



Jaak Vilo.

## Kiireim tee infoühiskonda

Eesti peab infoühiskonna arendamiseks senisest enam väärtustama infotehnoloogiaga tegelevaid inimesi, tagama valdkonna stabiilsema rahastamise, soodustama infotehnoloogiat sisaldavate eluvaldkondade projektide elluviimist ning edendama teadustööks vajalikku infrastruktuuri.

### Jaak Vilo

TÜ vanemteadur

Informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogiatega (IKT) on väga oluline roll kogu ühiskonna ja majanduse arengus. See roll kerib eriti teravalt esile Eesti rahvusvahelise konkurentsivõime suurendamisel. See eeldab väga head spetsialistide olemasolu, kes oskaksid neid süsteeme disainida, realiseerida ja kasutusele võtta. Täiesti uudsete lahenduste välja töötamine eeldab teadusarenduse komponenti, millel baseeruvat omakorda saab anda väga head koolitust. Ülikoolide ja teadusasutuste töövoimet tuleks oluliselt parandada, seallhulgas lisades ressursse tegevustele,

mis aitavad kaasa IKT-alase kõrghariduse ja eriti kraadiõppe edendamisele Eestis.

Me elame infoühiskonnas, mis mõistena tähendab ennekõike informatsioonil ja informeeritusele põhinevat ühiskonna arenguetappi, mitte pelgalt arvuti- ja telekommunikatsioonikeskset elu. Näiteks bio- ja materjalitehnoloogia areng või teadlik keskkonnasäästlikkus ning alternatiivsed eluviisid on samuti infoühiskonna poole liikumise tähtis osa. Oluline on see, et meie teadmiste, oskuste ja tehnoloogiliste võimaluste hulk kasvab kõikidel etaladel. Väljakutse seisneb info, teadmiste ja tehnoloogiate mõistliku kasutusviisi leidmises.

### Infotehnoloogia oluline roll

Esimene tähelepanek – infotehnoloogia (IT) on igal pool! Ükskõik millist tegevusvaldkonda, toodet või teadusharu me ka ei vaataks – igalt poolt kumab läbi informatsiooni automaatne töötlemine ehk riist- ja ennekõike tarkvaralised lahendused. Ilma IT-a ei tööta enam ükski digitaalne seade (kodelektroonika, autod, meditsiintechnika, side). Arvutite, andmebaaside ja infosüsteemideta ei toimi mõislikult enam ükski valitsusasutus, ettevõtte ega teadusgrupp.

Kogu meie majandustegevus sõltub otseselt oskusest

kasutada efektiivselt IT-lahendusi. Infotehnoloogia võib olla abilise uudsete toodete väljatöötamisel, logistika, tootmise juhtimise ja optimeerimise, riskianalüüside, käsitöö vähendamise või millise tahes muu konkurentsieelse arendamisel. Kasu ei saa mitte igast IT-lahendusest, vaid ainult hästi läbi mõeldud ja planeeritud ning tiptasemel ellu viidud projektidest.

Teiseks – IT on mitmekesine ja vajab palju erineva ettevalmistusega inimesi. See, et IT on igal pool ja nii mitmesuguses kontekstis kasutatav, tähendab, et IT ise ei saa olla tõlgendatav liiga kitsalt. Vaja on väga laia diapasoniga oskusi, alates riistvaralistest ja tehnoloogilistest, iga vastava eluvaldkonna (kus IT-d kasutatakse või plaanitakse kasutada) vajaduste mõistmisest, lahenduste planeerimisest kuni inimsöbraliku disainiga lõpptoodete valmistamiseni. Tarkis on inseneri, kes tunnevad seadmeid, inter- või multidistsiplinaarseid süsteemianalüütikuid, strateegilise mõlemis- oskusega süsteemiarhitekte, kasutajaliideste disainereid, osavaid ja võimekaid programmeerijaid, hoolikaid testijaid, süsteemide haldajaid, tugi-isikuid, äri- ja IT-valdkonna tundjaid ning lõpuks veel häid müügiinimesi!

### Inimpõud kui edu kinnitus

Praegune inimeste põud arvutifirmades, mis hiljutise Cisco uuringu põhjal küünilib varsti juba tuhande inimeseni, on ühelt poolt Eesti IKT-sektori edu kinnitus. Teiselt poolt aga hoiatus, et puudu on palju spetsialiste, keda otseselt Eestis ei koolitatagi.

Puudu on analüütikutest, kõrge tasemega süsteemiarhitektidest, kasutajaliideste disaineritest, müügiinimestest, projektijuhtidest... Ühelt poolt piirab see Eestisse tulevate või laienevate firmade valikut, teiselt poolt on tühjaks tõmmatud võimalikud tellijad (näiteks riigiametid, mitte-IT-firmade IT-osakonnad jne), mis peavad just oma eluvaldkonna edukust IT kasutamise abil suutma edendada.

Muidugi on võimalik läheneda asjale stoilise rahuga, et aeg parandab kõik ning IT tööjõupuudus on mööduv nähtus. Aga jutt on majanduse kasvu realiseerimata potentsiaalidest ja aastastest, mida võtab meie järelejäädmine vähemalt euroliidu keskmise tootlikkuse ja tulude tasemele. Lühidalt, IT on vajalik kogu majanduse eduka toimimise tagamiseks.

Kes julgeb praegu ennustada ja miks, et IT tööjõuvajadused peaksid tulevikus oluliselt vähenema? Pigem julgesin prognoosida vastupidist: enamik teisi alasid hakkab üha rohkem otseselt vajama IT-d ning pöörab oma pilgu enam ja enam IT-erialade poole.

Töökohtade vajaduse uurimine ei saa piirduda olemasolevate ettevõtete küsitlemisega. Näiteks oma osakondade avamise või laiendamise võimalust Eestis on käinud uurimas mitmed firmad Inglismaalt, Soomest, Rootsist ja mujalt, kusjuures korduvalt on olnud tulemuseks tõdemus, et Eestis ei oleks praegu võimalik leida piisavalt tegijaid. Üles on ostetud mitmeid kohalikke ettevõtteid, laiendamise soovid on kümnetel ettevõtetal, vähemalt kümnete kuju mitte sadade inimeste kaupa. Samuti on selge, et uusi *spin-off* e ja seega uusi töökohti suudavad luua ainult teadusgruppid, kus tehakse aktiivset teadus- ja arendustööd ning kust tuleb doktorikraadiga inimesi.

Mitte odav, vaid haritud tööjõud on konkurentsieelne! Skype'i- ja Playtech-i laadset edulood näitavad, et Eestis on olnud võimalik saada head IT-alast kõrgharidust ja siin võib järelikult luua ka muid innovaatilisi tooteid. Eelduseks on rahvusvahelisel konkurentsivõimeline ülikool ja inimesed.

Kuidas tagada, et tööjõuturule siseneks rohkem ja parema kvalifikatsiooniga inimesi?

### Vajame laiapäohjalist haridust

Iseõppimine on tore ja isiku hea motivatsiooni korral ka efektiivne. Kuid süstemaatiline tiptasemel teadus ja sellel baseeruv haridus on ainus garantii, mis tõstab riigi kui terviku taset. Praeguses kontekstis on lausa hädavajalik, et Eestis õpiks rohkem noori IKT ning IT-ga läbi põimunud interdistsiplinaarseid erialasid. Omamoodi on see paradoks, et hoolimata kõigist edulugudest ja selgest nõudlusest ei ole pürgimine IKT-erialade õppekohtadele kuigi suure konkurentsiga.

IT on aga väga laiade valikuvõimalustega, pakkuda on mitmesugust huvitavat tööd, kõigele lisaks makstakse keskmisest tunduvalt kõrgemat palka.

Miks ma julgen väita, et IT on väga huvitav ja võimalust erohke valik? Sest informaatika on teadus- ja arendusvaldkonnana väga lai. See varieerub puhtmatemaatilistest (teoreetilised alused) inseneriaadset loovat mõlemist või probleemilahenduse oskust nõudva või koguni psühholoogilise distsipliinini. Võimalik on valida õppe- ja karjäärisuundi, mis keskenduvad näiteks inimsuhetele suurte arendusprojektide juhtimisele, inimese ja arvuti vaheliste inimsöbralike kasutajaliideste disainile, IT rakendamisele keele- või biotehnoloogias, arvutivõrkude protokollidele ja väga madala taseme operatsioonisüsteemide disainile, informatsiooni halduse ja otsimise meetoditele (näiteks Google), telekommunikatsioonile (Skype), tervishoiu või metsatööstuse vajaduste rahuldamisele, ajaviiteteenuste või arvutiamatsioonide disainile arvutite abil. Korralik IT-alane baas avab võimaluse tegeleda praktiliselt ükskõik millise teise eluvaldkonnaga, sest IT on tänapäeval täiesti läbipõimunult vajalik igal pool.

IT eriala ei ole teadusvaldkond, mis vajaks eraldi populaarist teiste arvult, kuid praegu valitsevad teatud majanduslikud reaaliidid, mille tõttu ülikoolidel on IT erialadel peaaegu võimatu konkureerida teiste tööandjatega. Eriala jaoks ei ole julgustav, kui riigi seisukoht on, et Eestile piisab kahest-kolmest tiptasemel IT-teadlasest, et teadust ei peagi finantseerima nii, et kulud kaetud saaks, või et doktorantide stipp on juba praegu täiesti piisav. See näitab, et vaja on palju tõsisemat usalduslikku diskussiooni teaduse käekäigu küsimustes.

### Hea õpetus tagab hea hariduse

Teadusel on peamiselt kaks väljundit – hea õpetamise kvaliteet ning uudne innovaatiline teadustulemus, mis viib edasi meie teadmisi. Vaja on julgemat ja pikemaajaliselt toetada kõrgel tasemel õpetamist, mis baseerub korralikul teadustulemusele. Vaja on õpetuse, teaduse ja ning IT änilise kasutamise taseme olulist tõusu.

Kui änilise poole eest hoolitsevad edukad firmad ise (Skype, Playtech, EMT, Webmedia jt), siis hea õppetöö ja teaduse eest peab hoolt kandma ennekõike riik, sest pole teada, millal ja kust tulevad täiesti uued edulood. Selleks, et IKT-alase hariduse tase tõuseks, on vaja rohkematel aladel paremaid õpetajaid. Selleks et oleks rohkem paremaid õpetajaid, on vaja rohkem paremat teadust ehk hea potentsiaaliga inimesi, kes otsustavad juba varakult enda teadusliku harimise kasuks.

Hea õpetamise aluseks on tiptasemel õppejõudude ja teadlaste olemasolu, korralik infrastruktuur, õppe- ja aren-

Praegu valitsevad teatud majanduslikud reaaliidid, mille tõttu ülikoolidel on IT erialadel peaaegu võimatu konkureerida teiste tööandjatega.

## arvamus

dusvahendid. Kui Eesti ülikoolid ei ole konkurentsivõimelised, pärsib see kõiki eluvaldkondi. Ülikoolide taset saab aga tõsta vaid püsiva ja järjekindla tööga. Praeguses tööjõukriisis konkureerib ülikool töandjana firmade ja riigiasutustega. Probleemiks on valdavalt ilma kindlate tulevikuprognosideta rahastamine, iga-aastane eelarvetega mängimine ei luba teha pikaajalisi plaane.

Ametikohad on ilma kindla rahalise katteta isegi valimisperioodiks. Enamik tegevusi, mida iga normaalne ülikool peab kogu aeg nagunii tegema, on projektipõhised, lühiajalised ettevõtmised. Kusjuures projekte peavad taotlema ja kogu muud sageli ebaloogetist ja ülibürokraatlikku paberimajandust ajama need, kes võiksid oma aega ratsionaalselt kasutades luua samal ajal hoopis uusi teadmisi.

Hea teadus ja haridus saab baseeruda vaid rahvusvahelisel koostööl. See tähendab nii ühiseid teadusprojekte (millele on vaja leida ka Eestist kaasfinantseerimist) kui ka inimeste liikumist. Inimeste liikumine ei tähenda ainult eestlaste saatmist välismaale, vaid siia peab tooma ka rahvusvahelist tööjõudu.

Paraku on näiteks Eesti konsulaartava juba tekitanud raskusi näiteks Indiast teadusorientatsiooniga tudengite Eestisse toomisele. Kui teadusgrupi juht võtab vastu otsuse ja rahalised kohustused, et tuua juurde rahvusvahelist oskusteavet sealt, kus see on tasemel, ja enda tudengeid napib, siis võiks viisade mitteväljastamisel arvestada Eesti majanduse konkurentsivõimele tekitatava kahjuga. Eeldan siiski, et ühiskonnale on kasulik teadusgrupi juht, kes pürgib rahvusvahelisele konkurentsivõimelisusele.

Lisaks abstraktsel soovile, et Eesti teadusgrupid peavad olema maailmatasemel, peab teadlane ise saama ka teatud ressursid ja õigused, mille see areng saaks baseeruda. Näiteks õigus moodustada endale rahvusvahelise meeskonnaga teadusgruppi, Riigi poliitika peab muutuma ülikoolide ja teadusgruppide rahvusvahelistumise suhtes soosivamaks ka iga konkreetse viisaotsuseid tegeva ametniku tasandil.

### Pikaajalise kindluse kriis

Teaduse finantseerimine on viimastel aastatel teinud mitu olulist sammu. Kuid hoolimata nendest väikestest muudatustest kõnnime ikka veel noateral. Paudu on just pikaajalisest kindlusest, mis meelitaks noori rohkem doktorikraadi omandama, mis on hädavajalik nii ülikoolide ja teadusasutuste inimtööjõu taastootmiseks kui ettevõtlusele vajaliku innovatsiooni võimsuse suurendamiseks.

Seni on IKT-alaste teaduskraadidega inimesed Eesti firmades väga tagasihoidlikult esindatud. See takistab muu hulgas ka osalemist euroliidu teadus- ja arendusprojektides. IKT-alane magistri- ja doktoritöö konkureerib tööjõuturuga ning praegu ei ole tingimused akadeemilise arengu kasuks. Õhus on koguni oht, et massilise tudengite tööleminemisega ei jõua ülikoolid endale võetud riigieelarveliste lõpetajate kohtade täitmiseni. Mistõttu riik võiks hakata justkui ülikoolilt raha tagasi nõudma.

Kohalikud IT-firmad mõtlevad sageli kohalikul, piirdues Eesti riigihangetega. Kuid kas ei võiks ka riigihangetes mõelda, kuidas edendada kohalike ettevõtete konkurentsivõimet? Panna firmad tegema koostööd suuremate probleemide lahendamiseks ja sellega edendama globaalset konkurentsivõimet. Nõuda suurelt välisametite riigihangetelt (kaitseotstarbelised jt) ka vastuoste Eesti IKT-sektorilt ja lepinguid teadusasutustega.

**Kogu areng sõltub inimestest. Inimesi tuleb hoida ja väärtustada.**

IKT ala probleemid Eestis on kindlasti osalt samad mis teistelgi teadusharudel. Oluline on, et toimums avalik areng ja diskussioon laiemalt teaduse, teaduse finantseerimise ja arengutingimuste üle. On häid ja halbu mõtteid, mis sobivad ühele ja mitte teisele alale, mõõdikuid, mis edistavad üht või teist ala. Mängu muudab keerulisemaks sümptomaatiline probleem: Eestis on küll jalaga segada strateegiaid ja komisjonide töötulemusi-ettepanekuid, kuid puudu on nende tegelikust tööle panekust.

### Mida teha?

Akadeemilised tipp-positioonid võiksid olla konkreetsemalt fikseeritud, koos rahastamisega pikemaks perioodiks. On selge, et paljudel aladel peab ülikool igal juhul teostama nii teadusuuringuid kui ka nendel baseeruvat õpetust. Iga ülikooli tegevust ei pea muutma ega tohi muuta lühiajaliseks projektiks.

Projektipõhine rahastamine võiks olla ainult akadeemiliste tippude ja riigile oluliste uudeste projektide lisarahastamise allikaks, mitte ainuvõimalus teostada neid tegevusi, mida riik peab nagunii tegema. Muidugi tuleb lisaks jälgida, et ühiskonna huvid oleks kaitstud, et tehtaks mõistlikku tööd ja tulemused oleks kasulikud.

Vaja on lihtsat baasinfrastruktuuri – hooned, tööruumid, arvutid, võrgud, raamatud, ajakirjad, rahvusvahelise koostöö jaoks vajalikud reisirahad jne. Ka ilma projektideta, stabiilselt. Kuna informaatika tegeleb info haldamise ja analüüsiga, siis on selge, et vaja on peale lauaarvutite ka reaalselt arvutusteks ja andmebaasideks mõeldud suuremaid servereid ja arvutifarme. Millegipärast on seda tüüpi elementaarsete töövahendite kättesaadavus justkui iseenestmõistetavalt pea olematu.

Kogu areng sõltub inimestest. Inimesi tuleb hoida ja väärtustada. Rõhk peab olema nn tootval töö ja loovusel, mitte bürokraatia reeglitega maadlemisel. See raha, mis on heas tahtes antud teadusarenduse, alus- või doktoritöö edendamiseks, ei tohi blokeerida inimeste sisulise töö tegevise võimalusi. Reeglid peavad olema lihtsad ja tööd hõlbustavad, mitte vastupidi.

Mitmel alal on vaja rohkem õppejõude-teadlasi, näiteks peaks Eestisse juurde tooma ning tugevdama teadustööd tarkvaratehnikka, inimese-arvuti suhtuse (kasutajaliidesed), andmebaaside jt aladel. Seda ei saa ainult olemasolevate teadusgruppide arvelt.

Kuna IT kasu ühiskonnas tuleneb IKT igakülgsest rakendamise, siis võiks rohkem ja julgemalt käivitada inter- ja multidistsiplinaarseid projekte, mis omaks tugevat IT komponenti. Heaks näiteks on selles vallas e-tervise projekt, kuid sellele võinuks eelneka teadusarendusprojektid, mis oleks juba pikemalt ja süvitsi tegelema vajalike eel- töödega just teadusarenduse seisukohast.

Kui see baseeruks heal põhjendatud teadustulemusel, oleks praegu ka palju lihtsam põhiprojekti ellu viia. Sellised multidistsiplinaarsed projektid edendaks nii IT-alast kompetentsi kui ka parandaks vastavate projektide üldist konkurentsivõimet. Laiemalt aitaks see kaasa IKT paremale ja otstarbekamale rakendamisele ühiskonnas.

IKT alal peaks toimuma rohkem kõrgel tasemel arutelu ülikooli IKT-sektori teadlaste-õppejõudude, riigiametite ja firmade osalusel. Just selleks, et mõista paremini IKT-alase õppe ja teaduse vajadusi, võimalusi, rolle ning teadusarenduse vajalikke tegevusi, mis aitaksid kaasa Eesti edule. Vähemalt kui riik on tegelikult huvitatud sektori edukuse jätkumisest ning soovib anda oma panuse reaalsete tegudega.

Glenfiddich is a registered trademark of William Grant & Sons Ltd.

EST. 1887  
**Glenfiddich**  
SINGLE MALT  
SCOTCH WHISKY



### SÕLTUMATULT MEELESTATUD

Üle saja aasta tagasi ostis meie perekond jõe, kust me saime puhta vee Šoti ühelinnaiseviski valmistamiseks. See oli ainus võimalus hinnalise allika kaitsmiseks.

### SÕLTUMATULT VALMISTATUD

Sellega anti unikaalne panus maheda ja ümara maitsega rikkalikule, kergelt männimaitsele ja õrna suitsususega tulemele, mis saab igaveseks olema Glenfiddich Special Reserve.