema päris oluline, et need, kes südamega teadust teevad, astuvad välja asjade eest, mis on neile olulised. Teadlase töö peab olema mõtestatud, motiveeritud, teadlasel peab olema väärikus. Muidugi esineb nihkes hoiakuid igal ajal ning ainuüksi sellest ei saa heituda. Kuid kindlasti on praegune aeg üks neid, kus segadust ja reaktsioonina ka minnalaskmise meeoleolu on rohkem kui mõnel muul ajal, ning pea selge hoidmine on selle tõttu kriitilisem. Niisiis kutsun asjade üle järele mõtlema.

## TEADUSE MÕTE

Suur miks-küsimus number üks on, mispärast peaks ühiskond (loodus-, tehnika- või muu) teaduse vastu huvi tundma, seda toetama? Mis on teaduse väärtus ühiskonnale? Kas see väärtus on ennekõike utilitaarne või pigem teistsugune, siis milline? Kas see seisneb tugevas majanduses, sõjalises üleolekus, kodanike heaolus, võimaluses uhkust tunda oma maa intellektuaalse võimekuse üle? Sama oluline küsimus on, milles on teaduse väärtus teadlasele? Kas see seisneb eneseteotuses, saavutuse rõõmus, heas tundes treenitud vaimust, kaaskodanike teenimises mingil moel? Ning fundamentaalsemalt, kas teadus on vahend teha miski endast väiksemaks, saavutada vaimne või füüsiline kontroll selle üle? Või on teadus hoopis võimalus imestusega piiluda millessegi endast suuremasse, katsuda seda imiteerida? Ehk – kas teadus on alistamine või alandumine?

Ma arvan, et need on olulised küsimused vastata nii neile, kes teadust 'tellivad' kui ka teaduse tegijatele.

Ma ei ole kunagi olnud tugev sportlane, aga olen leidnud teaduse olevat tähelepanuväärselt analoogse võistlusspordiga. See paralleel võiks olla arusaadav ka teadusest väljaspool seisjatele. Nagu sportlane, treenib ka teadlane täiuslikkuse saavutamiseks ja tema töö on olemuslikult võistlus. Nagu sportlane, peab teadlane pühenduma, eralduma, keskenduma. Sel pühendumisel on üldiselt kõrge hind – 20% annet, 80% tööd – ja hea tulemus ei ole garanteeritud.

Spordi puhul me ei räägi esimeses järjekorras sugugi kasust maksumaksjale. Taoline kasu, kui see on olemas, on ikka teisene ja kaudne. Põhjused, miks sporti armastatakse, on mujal. Sport on paljude alade puhul pealtvaatajatele vaatamäng ja lõbu. Aga sport on ka koht, kus omadele pöialt hoida, nende edu puhul uhkust tunda ja nende ebaõnne puhul koos nendega kurvastada. Huvitav, miks me teadusele ei taha läheneda samamoodi. Spordiga sarnaselt on ka teaduses rohkem ja vähem vaatamängulisi alasid. Vaatamänguli-

semad alad lähevad publikule paremini peale, neid kajastatakse enam. Teised alad vajavad mõistmiseks rohkem süvenemist, kuid see ei kahanda nende väärtust.

Nii spordis kui ka teaduses on võtmetähtsusega aus mäng ja konkurentide austamine. Doping on taunitav nii siin kui seal, aga mõlemal pool näeb ka piiridel balansseerimist. Maailmaklass on kitsas, kõik tunnevad kõiki, ükski pettus pole anonüümne, vaid konkreetse tegija alatus teise vastu. Iseloomulik on asjaolu, et need, kes oma sporti austavad, teavad instinktiivselt, mis on õige, mis vale. Formaliseeritud reeglid on pigem oportunistidele ning muidugi kommentaatoritele ja publikule.

Moodsas spordis nõuavad sponsorid reklaami. Reklaami õige näitamine on tihti olulisemgi kui hea sooritus. Sama kehtib teaduses, rahastaja tahab näha oma nime. Spordimaailma kuuluvad sportlased ja spordiadministraatorid, kes kipuvad asju nägema erinevalt ja rääkima eri keeli. Muidugi oleme me samaga kokku puutunud teaduses.

Kindlasti on teadus võrreldav ka kunstidega, mis on teine ühiskonnaelu kultuuriline ala, mida loetakse suuresti 'ülalpeetavaks'. Kui meile rahvusena on olulised meie kirjanikud ja heliloojad, siis miks mitte ka ajaloolased ja matemaatikud? Muusika ja matemaatika vahelisi erilisi paralleele on rõhutatud paljude poolt. Muusikast matemaatikasse läinuna on see lähedane ka mulle. Muusika ja matemaatika puhul pole mitte ainult töö iseloom sarnane, vaid sarnane on lausa aines.

Nii muusikas kui ka matemaatikas oleks kõik nagu vaba, tegelikkusest lahutatud, ainult kujutlusvõimega piiratud konstrueerimine. Siiski teavad professionaalne muusik ja matemaatik ilmeksimatult, mis on õige, mis vale, mingit suvalise määratlemise ruumi pole. Mentaalne on hääms-tavalt tugevamas ankrus kui füüsi(ka)line! Ma arvan, et nii muusik kui ka matemaatik tajuvad, et midagi ei saa leiutada, saab ainult avastada. Selle taga on mõistmine, et nii muusika kui ka mate-

maatika olid enne meid ja jäävad pärast meid, on meist suuremad.

Veel on huvitav asjaolu, et nii muusika kui ka matemaatika kirjalikud üleskirjutused on kuivalt

## TEADLASE VÄÄRTUSED

On selge, et teadus peaks olema väärtusvaba selles mõttes, et läheneb oma objektile eelarvamuse- ta ja ei püüa uurimise tulemust ette suunata. Samas on teadus kui tegevus väga mõjutatud mitmesugustest väärtuskaalutlustest. Mõned neist on hästi teadvustatud. Muidugi on väga oluline, kuidas tulemusi hakatakse kasutama või kuidas tulemused saadakse. Eriti reljeefselt ilmne on see täna biotehnoloogias ja meditsiinis. Kallite ja vaatemänguliste teaduste puhul (nt kõrge energia füüsika, kosmoseuuringud) on ilmselgelt õigustatud küsimus, kui palju need uuringud maksavad, mille arvelt neid rahastatakse ning kas sama raha eest ei saaks ühiskond midagi tarvilikumat.

Laiemalt märkamata kipuvad jääma aga iga teadlase eetilised hoiakud ja küsimused teaduse ümber toimivas protsessis. See on täiesti paradoksaalne. Ma olen sageli mõelnud, et granditaotluste 'eetiliste kaalutluste' vormid räägivad katsetest loomade, inimeste, embrüodega. Need on kahtlemata äärmiselt olulised küsimused, aga, sellegipoolest, miks ei käsitleta neil vormidel ka kolleegide kohtlemist? Mõneti on niisuguse teema puudumine loogiline: ausus ja õiglus kolleegide ja võistlejate suhtes peaksid teadustöö protsessis olema enesestmõistetavad nõudmised ning õigete valikute tegemine ei tohiks printsiibina olla keerule. Tegelikult siiski pole kõik nii ilmne ja lihtne. Ning lisaks pakub tegelik elu arvukalt olukordi, kus üht selgelt ainuõiget otsust ei näi üldse olevat. Sellised situatsioonid on lausa igapäevased, otsustada tuleb kogu aeg.

Küsimus, kuidas propageerin oma tulemust, taandub peaaegu alati sellele, kuidas defineerin oma töö uudsuse, kuidas esitan oma võistlejate varasemad tööd. Kui kristalselt aus olla, siis kas mu töö revolutsioneerib varasemat teadmist või pi-

loogilised, formaalsed, samas kui loomise hetkel ehk enne üleskirjutamist ei ole loogika või formalismiga midagi pihta hakata, aitavad ainult intuitsioon ja kogemus.

gem lisab mõned pisemad tähelepanekud? Milliste sõnadega oma panust iseloomustan? Kas ma loetlen kõik seotud tööd? Tavaliselt pole see võimalik. Pealegi on mõned tööd rohkem seotud, teised vähem. Millised ma siis valin, milliseid määr- ja omadussõnu ma nende iseloomustamiseks kasutan? Minimaalsed variatsioonid sõnastuses võivad lugejad viia radikaalselt vastupidiste järeldusteni. Kui võistlejad mõnd fakti otsesõnu ei väljendanud, aga päris ilmselt pidid teadma, kas kirjutan selle oma tähelepanekute kontosse? Kas seisan gigantide õlul selleks, et paremini näha või selleks, et ma ise paremini nähtav oleks ja ühtlasi neid saaks madalamale rõhuda?

Kuidas suhtlen oma kaasautoritega? Kuidas määratleme kellegi täpse panuse ühisesse töösse? Või tuleks sellisest mõõtmisest hoiduda? Kuidas suhtlen oma juhendatavatega? Kuidas kvantifitseerin oma ja nende panuse kraaditöösse? Kuivõrd pean ma doktorandi uurimistöösse sekkuma? Kui doktorant on nõrk, siis kust läheb piir tema aitamise ja tema eest töö äratagemise vahel? Kui ta on tugev, siis kust läheb piir kummalegi kasuliku koostöö ja ärakasutamise vahel?

Äärmiselt delikaatne on küsimus, kuidas hindan oma võistlejate tööd. Kuna konkreetsest teadusalast väljaspool seisjad on harva kompetentsed teadlaste tööd hindama, hindame üksteist ise, puudutagu see artikleid avaldamiseks, kraaditöid, projektitaotlusi või töökohataotlusi. Siia on automaatselt sisestatud hulk huvide konflikti võimalusi ning arvukalt mitteüheseid situatsioone. Kas ma hindan vähem tuntud või nooremaid kolleege karmimalt kui kuulsamaid ja vanemaid kolleege, kelle soosingust nii või teisti vähemasti kaudselt sõltun? Kuivõrd ja kas tohin toetada oma endisi juhendatavaid? Või vastupidi, kas tohin avaldada

nende nõrkusi? Kui mina, kes ma kõige paremini tunnen oma juhendatavaid, nende eest ei seisa, kes seda siis teeb?

Ma loen enda uurimistööga võistlemaid projektitaotlusi või artikleid. Kas ma suudan loetud infot oma töös lõpuni eirata, käituda sellest teadmisest sõltumatult, kuni see on kolleegide poolt publitseeritud? Kas lähtun rangelt etteantud hindamiskriteeriumidest ka siis, kui nad on formalistlikud ja võib-olla viletsalt valitud ja sõnastatud, või lähtun sisust ja oma paremast äratundmisest?

## JUHTIMINE JA MÕÕTMINE

Teaduse juhtimine ei ole kindlasti lihtne juba põhjusel, et see peaks ideaalses maailmas vajama väga kõrget teaduslikku kompetentsi. Pealegi on teadlased keerulised isiksused ja väga erinevad, raha on vähe jne. Muidugi peavad juhtidel olema ka juhiomadused. Kuna kõrge teaduslik kompetents ja hea juhiosavus kombineeruvad harva, ongi teaduse juhtimine problemaatiline. Just kompetentsi pärast peavad teadlased ise kindlasti juhtimises osalema või saama oma seisukohti väljendada, kuigi nad võivad ise olla kehvad juhid.

Kultuuris on situatsioon sarnane, vaja korruga kultuuri tundmist ja häid juhtimisoskusi. Aga kuigi ka kunstiinimesed on isiksused, näivad nad olevat oma huvide kaitsmisel pisut ühtsemad. Ning päris kindlasti julgevad nad oma seisukohti avalikumalt välja öelda, kui juhtijatega vastuollu satuvad. Nii teaduses kui kultuuris on riskantne liiga palju protestida, sest raha on vähe ning toetuse äravõtmise karistusega ei taha ega saa pea-aegu keegi riskida.

Kuid on üks oluline vahe – kultuuriinimesi kaitsavad meedia ja avalik arvamus, sest kultuurivalla heast toimimisest ollakse huvitatud. Teadlasi ei kaitse võrreldaval moel keegi, sest juhtijad ja avalikkus mõlemad leiavad, et teadus peaks olema põhiliselt majanduse veduriks ning ülikoolid peaks riigi raha eest erafirmade omanikele kasumit teenima. Õpetajad võivad streikida. Teatri-

Kõige raskem valiku küsimus minu jaoks on: kuidas jaotan oma aja erinevate tööülesannete, eriti aga töö ja pere (ja omaenda tervise vajaduste) vahel? Moodne elukorraldus, kus tehnoloogia toob meile rohkem uusi ülesandeid, kui ta ära aitab lahendada, muudab meie tööpäeva järjest stressirohkemaks. Mida sa ka ette ei võta, ajast jääb igal juhul puudu. Kuidas nendes tingimustes erinevad ülesanded, pere ja puhkus järjestada? Ma olen mitmel puhul öelnud, et minu raske küsimus ei ole mitte “is there life after death?”, vaid “is there life after work?” Ka see on väärtuste küsimus ning muidugi ka küsimus oskusest planeerida.

inimestel ei ole seda mõistlik teha, kuid nad võivad vajadusel tuua oma probleemid meedia kaudu avalikkuse ette. Teadlastel pole ka seda võimalust. Tulemusena võib teaduse juhtimine pikalt olla äärmiselt ebakompetentne ja nõrk, ilma et väljaspool seisjad sellest aru saaks, mistõttu olukord ka muidugi ei parane.

Teaduse juhtimise sihiks on täna efektiivsus. Teadlased peavad olema produktiivsed. Tulemuslikkust hinnatakse mõõdikutega. Iga terve mõistusega inimene saab aru, et mõõdikud on ebaõiglased. Kaas‘autorlus’ 1000 autoriga 10-leheküljelises artiklis loeb sama palju kui 100-leheküljelise artikli ainuautorlus. Kvalifitseeritud ajakirjade valik on suvaline ja tüüritud kindlasti enam kirjas-tajate ja toimetajate survest kui väljaannete kvaliteedist. Mõõtmist teostavad erasuurkorporatsioonid. Nende töö täpsusega on suuri probleeme: artiklite kirjendamises ning tsitaatide tuvastamises on palju praaki, eri väljaannete indekseerimise ajaline viide ulatub nädalatest aastatesse. Kollektiivide hindamisel keskmistuvad ebatäpsused kuingivõrd välja, kuigi teadusvaldkondade vahelised erisused jäävad. Üksiku teadlase hinnet aga mõjutavad kõik juhuslikud vead. Hoolimata sellest, et mõõdikud on ebaõiglased ja mõõtmine ebatäpne, mõõdikute põhine hindamine valdavalt või eranditult jätkub ja süveneb. On selge, et selle taga on nii ebakompetentsust kui ka grupihuvi.

Formaalse mõõtmise kõige õnnetum aspekt on, et see korrumpeerib teadust ja pärsib selle tegelikku edenemist. Publitseerimise surve tõttu kirjutatakse oluliselt rohkem kui peaks, artiklite ja nende eelretsenseerimise kvaliteet langeb. Teaduskirjanduse kättesaadavus on tänu internetile, *on-line* täistekstiandmebaasidele viimase 15 aasta jooksul tohutult paranenud. Kuid et müra hulk signaalis järjest kasvab, siis tegelikult ei olegi relevantsete teadustulemuste leidmine nii palju lihtsam kui ta peaks, rääkimata avaldatud tulemuste usaldusväärsusest.

Kahjuks ei soovita näha, et selle allakäigutendentsi taga on sama mõõtmine. Teadlased näevad,

et sisu kvaliteet hindajaid ei huvita, nad on sunnitud mõõdikutele ümber orienteeruma. Ja nii sünnitabki nõudlus pakkumise. Halb teadus on lihtsa turumajandusliku printsiibi tulemus. Ma sooviks, et mõõtmise eestkõnelejad ja kehtestajad näeksid: neil lasub isiklik vastutus teaduse pidurdamise eest.

Ma ei näe mõtet olla teadlane selleks, et minu rida kellegi teise tabelarvutuse tabelis näeks uhke välja. Niipalju oskan ma rehkendada küll, et soovi korral võin alati teha tabeli, kus just minu rida on kauneim. Mida see tõestab?

Tahaks olla teadlane selleks, et avastada.