

HEI

HEA IDEE

$$(B-B) = \{0\}$$

$$|B-B| \leq N+2$$

0, 2, 4, 6, 8
15, 18, 21

0, 3, 6, 9, 12

first set on the
pages
second pages

Maailma juhtivad
noorteadlased

ERIK S. REINERT:

**Kuidas rikkad riigid
said rikkaks...**

ja miks vaesed jäävad vaesteks

**Millistest riikidest võiks
Eesti eeskuju võtta?**

AGO-ERIK RIET -

meie oma Archimedes

Lenda Riiga äriklassis!



Tõiseks sõiduks Riiga on parim valik uus Hansabuss Business Line.

Teel sinna on see Sinu asjalik kontor, teel tagasi Sinu hubane lounge — mõnusa ärisuhtluse keskkond. Huvasti väsitav autorool ja lennujaamas venivad tunnid!

Buss on parem kui lennuk: sa saad liikuda vabalt, teha oma tiimiga tööd, rääkida telefoniga, kasutada arvutit ja säilitada oma privaatsed asjad. Ning... kokkuhoitud rahaga töövõite tähistada!

- VIP-tasemel reisisaatja
- WiFi, 220V elekter
- Konverentsi- ja printimisvõimalus
- Söögivõimalus

Kasuta uut mugavat broneerimissüsteemi juba täna:

www.businessline.ee

Lisainfo: tel (+372) 627 9080 | booking@hansabuss.ee

HANSABUSS BUSINESS LINE

ÄRISELTSKOND RATASTEL!

29–45



- 4 Moetööstuse uus hitt – Eesti kalanahk
- 4 Radioaktiivsuse seire interneti kaudu
- 4 Webmedia lööb laineid revolutsioonilise leiutisega
- 5 Teadusarenduse kübaratrikid innovatsioonisirkuses
- 5 Aquator valmistab vanni uuendusliku juhtimissüsteemi
- 5 Ilmus tootlikkuse kasvu juhtimise käsiraamat
- 6 Eesti töösturid ja insenerid saavad taas oma ajakirja
- 6 Tarkvara aitab kaalu juhtida
- 6 Eesti ettekanne Rahvusvahelisel Astronautikakongressil
- 7 Leedu piletilevi võitis Balti Innovatsiooniahinna
- 7 Mobi m-äri laienes Skandinaaviasse
- 9 Ago-Erik Riet – meie oma Archimedes
- 12 Eesti majandus: kas valmis saanud või suure teisenemise lättel?
- 15 Kagu-Aasia riikide kogemused majanduse konkurentsivõime arendamisel
- 19 Väikesed tiigerrigid
- 22 Singapuri Lu(gu)
- 24 Kuidas rikkad riigid said rikkaks... ja miks vaesed jäävad vaesteks?
- 29 Maailma parimad noorteadlased
- 46 Inspiratsiooni innovatsioonikonverentsilt
- 48 Innovaatiline riik – inimesed või struktuurid?

Majandusmehhanism ja nähtamatu käsi

Majandus on omamoodi nähtus: selle osalised – ettevõtted, kodumajapidamised ja avalik sektor – tunnevad ennast hästi siis, kui majandus kasvab. Kui majanduskasv aeglustub, jääb seisma või mis veel hullem, pöörduv negatiivseks, siis kaob või kahaneb heaolu. Iga majandusjuhi eesmärgiks on seega tagada pidev ja jätkusuutlik kasv.

Inimkonna senine kogemus näitab, et parima tulemuse annab olukord, kus kõik majandusprotsessi osalised tegutsevad omakasu nimel, kuid samas kasvab ühiskonna kui terviku heaolu, seda tänu ressursside nn Pareto-optimaalsele jaotusele. Tänu selle tõe tunnetamisele juba 300 aastat tagasi on ajalukku läinud kõigi ökonomistide isa **Adam Smith** ja tema metafoor “nähtamatu käsi”.

Paraku saab optimaalsest jaotusest rääkida siis, kui turg on tõesti täiesti vaba ning turuosalistel võrdset informatsiooni. Kui mõni turuosaline on teisest informeeritum (nagu näiteks maadevahetuse juhtumi puhul), jaotuvad ressurssid kellelegi kasuks ja ei saa rääkida Pareto efektiivsusest. Sellist olukorda võib nimetada ka turutõrkeks.

Samuti on aegade algusest püütud majandusprotsessi reguleerida. Kui reeglid peaksid tagama võrdseid võimalusi, siis regulatsioonid (tollid, subsidiumid, kvoodid jne) on alati kehtestatud mingi kitsama seltskonna (näiteks rahvusriigi) huvides. Ja ongi nähtamatu käsi muutunud nähtavaks.

Tänapäevases maailmas, mida teinekord kutsutakse ka globaalkülaks, on jõutud üksmeelele, et mida vähem tõketeid, seda parem. Sama on kogunud ka noor Eesti riik, kus tõkete mahavõtmisega on saavutatud märkimisväärne majanduskasv. Kuid õhus on märgid, et kasvu allikad hakkavad ammendumata. Kuidas edasi?

Ühest retsepti ei ole olemas, aga kindlasti on maailmas riike, millest võiks eeskujuna võtta. Nad peaksid olema Eestiga võrreldavad oma suuruse poolest (seda majanduse puhul ei saa öelda, et mõõt ei loe) ja neil peaks olema oma edulugu. Me peaksime aru saama, millisel kujul ja kui palju on majandust suunavat kätt muudetud nähtavaks ja kas see võiks toimida meil.

Teine asi, mida tasuks teha, on taas süüvida mõistesse “majandusmehhanismi disain”. Nõukogude plaanimajandusest läbikäinuile tuleb ilmselt kõigepealt meelde riiklik plaanikomitee, mida ühes dissidentlikus anekdoodis kirjeldati kui kampa diplomaatportfellidega lipsustatud mehi sõjaväeparaadil Punasel väljakul pärast tuumarakette – “samaja razrušitel'naja sila” (kõige purustavam jõud).

Kuid 2007. aasta Nobeli majandusauhind anti just mees-tele (professorid **Hurwitz**, **Maskin** ja **Myerson**), kes juba viiskümmend aastat on tegelema majandusmehhanismide disainimisega ja seda ikka majanduskasvu huvides. The Economist nimetab nende elutööd ja teooriaid “intelligentselt juhitud nähtamatuks käeks”.

Ehk sobivad ka Eestile mõlemad, nii nähtamatu käsi kui ka majandusmehhanism, aga mõlema puhul on intelligentsus mõõdapääsmatu.

Madis Võõras
Madis.Vooras@eas.ee



HEI

HEA EESTI IDEE

Toimetaja **Kristjan Otsmann** kristjan.otsmann@ekspress.ee

Reklaam **Helen Silts** 669 8061

Kujundaja **Tarmo Rajamets**

Korrektuur **Katrin Hallas**

Väljaandja Eesti Ekspressi Kirjastuse AS, Narva mnt 11e, Tallinn 10151

Trükk Printall

Järgmine HEI! ilmub 15. veebruaril

Ajakirja antakse välja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse tellimisel innovatsiooniteadlikkuse programmi raames.


enterprise estonia
ettevõtluse arendamise sihtasutus



Moetööstuse uus hitt – Eesti kalanahk

Firma Skinnova käivitab Pärnus huvitava parkimistöökoha, kus kalatööstuse üle jäävatest nahkadest valmistatakse kvaliteetne ja vastupidav väärnahnk moe- ja jalatsitööstustele.

Skinnova juhatuse liige **Marina Kaas** (fotol) ütleb, et kvaliteetselt töödeldud kalanahk on äravahetamiseni sarnane kallihinnalise ja ekskusiivse mao- või muu roomaja nahaga. Sisuliselt utiliseerib Skinnova kalatööstuste jäätmed, aga teeb seda eriti rafineeritud ja tasuval moel.

“Kalanahad lähevad praegu suurel määral jäätmeteks või karusloomadele söödaks, parimal juhul valmistatakse neist öllekrõpsu,” ütleb Kaas. “Meie aga usume, et kalanahast on võimalik toota kõrge viimistlustasemega valmistoodangut, mida saab edukalt eksportida.”

Eialgu saavad Pärnus uue elu lõhe-, forelli- ja kohanahad. Peene parkimisprotsessi käigus töödeldakse neid mitmesuguste kemikaalidega, hiljem värvitakse. Tulemus on dekoratiivse muustriga nahk, mis on loomnahast kolm korda tugevam ja vastupidavam. Ja mis tähtsaim: tunduvalt kallim.

Pärnus valmiv nahk müüakse Lõuna-Euroopasse, kust see võib näiteks Itaalia aksessuaaritööstuse kaudu Eesti poelettidele tagasi jõuda. Skinnova teeks meeleldi koostööd ka Eesti koti-, rihma-, jalatsi- ja moerõivaste tootjatega.

Radioaktiivsuse seire interneti kaudu

ENGLO

Tehnopoli tehnoloogiapargis tegutsev ettevõtte Englo töötab välja radioaktiivse kiirguse seiresüsteemi, mis edastab andmeid reaalaajas interneti vahendusel.

“Interneti kaudu andmete liikuma panemise pole midagi uut,” ütleb Englo tegevdirektor **Karin Punning**. “Kiirguse reaalaajas jälgimine interneti vahendusel on aga Eestis vähe kasutatud leitud ning selle võimalused veel suure osas rakendamata.”

Englo väljatöötatud seiresüsteem koosneb peamiselt väikestest anduritest ning tarkvaralahendusest, mis esitab vajalikud andmed interneti kaudu. Nii saab reaalaajas jälgida erinevaid kiirgustaseme näitajaid ning vajadusel kõrvaldada ohu.

Punningu sõnul on internetipõhise seiresüsteemi kasutusvaldkond lai. Näiteks saab süsteemi abil täiustada Eesti nn radiatsiooniavaraaid, mis jälgivad pidevalt kaubavoogude kiirgustaset. Juhul kui Eestisse siseneva kauba radiatsioonitase osutub keskmisest ohtlikumaks, saab sellest kiiresti teada ning võib võtta kohe kasutusele turvameetmed.

Erialarakendustest olulisemale kohale on Englo



seiresüsteemi puhul kerkimas avalikkuse huvi seiresüsteemi vastu. Seda huvi on kergitanud näiteks Saue vallas tegutsev meditsiinitarvete steriliseerimiskeskuse Steri konflikt. Englo lahenduse abil saab muuta piirkonna kiirgustaseme jälgimise kõigile kättesaadavaks.

LAURI KULPSOO



Webmedia uurimis- ja arendustöö üksuse juht Jevgeni Kabanov (esiplaanil) lõi koos kolleegide Toomas Römeri (tagaplaanil) ja Ivo Mägiga programmeerijate tööaega säästva JavaRebeli tarkvara.

meeriija jaoks mahavisatud aeg.

Kui algajad java-arendajad n-ö deploivad iga paari koodirea kirjutamise järel, et näha oma töö tulemust, siis ka edukamad teevad seda vähemalt paar-kolm korda tunnis.

“Meie leiutis viib deploy protsessi 1–2 sekundile,” lausub Kotka.

Leiutisele pandi nimeks JavaRebel ning esimene kommentaar, mis seda tutvustavale artiklile laekus, võttis ideaalselt kokku kogu Java-maailma üllatuse: “This can't be true...” (“See ei saa olla tõsi...”)

Webmedia välja töötatud JavaRebel on kõigile vabalt internetist allalaadimiseks – piiramatult litsents maksab vaid 100 dollarit programmeerija kohta. Seni on ostetud litsentse peamiselt USAst, Hiinast ja Saksamaalt.

Kotka sõnul pole Webmedia eesmärk teenida JavaRebeliga palju raha. “Meie oleme tööviljakuse läbi juba oma eesmärgi täitnud. Kui siia juurde saab veel raha teenida, on hästi,” märgib ta.

Webmedia lööb laineid revolutsioonilise leiutisega

Eesti firma Webmedia leiutas ja patenteeris programmeerijate aega oluliselt säästva programmeerimislahenduse ning alustab nüüd selle müüki maailmaturul.

Webmedia juht **Taavi Kotka** räägib, et kõik sai alguse paar aastat tagasi, kui Webmediasse loodi Research & Development (R&D) ehk uurimis- ja arendustöö osakond, mille helgemaad pead tegelesid keerulisemate IT-lahenduste väljatöötamisega ning otsisid lahendusi, kuidas parandada tootmisefektiivsust.

Keerulisemate programmeerimiskeelte, näiteks JAVA puhul võtab tulemuse nägemine aega vähemalt pool minutit. Keskmiselt kulub selleks aga paar-kolm, vahel isegi kuni kümme minutit, sõltuvalt kasutatavatest tehnoloogiatest ja projekti suuruselt. Protsessi, millele aeg kulub, nimetatakse *deploy*'ks (inglise keeles *paigaldama – Toim.*) ning sisuliselt on see program-



MÄRT MILJAN

Teadusarenduse kübaratrikid innovatsioonitsirkuses

Kui ühendada tsirkuse traditsiooniline meelelahutusvorm innovatsiooni, teadustöö ning ettevõtlusega, võib saada midagi uudset ning põnevat – selle tõestuseks on Riias, Berliinis ja Milanos toimunud Innovatsioonitsirkus (www.innovationcircus.com).

Innovatsioonitsirkus on projekt, mille raames toimub neljas Euroopa piirkonnas nädalane festival tutvustamaks teadusarenduse ja innovatsiooni vilju. Ettevõtmise avaürituseks oli septembris Riias toimunud innovatsiooninädal.

Hiiglaslikus tsirkusetelgis peetud üritusel tutvustati innovatsioonilist mõtlemisviisi ja Baltikumis loodud uudseid lahendusi inimestele tänavalt – lastest kuni pensionärideni. Riia ürituse peakorraldaja **Valdis Elge** sõnul on innovatsioon müstifitseeritud käibefraas, mille sisu jääb tavakodanikule tihti arusaamatuks. “Soov oli näidata, et innovatsioon pole pelgalt kõrgtehnoloogia – ettevõtlus, mis tossu ega tahma välja ei aja –, vaid pigem edasiviiv mõtteviis, mida saab rakendada igas valdkonnas,” lisas ta.

Viee päeva jooksul said ligi 10 000 telgi külalastat näha ja katsuda nii põnevaid eksponaate, kuulata ettekandeid kui ka osaleda üritustel. Eesti väljapaneku koostas sihtasutus Archimedes. “Tahtsime teha sellise väljapaneku, kuhu võiks tulla kogu perega. Innovatsioonitsirkus oli ju ikkagi kogupereüritus,” kommenteeris üks Eesti väljapaneku kor-

raldajaid **Liina Saar** Archimedesest. “Rahvas jäi rahule ning meie samuti,” lisas ta.

Peale suuremate ülikoolide olid Eesti väljapanekul esindatud mitmed ettevõtted. Läti televisiooni tähelepanu võitis Eesti Energia oma KÕU traadita andmesidega – lõunanaabritele tundus utopiiline võimalus kuskilt soomülkast netis surfata. Lätlastest pungil oli AS Tere laud, kus degusteeriti Tartu Ülikooli patenteeritud probiootilist bakterit ME-3 sisaldavat tervislikku Helluse jogurtisarja.

Eesti väljapaneku meelelahutusliku osa eest hoolitsesid **Aigar Vaigu** ja **Andres Juur** teadusbussist “Suur Vanker”, kaasates huvilised kõikivõimalikesse keemia- ja füüsikakatsetes. Vaigu sõnul oli populaarseim eksponaat kaasa võetud personaalluur Segway, millel isegi väarikad daamid proovisid sõita, rääkimata kooliõpilaste hordidest. “Põhimõte, et pöörlev objekt püüab oma pöörlemisel säilitada, on ammu teada. Segway on hea näide lihtsal printsiibil põhinevast lahendusest, mis kokkuvõttes on andnud imelise tulemuse,” selgitas Vaigu liikuri töö.

Lisaks septembrikuisele Riia üritusele toimusid innovatsiooninädalal oktoobris Milanos ja Berliinis, tutvustades uudiseid lahendusi nii teaduses kui ettevõttes. Viimane tsirkusetelk pannakse üles detsembris Taanis Lyngbys.

Aquator valmistas vanni uuendusliku juhtimissüsteemi

Eesti disainvannide tootja Aquator töötab välja maailmas ainulaadse puutetundliku ekraaniga massaaživannide juhtimissüsteemi LEAF ja alustas selle tootmist. Innovaatilise tootega liigub ettevõtte juba sel aastal edasi kuude välisriiki.

Aquatori disaineri **Sven Sõrmuse** sõnul sündis uude lahenduse idee elust endast ja on väga praktilise taustaga. “Prillikandjatel on alati probleem, kuidas pärast prillide eest võtmist samaväärselt toimetada. Oma kogemusest prillikandjana tean, et värve eristan alati,” ütleb Sõrmus. “Sealt ka lahendus kasutada vanniekraanil kirja asemel vär-

vilisi ikoone. Selline pult muutub peagi iga massaaživanni lahutamatuks osaks.”

Aquatori poolt välja töötatud uus juhtimissüsteem LEAF muudab massaaživanni kasutamise täpsemaks ja delikaatsemaks tänu ekraanil kuvatavale üksikasjalikule informatsioonile. Kõiki seadmeid saab lülitada ja reguleerida ning toimuvat jälgida ühelt ja samalt puutetundlikult ekraanilt.

Aquatori vannid on kasutusel enamikus Eesti sanatooriumites ja raviasutustes, samuti Lätis, Leedus, Rootsis ning Venemaal. Peamised eksportturud on Rootsi, Läti, Leedu, Venemaa, Norra, Saksamaa.



Ilmus tootlikkuse kasvu juhtimise käsiraamat

Maailma majandusajalugu on näidanud, et tootlikkus on majanduskasvu ja konkurentsivõime põhitegur nii makro- kui ka mikrotasandil. Tootlikkuse suurendamise vajadus ja sellega seotud probleemistik muutub ka Eestis järjest aktuaalsemaks. Tööjõu vähenemise ja ressurside kallinemise tingimustes on vaja tõsta tootlikkust, et globaalses konkurentsivõitluses ellu jääda ja kindlustada riigi areng.

Majandusjuhile-praktikule ja majandusõppurile mõeldud **Eedo Kalle** raamat “Tootlikkuse kasvu juhtimine ettevõttes” annab soovitud tootlikkuse kasvu juhtimisfunktsioonide (mootmine, hindamine ja analüüs, prognoosimine ja plaanimine, kasvuprogrammi evitamine) süsteemseks rakendamiseks ettevõttes. Autor käsitleb nii tootlikkuse suurendamise uudemaid meetodeid ja nende kasutamise kogemusi kui ka Euroopa tootlikkuse mudeli kontseptsiooni.

Eesti töösturid ja insenerid saavad taas oma ajakirja

Pärast ligi kümneaastast pausi on Eesti töösturitel ja inseneridel alates novembrist taas oma ajakiri – Inseneeria. Ajakirja eesmärk on tuua inseneri ja tootmisjuhi amet taas au sisse ning aidata kaasa sellele, et Eesti tööstus saaks tugevamaks ja ekspordivõimeparaneks.

Inseneeria üheks eesmärgiks on aidata kaasa insenerialade populaarsemaks muutmisele noortes. Ühtlasi soovib ajakiri anda parane tootmisettevõtete ja teadlaste vahelise koostöö tihenemisele ning luua keskkonna, kus eri valdkondade tootmisjuhid ja insenerid saavad mõtteid vahetada ja otsida koostöö-



partnereid. Selleks toob ajakiri lugejani kogemusi ja innovaatilisi tehnoloogilisi lahendusi kogu maailmast, sealhulgas tutvustades ka meie endi tootjate ja inseneride saavutusi.

Esimest korda Eesti ajakirjanduses salvestatakse olulised inseneeria artiklid ka helifainidena, et neid saaks kuulata ka metsajooksu tehes või hommikul tööle sõites.

Esimesest ajakirja numbrist saab lugeda intervjuud ma-

landusminister **Juhan Partsiiga**, kus ta ütleb, mida riik ootab ettevõtjatelt. Samuti avaldab Inseneeria majandusteadlase **Andres Arraku** analüüsi globaliseerumise mõjust tööstusele. Juttu tu-

leb ka sellest, kuidas sündis esimene kasulik mudel Eesti ehtekunstis ning kuidas väikeettevõtte Enemat ostis Eesti moodsaima tööpingi. Lisaks saab lugeda ülevaadet tööstusharude olukorrast Eestis, Toyota innovatsioonisüsteemist, uudestest materjalidest ja paljust muust.

64-leheküljeline ajakiri hakkab ilmuma kord kvartalis Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse (EAS) tellimisel innovatsiooniteadlikkuse programmi raames. Inseneeriat kirjastab Director ja Partnerid, peatoimetajaks on **Kärt Blumberg**. Inseneeria on kättesaadav PDFi kujul nii EASI kui ka Direktori kodulehel, samast saab alla laadida ka helifaile.

Ajakirja levitatakse esimesel aastal tasuta otsepostitusel ligi 7000-le Eesti tootmisettevõttele, aga ka erialaliitude, messide ja seminaride kaudu ning e-kirja teel.

Tarkvara aitab kaalu juhtida

Esimest korda tuleb Eestis turule ainulaadne tarkvara Kaalunavigaator, mis mõõdab kaloripäevikut pidamata iga päev, kas söid rohkem või vähem kaloreid, kui tarbisid. Kaalunavigaator teab rasva ainevahetuse suunda – kas rasvad põlevad või kogunevad –, annab igaks päevaks söömise ja liikumise soovitusi ning aitab seeläbi tõhusamalt kaalust alla võtta. Lahenduse selleks leiab uusim kaalumise tehnoloogia ja matemaatiline analüüs.

Meetodi autori juhtimiskonsultant **Indrek Sauli** sõnul võimaldab Kaalunavigaator teha iga päev argumenteeritud otsuseid: kas süüa luksuslikumalt või tagasihoidlikumalt, teha sporti või mitte. “Tarkvara on intelligentne ja iseõppiv – ta saab aru, millised on konkreetsed isiku kõige olulisemad söömisvead, mida tuleks vältida, ja millised proovitud abinõudest on kõige tõhusamad,” lisab ta.

Sauli sõnul põhineb tarkvara rasvamassi muutuste jälgimisel, sest rasvamass kuulub ülekaalu peamiste põhjuste hulka. “Näiteks on suur viga, kui ma ei söö pärast kella kuut, kuigi tegelikult tunnen nälga,” lausub ta. “Teaduslikult on ka tõestatud, et näiteks spordijookide tarbimine enne treeningut, treeningu ajal ja pärast seda vähendavad oluliselt rasvapõletuse tõhusust.”



Eesti ettekanne Rahvusvahelisel Astronautika-kongressil

Septembris toimus India kaguprovintsi pealinnas Hyderabadis 58. Rahvusvaheline Astronautika Kongress “Mõeldes inimsusele: kosmos arendamas elukvaliteeti”. Kongressist võttis osa üle 2100 inimese: teiste seas üle 1000 kosmosvaldkonna asjatundja, 350 üliõpilast, 130 noort professionaali, 180 ajakirjanikku ning sadakond näitusel osalejat. Kokku toimus viie päeva jooksul üle saja sessiooni, millel esitati 25 teemavaldkonnas üle 700 ettekande.

Ainsa Balti riigina kongressil osalenud Eestit esindasid kosmosepoliitika töögrupi aseesimees **Madis Võõras**, töögrupi liige ja Helsingi ülikooli doktorant **Alar Kolk** (fotol) ja EASI arenduskonsultant **Urmus Uska**. Kolk esines kongressil ka ettekandega avatud innovatsiooni mõjust kosmosesüsteemide arendamisele.

Kolki sõnul elab kosmose valdkond praegu üle revolutsioonilisi aegu. Pärast mitmeid suuri ebaõnnestumisi olid kosmose vallutusplaanid seiskunud. Nüüd on USA valitsus seadnud väga ambitsioonika eesmärgi – püsiv kohalolek Kuul ning sealt kosmosereisid Marsile ja kaugematesse paikadesse päikesesüsteemis. Ka teised Euroopa riigid ning Jaapan ja Hiina on selle visiooniga liitumas.

“Uute eesmärkide saavutamiseks on vaja arendada uusi tehnoloogiaid ning kosmoseriikide ja ettevõtete koostööd, kuid ühine arendustegevus on väga keeruline,” nendib Kolk. Riigid on seadnud väga palju piiranguid ja reegleid, kuidas kosmosettevõtteid peavad koostööd tegema. Siiski on nii USA kui ka Euroopa suurfirmad hakanud otsima uusi innovatsioonistrateegiaid. Üks nendest on nn avatud innovatsioon, kus kaasatakse uute tehnoloogiate väljatöötamisse tavapärast märksa laiem ring ettevõtteid, teadusasutusi ning teisi organisatsioone. Selle strateegia rakendamisel on aga oluline, et kosmosefirmad arendaksid nn dünaamilisi võimeid ehk suudaksid oma kompetentsi kohandada kiiresti muutuva maailmaga. See võimaldab ettevõtetel 1950. aastatel loodud tehnoloogilise pärandi minetada ning luua kosmosetehnoloogia arendamiseks uusi teadmisi.

Kolk tutvustaski kongressil oma uurimust, mis käsitleb avatud innovatsiooni ning dünaamiliste varade arendamise mõju kosmosesüsteemidele. Varem on ta samal teemal rääkinud Los Angeleses toimunud konverentsil Space 2007.

Kongressi korraldasid Rahvusvaheline Astronautika Föderatsioon, Rahvusvaheline Astronautika Akadeemia ja Rahvusvaheline Kosmosetehnoloogia Instituut.

Järgmine Astronautika Kongress toimub 2008. aasta oktoobris Glasgow's. Selle peateemadeks on rahvusvaheline kosmosetööstus, uurimistöö ja üliõpilased.

EAS



FOTOD EESTI KONVERENTSISEKESKUS

Leedu piletilevi võitis Balti innovatsiooniauhinna

Konkursil Baltic Challenge Award 2007 tunnustati parimaks innovatsiooniprojektiks Leedu ettevõtte Tiketa elektrooniliste pileтите distributsioonisüsteem (www.tiketa.lt). Rakendus võimaldab väga suurel hulgal inimestel osta pileteid üritustele ning saada kultuuri-, kunsti-, spordi- ja meelelahutusündmuste infot.

Parima e-valitsuse projekti auhinna sai Poola Olsztyni kriisihalduse tugisüsteem (www.dart.net.pl). Tegemist on kohapeal välja töötatud infotehnoloogialahendusega, mis jälgib mitmesuguseid avalikke üritusi ning koordineerib munitsipaalpolitsei, politsei ja tuletõrje tööd. Kõik operatiivsõidukid on varustatud GPS-seadmega ning nende asukoht on näha linna digitaalkaardil.

Žürii eriauhinna pälvis Eesti ettevõtte Medicum, mille tarkvara võimaldab patsientidel lugeda oma haiguslugu ning registreeruda arsti vastuvõtule interneti kaudu.



Mobi m-äri laiienes Skandinaaviasse

Tartu ettevõtte Mobi Solutions loodud mobiilteenuste isetegemise portaal Igaühe M-äri laiienes oktoobris Soome, Rootsi, Taani ja Norra turule: Skandinaavias käivitati portaal uue kaubamärgi Fortumo.com all. “Fortumo laseb igapäev teha mobiilteenuse viie minutiga ja ilma erioskusi vajamata,” ütles Mobi partner Rain Rannu.

2002. aastal Eestis ning tänava kevadel Lätis ja Leedus käivitatud Igaühe M-äri teenusega on liitunud ligi 2500 Eesti, Läti ja Leedu teenusepakkujat, kes on loonud üle 6000 SMS-teenuse. Igaühe M-äri kaudu on saadetud üle poole miljoni lühisõnumi.

Fortumoga liitumine on tasuta. Teenusepakkuja teenib iga tema tehtud teenusele saadetud sõnumi pealt sõltuvalt riigist 40–60 protsenti tulu.

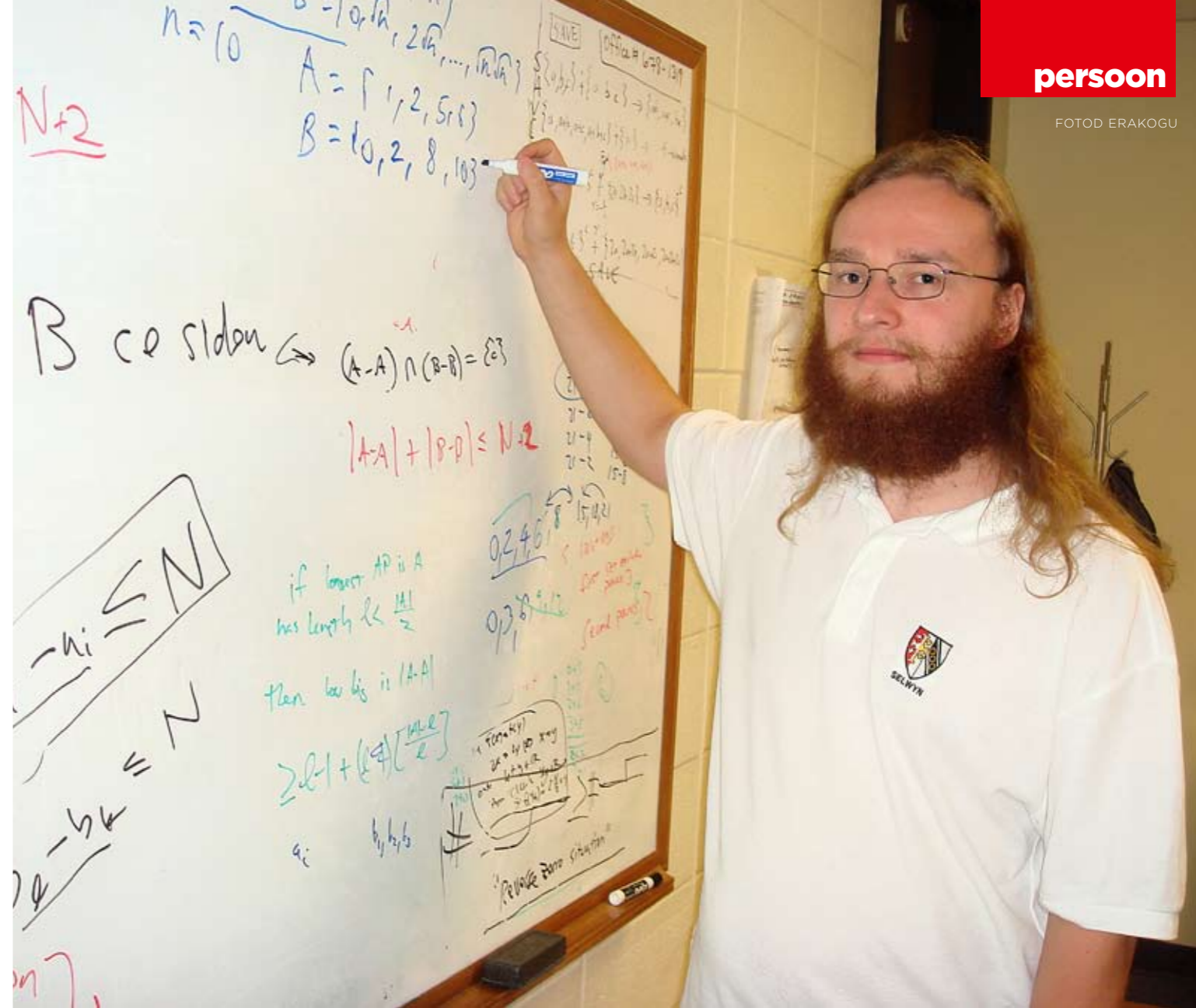
“Teenuse avamine Skandinaavias on hea uudis eestlaste jaoks, kuna nüüd saavad Skandinaavias tegutsed Eesti firmad SMSi teel raha võtta ka seal,” lausub Fortumo turundusjuht **Martin Koppel**. Eeltöö käib Koppeli sõnul Fortumo teenuste avamiseks ka teistes Euroopa riikides.

Fortumo võimaldab tehniliste oskusteta luua kolme tüüpi SMS-teenust: infosõnumit, SMS-kampaaniat ja SMS-vestlust veebilehele. Lisaks saab veebilehe omanik programmeerida oma SMS-teenuse ja Fortumo abil selle kasutamise pealt tulu teenida.



Bill Gates pidi looma Microsofti, et puhata Mnemba saarel.

Sinul piisab saladuslikule saarele pääsemiseks vaid Ekspressi tellimusest.



Ago-Erik Riet – meie oma Archimedes

Eestlane õpib Memphises ja Cambridge'is säravate professorite käe all matemaatikuks.

Toivo Tänavsuu

Toivo.Tanavsuu@ekspress.ee

Noor andekas matemaatik Ago-Erik Riet unistab karjäärist ülikooli õppejõuna või matemaatilises uurimistööst mõnes suurfirmas, nagu Skype või Microsoft.

Mullune Skype'i stipendium viis 23aastase Rieti õppima Suurbritanniasse Cambridge'i ja USAsse Memphise ülikooli doktorantuuri.

On neljapäeva õhtu, kell on Eestis tiksunud üle kesköö. Riet istub Memphise ülikooli doktorantide kabinetis ja annab Ekspressile MSNi teel intervjuud. Samas kabinetis istuvad brasiillane, hindu ja kaks ameeriklast. Töötab konditsioneer, toas on 17 kraadi sooja. Väljas vaid 20 kraadi. Kell Rieti arvutis näitab kuendat õhtutundi ja päike on juba loojunud – kohe saabub lõunamine pime öö.

“Ma pole geenius. Kui, siis lihtsalt andekas,” ütleb helge peaga õnnistatud Riet. Ometi orienteerub ta matemaatikas nagu kala vees ning saab hakkama kümne võõrkeeliga. Matemaatika – mõne mehe hirm – on olnud Rietile kogu teadliku elu suureks kireks. Midagi imelihtsat!

Praegu õpib noor matemaatik Memphises ja Cambridge'is kombinatoorikat. Tema varasemate õppeasutuste loetelu on silmapaistev: Tallinna Kuristiku gümnaasium, Inglise Kolledž, Tartu ülikool ja selle teaduskool, Rootsi Uppsala ülikool, Suurbritannia Cambridge'i ülikool.

Kiire õppija juba enne kooli

“Ema sõnul õppisin tähed selgeks ja hakkasin lugema enne kooli – nelja-aastaselt,” räägib Riet.

Alates kuendast klassist on ta osalenud matemaatika-võistlustel, sealhulgas üle-eestilistel meistrivõistlustel. Alates

Ekspressi tellijate vahel loositakse välja kaks luksusreisi kahele otse paradiisi – maailmakuulsuste lemmikpaika Mnemba saarele.

TEE NII: Tellis Eesti Ekspress vähemalt 6 kuuks või otsekorraldusega. Tellimuse saad esitada telefonil 666 2540, 669 8062 või ekspress.ee.

Tellides Ekspressi	alates 12.11.07
otsekorraldusega	4 häält
12 kuud	2 häält
6–11 kuud	1 hääl

NB! Sõlmides otsekorralduslepingu, osaled loosimisel topelthäältel ja Sinu võiduvõimalused mitmekordistuvad. Kehtiva otsekorralduslepingu omanikud osalevad kampaanias automaatselt. Kui oled loosimise hetkeks olnud püsiv Ekspressi tellija vähemalt 2 aastat, saad veel 2 lisahäält.

Mida kiiremini Ekspressi aastaks tellid, seda suurem on Sinu võiduvõimalus! Mnemba paradiisi loositakse välja kaks reisi:
I loosimine 17. dets. 2007
II loosimine 4. veebr. 2008

Tutvu kampaania reeglite ja eksklusiivse reisiga ekspress.ee/saar

Võitja nimi avaldatakse **20.12.2007** ja **07.02. 2008** Eesti Ekspressis ja ekspress.ee. Loosimisel osalevad kõik loosimise hetkel kehtivad ja makstud vähemalt 6-kuused tellimused ning otsekorraldused.

Kes on Ago-Erik Riet?

» Sündinud 10. juulil 1984 Tallinnas.

» Õpib alates tänavusest sügisest matemaatika doktoriõppes USAs Memphise ülikoolis Archimedese välisdoktorantuuri stipendiumiga.

» Enne USAsse siirdumist oli magistriõppes (Certificate of Advanced Study in Mathematics) Selwyn College'is, Cambridge'i ülikoolis Suurbritannias. Sedapuhku Kristjan Jaagu stipendiumi ja Skype'i magistristipendiumi abiga.

» Matemaatika ja informaatika bakalaureuse-diplomi saanud Tartu ülikoolist. Ning õppinud samu aineid ka Rootsis Uppsala ülikoolis G. Thelini ja EMT sihtasutuste stipendiumiga.

» Käinud gümnaasiumis Tallinna Inglise kolledžis ja enne õppinud Tallinna Kuristiku gümnaasiumi inglise keele klassis.

» Valdab eri tasemel 11 keelt: eesti, inglise, rootsi, vene, prantsuse, itaalia, hispaania, jaapani, portugali, saksa, soome keelt.

» Omandanud töökogemusi Tartu ülikooli juures krüptograafia uurimiserühma spetsialistina.

» Juhendanud üle-eestilist õpilaste kaugõppe programmeerimiskursust TÜ Teaduskooli juures, andnud lisaks samas matemaatika ja informaatika loenguid ja praktikume andekatele õpilastele, võtnud mitmel aastal osa Eesti matemaatikaolümpiaadi ja informaatikaolümpiaadi korraldamisest.

» Läbinud arvukalt koolitusi, mille hulgas on Integers Conference 2007 USAs Georgias, Intensive Program on Information and Communication, Security (IPICS) suvekool Belgias Leuvenis, Eurocrypt 2006 konverents Venemaal Peterburis, arvutiteaduse teooriapäevad Kokel, Eesti Arvutiteaduse talvekool Palmes ning suvekool Pedasel. Lisaks matemaatika- ja informaatikaõpingud TÜ Teaduskoolis.

Oulisemad uurimistööd:

» “Generalized Quasi-random Graphs”, magistritöö, Cambridge'i ülikool, Cambridge 2007, stipendiumiga Skype'ilt ja SA Archimedeselt, juhendaja Andrew Thomason, 38 lk.

» “Conditional Disclosure of Secrets”, bakalaureusetöö, Tartu ülikool, Tartu 2006, stipendiumiga EMT Sihtasutuselt, juhendajad Helger Lipmaa ja Kalle Kaarli, 31 lk.

» “Algarvuliususe testimine”, uurimus, Tartu ülikool, Tartu 2005, juhendaja Ain Isotamm, 36 lk.

» “The Impetus for International Mathematics Competitions”, Tallinna Inglise kolledž, Tallinn 2003, juhendaja Uve Nummert – Eesti matemaatikaolümpiaadi žürii esimees, 38 lk.

Tulemused matemaatika- ja informaatikavõistlustel:

» 2003 pronks Balti Informaatikaolümpiaadil (BOI) Tartus

» 2001, 2002 ja 2003 esikoht Eesti matemaatikaolümpiaadil

» 2003 osavõtt rahvusvahelisest matemaatikaolümpiaadist Tokyos

» 2002 aukiri rahvusvahelisel matemaatikaolümpiaadil Glasgow's

» 2001 kuues Eesti võistkonnaga Balti Tee võistkondlikul matemaatikavõistlusel Tartus

» 2000 kolmas Eesti võistkonnaga Balti Tee võistkondlikul matemaatikavõistlusel Oslos.



Mullu kevadel tudeeris Ago-Erik Riet matemaatikat Cambridge'i ülikoolis Selwyn College'is.

gümnaasiumist ei ole ta ühtegi sellist “ajuragistamist” vahele jättnud. Noormees naasis heade tulemustega võistlustelt nii Eestis, Soomes, Norras, Šotimaal kui ka Jaapanis.

Eesti tšempionaadil oli Rieti tippsaavutus põhikooli ajal teaduskooli nelja aine – matemaatika, füüsika, keemia ja informaatika võistluse esikoht. Täna teeb mees sügava kummarduse oma esimesele matemaatikaõpetajale **Annela Valdile**.

Ent miks just matemaatika, kui Riet on harrastanud ka aikidod, sõudmist, tantsu ja ujumist? Laulnud kammerkoooris, õppinud kuus aastat klaverit ning improviseerib džässi veel tänagi.

“Matemaatika ja informaatika on olnud mu lemmikalad, sest nad nõuavad süvenemist ning loominguist lähenemist,” ütleb Riet. “Matemaatikas on minu sügavamateks huvideks kombinatoorika, algebra, tõenäosusteooria ning nende rakendused näiteks krüptograafias ja veaparanduskoodides. Kombinatoorika pakub lahendamata probleeme ja väljakutseid. Mulle meeldib ennast proovile panna ja oma eesmärgid saavutada!”

Kes oskab matemaatikat, õpib paremini keeli

Matemaatika märgisüsteemi mõistmine loob Rieti sõnul eelduse mõistmaks ka teisi märgisüsteeme, nagu näiteks muusika või keeled. Seega on neil, kellele meeldib matemaatika, lihtsam ka keeli õppida.

“Keel või muusika koosneb sõnavarast, mida ühendavad reeglid. Sellistest reeglitest paremaks arusaamiseks on väga hea korrastatud ja loogiline mõtlemine, mida matemaatika arendab,” leiab ta.

Suhtlustasandil saab ta hakkama kümne võõrkeelega: oskab hästi inglise, rootsi, prantsuse ja vene keelt ning tuleb toime ka itaalia, hispaania, portugali, soome, saksa ja jaapani keelekeskkonnas.

Paljud piasjasjad näivad Rieti külmaks jätvat. Teda erutavad suured asjad – näiteks hiljutine uudis parema kvant-rvuti loomisest Kanada firmas, mis võimaldab praktikas paremini proovida ka kvantkrüptograafiat. Või siis materjaliteaduse ning nanotehnoloogia areng.

Kombinatoorika on Rieti sõnul teadusharu, mille praktilised rakendused leiame teistes teadustes: arvutiteadu-

ses, füüsikas, eriti kvantfüüsikas, ning bioloogias, eriti bioinformaatikas ja geneetikas. Kombinatoorika on matemaatika osa, mis uurib lõplikke struktuure. Riet pakub kohe välja ka mõned kombinatoorikaküsimused:

1) Mingil maal on N linna. Rändkaupmees tahab oma teel läbida nad kõik. Milline on tema lühim tee?

2) Kuidas tehases olevate masinatega valmistada tooteid kõige efektiivsemalt ja töökindlamalt?

3) Kuidas klassifitseerida keemias teatud aatomitest koosnevaid molekule ja nende sümmeetriaid?

4) Kui mitmel viisil võivad medalid jaguneda saja meetri jooksu finaalis?

5) Kui suur võib olla arvude hulk kujul A+B, kus A ja B on vastavalt elemendid naturaalarvude hulkadest A ja B?

Või kombinatoorika harust, graafiteooriast midagi:

Kui mitu serva võib antud tippude arvuga graaf sisaldada, kui ta ei sisalda n servast (ja n tipust) koosnevat tsükli?

Eksib see, kes arvab, et Riet on matemaatikuna ülihea peast arvatava. Matemaatika uurimistöö, nagu ta ütleb, ei tegele niipalju numbritega kui abstraktsete objektide omavaheliste seostega.

“Praegu näiteks kuulan graafiteooria kursust. Graaf ei ole midagi muud kui lõplik hulk punkte (tippe), millest mõnede vahel on ühendused (servad). Internet on arvutite ja serverite graaf, mille vahel on kaabliühendused. Võib esitada mitmesuguseid küsimusi. Näiteks selle graafi sidususe kohta: maksimaalselt mitu arvutit või serverit võib olla maas, et kõik ülejäänud arvutid saaksid endiselt omavahel suhelda?” selgitab Riet.

Karjäärivalikus ülikool ja Microsoft

Sarnaste küsimustega tegeledes tahab Riet lähema nelja aastaga omandada doktorikraadi. Mõlemas, nii Memphise kui ka Cambridge'i ülikoolis on tema juhendajaks maailmakuulus matemaatik, kombinatoorika professor ungarlane **Béla Bollobás**, kes on ka mitmete õpikute autor.

“Ben Green, Imre Leader, Tim Gowers, Andrew G. Thomason,” loetleb Riet Cambridge'i ülikooli õppejõudude raskekahurväge, kelle käe all on tal olnud võimalus töötada. Igaühel neist on oma välja töötatud kuulsad teooriad, mille õppimine ei anna Rieti sõnul mitte ainult suurepärase süstemaatilist ülevaadet matemaatikast, vaid ka pildi tipp-teadlaste mõttemaailmast ja suhtumisest.

Kaugemas perspektiivis pürib Riet ülikooli õppejõuks või tahab teha matemaatilist uurimistööd mõnes suurfirmas, nagu näiteks Microsoft. Jääb arusaamatuks, miks firma pole Rietile veel pakkumist teinud.

“Naljaga pooleks lubasin Archimedese Sihtasutuse doktorandistipendiumi nõukogule, et loon Eestis oma koolkonna. Eks näis, sinna on veel mitu aastat aega,” ütleb Riet.

Agari? “Ärimeest minus siiski väga palju ei ole,” tunnistab ta. Ent lisab, et võib-olla õnnestub tal kunagi oma teadmistega ka raha teenida. Aga see ei tohi olla eesmärk omaette.

“Mitmed kuulsad arvutiteadlased on teeninud hoopis patentidega. Muidugi oleks põnev leida lahendus mõnele matemaatika põhiprobleemile. Näiteks matemaatik **David**

Hilbert püstitas 1900. aastal kümme matemaatikaprobleemi, millest igähe lahendamise eest on välja pandud auhind miljon dollarit,” räägib Riet.

Riet ise praegu mõne matemaatika fundamentaalprobleemi lahendamise ees ei tegele. Ütleb, et esmalt tuleks õppida, et asjadest üldse aru saada.

Nobeli auhinnaks puudub šans

Kuna matemaatikud Nobeli auhinnale kandideerida ei saa (sest **Alfred Nobel** vihkas matemaatikuid), ei näe me Rietis tulevikus ka maineka preemia laureaati. Küll aga võime näha teda tulevikus tunnustatud matemaatika-preemia Fieldsi laureaadina või pälvib ta arvutiteadlaste Turingi auhinna.

“Edu saavutamiseks tuleb palju vaeva näha või olla esimene, kes millegi kasulikkust märkab,” ütleb Riet, tunnistades, et avalikust tuntuusest on talle tähtsam teaduse arendamine.

Tema arvates on Eestis liiga vähe teaduste doktoreid ning rohkem inimesi võiks mõelda karjäärile täppis- ja loodusteaduste alal. Maailma näinud noore inimesena näeb ta Eestis üldse kolikkust, egoistlikku maailmanägemust ning piasjasjade ületähtsustamist.

“Tavaarusaama kohaselt on matemaatika, füüsika ja informaatika õppimine raske. Võib-olla nõuab see tõesti rohkem pingutust, aga siis on ka tasu suurem. Ei ole ju saladus, et matemaatikas ja füüsikas haritud noortest on Eestis puudus,” leiab Riet.

Ka oma tuleviku seoks noor matemaatik meelsasti Eestiga. Tähtis on tema jaoks huvitav ja arendav töö, mitte konkreetne palganumber.

“Töö peaks võimaldama väärrika äraelamise,” leiab Riet, lisades, et õnn ei ole rahas. “Väärrikas äraelamine – see tähendab toitu, elamist ja võimalust suhelda kolleegidega mis tahes maailmanurgas.”

Pakub verivorsti ja kama

Riet pakub ise vahel välismaalastele leiba, verivorsti, kilu ja kama. Õpetab matemaatika aluseid teiste erialade üliõpilastele. Ning pärast väsitavaid õpinguid ja tööd ujub, mängib sulg-, korv- või mingit muud palli.

Mees väärtustab kogemusi eri kultuuridest inimestega. “Nii õpid olema tolerantne ja tähelepanelik. Kui elad näiteks ühes korteris hinduga, kes on budist ja taimetoitlane, ei pane sa oma vorsti või sinki tema toiduga samasse külmkappi.”

Memphises üüris Riet koos brasiillasest matemaatika-doktorandiga korteri ülikoolist kümneminutilise jalutuskäigu kaugusel. “Tavaliselt sõidetakse siin autoga. Ka meie olime sunnitud ostma auto, sest ilma selleta ei pääse toidupoodi.” Mõistagi ei jäta Riet külmaks ka Memphise arvu- kad bluusikohvikud.

Kahetunnise MSN-intervjuu lõpuks küsin Euroopas, Türgis, Jaapanis ja Ameerikas seigelnud Rietilt, millest ta kaugel õppides enim puudust tunneb. Kodustest, vastab mees, sest rohkem eestlasi Memphise ülikoolist ei leia. Ja soovida jätab ka Memphise ühistranspordit.

Eesti majandus: kas valmis saanud või suure teisenemise lättel?

Tartu majandusteadlaste uuring näitab selgelt, et eduka majandusarengu jätkumiseks peab meie majandusstruktuur väga radikaalselt moderniseeruma. Küsimus pole selles, kuidas me aeglustuva majanduskasvu üle elame, vaid selles, kuidas saame seejärel majanduse arenguga jätkata.

Erik Terk
Heido Vitsur

24. oktoobri Ärilehes formuleerib ajakirjanik **Mikk Salu**, toetudes just nagu majandusministee-riumis valminud analüüsile, intrigeeriva teesi: Eesti majandus olevat valmis saanud. Viimase seitsme aasta jooksul, rääkimata juba 90. aastatel toimunud, olevat meie majanduses toimunud suuri tõuse ja langusi, rahvusvahelise fooniga võrreldes väga suuri struktuurimuutusi. Nüüd olevat see kõik ühel pool, neid struktuurimuutusi, mida oodatakse ja millest räägitakse, ei paistvat kuskil. On see tõesti nii?

Et saada paremat pilti sellest, mis on Eesti majandusstruktuuriga toimunud, toimumas ja mis võiks toimuda ning peaks toimuma, tellis Eesti Arengufond Tartu ülikooli majandusteadlastelt uuringu. Uuring, mis sisaldab ka majandusstruktuuri prognoose, peaks valmima aasta lõpuks, praegu on valminud töö esimene etapp, mis käsitleb meie majandusstruktuuri senist dünaamikat teiste Euroopa riikide majandusarengute taustal ja fikseerib praeguse majandusstruktuuri probleemseid kohad.

Tuleb kohe öelda, et tees Eesti majanduse valmis- saamisest, sellest, et suuremad muutused on meil ainult seljataga, mitte ees, ei leia Tartu majandusteadlaste analüüsi andmetel küll kinnitust.

Esiteks ei kinnita analüüs arusaama, et Euroopa majandus oleks kas või tinglikus mõttes "valmis". Sellest pole praegusel globaliseerumise ja uute Euroopa Liidu liikmesriikide majanduste konvergenksi perioodil eriti mõtet rääkida. Eri EL riikide gruppidele on omased erinevad majandusstruktuurid. Majandusarengu liidemaadele on kõrgtehnoloogiarude tähtsuse kõrval näiteks väga iseloomulik ka avaliku sektori suur osatähtsus koguproduktis ja töäjõus, Lõuna-Euroopa maadele on jällegi omane selliste majandus- harude nagu ehitus ja kaubandus suurem osakaal.

Hea tahtmise juures võib leida Euroopa riikide majandusstruktuuride muutumises viimasel kümnendil nii ühis- jooni kui ka erisusi, nii on see ka Eesti majanduse düna- mikat analüüsides.

Eestit ühte või teise majandusstruktuuri dünaami- kalt sarnasesse riikide gruppi paigutada on üsna raske. Töäjõualastelt muutustelt sarnaneme ühe riikidegrupiga, lisandväärtuse struktuurilt pigem mõne teisega.

Igal juhul on selge see, et ei oma majandusstruktuurilt ega selle dünaamikalt me Euroopa majandusliidrite gruppi tõusmas pole. Mingi aeg tagasi olime majandusstruktuurilt liikumas piltlikult öeldes Lõuna-Euroopasse, sarnastusime Kreeka ja Portugaliga, viimaste aastate statistika alusel saaks meid vaatamata meie majanduskasvu suurtele numbritele majanduskasvu tüübi järgi liigitada pigem kuhugi Bulgaaria ja Rumeenia mitte väga väärrikasse seltskonda.

Mure tuleviku pärast

Teiseks, Tartu majandusteadlaste analüüsist vaatab vastu selge mure. Nimelt arusaam, et Eesti majanduse praegune struktuur pole arvestades majanduse kallinemist ja konkurentsivõime välisturgudel (Hiina!) lihtsalt jätkusuutlik, ja mure, et toimuv struktuuri teisenemine pole piisavalt tugev, et edas- pidi edukat arengut jätkata.

Teisiti öeldes pole küsimus (ainult) selles, kuidas elame üle lähitulevikus saabuva majanduskasvu tõrke, kas maan- dume ("kinnisvaramulli lõhkedes", nagu mõned ütlevad) pehmemalt või kõvema pörakaga, vaid selles, kas ja kuidas me suudame pärast seda oma majan- dusarengut jätkata.

Mikk Salu on osalt õigus, kui ta väidab, et struk- tuurimuutusi, mille vajadusest vähemalt osa majan- dusteadlasi on juba mitmeid aastaid rääkinud, ei pais- ta (midagi on siiski näha juba ka viimaste aastate sta- tistikast, näiteks õmblus- ja tekstiilitööstuse kokkutõm- bumine) ja et majanduspoliitikatega seotud inimesed ei oska Eesti "järgmist" võimalikku majandusstruktuuri het- kel veel eriti täpselt kirjeldada.

Tartu majandusteadlaste uuring näitab selgelt, et eduka ma- jandusarengu jätkumiseks peab meie majandusstruktuur väga radikaalselt moderniseeruma, seda nii majanduse eri allsektorite proportsioonide mõttes kui sektorite sees liikumisena kõrgema lisandunud väärtusega tootmisele ja ärimudelitele. Nende ob- jektiivsete nõudmistest taustalt vaadatuna on jutt Eesti "valmis- saanud majandusest" tegelikult väga ohtlik illusioon.

Suured probleemid

Mis siis ikkagi häda? Äkki piisaks sellest, kui tõmbaksime vahepeal natuke laenuvõtmist ja rahakulutamist kokku, ning saaksimegi jätkata uuesti kümneprotsendilises kasvu- tempos. Tartu majandusteadlaste analüüs kahjuks näitab, et majanduskasvu jätkumist ei takista mitte ainult lühi- ajalised makromajandusliku tasakaalu häired, vaid tõsised struktuurilised probleemid. Toome neist järgnevalt ainult mõned olulisemad.

Esimene probleem: suure majanduskasvu taga peitub viimasel ajal nigel eksport.

Meie majandus on viimasel ajal kasvanud valdavalt si- seturuarude (ehitus-, kinnisvaraarendus jt) arvel, ekspordi- ga tegelejad on siseturul toimetajatega võrreldes positsioo- ne kaotanud. On selge, et selline, valdavalt eelnenud arengu- edul ja odava laenu raha sissevoolul põhinenud areng enam

jätkuda ei saa. Küsimus sellest, kust saada “hapnikku” järgneviks arenguhüppeks, on tegelikult vastusetu.

Suur osa eksportivaid ettevõtteid on välisomandis ja on oma ärimudeli üles ehitanud tootmissisendi odavusele. Kas nad tahavad jätkata eksporttootmist ka kallinevas ja tihti sobiva tööjõu nappuse käes kannatavas Eestis? Kui nad lõpetavad tootmise, siis kas tuleb teisi, targemale ja kallimale tootmisele panustavaid välisinvestoreid neid asendama? Kas kodumaises omandis olev ettevõtlus, valdavalt väikesed ja keskmised ettevõtted, suudab välisurgudel hakkamasamiseks küllaldaselt võrgustuda ja klasterduda, üksteist sisendite ja väljunditega toites võistlusvõimelisi “kobaraid” moodustada? Kas Eesti kodumaised ärigrupid suudavad leida endas motivatsiooni pöörata oma põhitähelepanu uuesti koduturult välisurgudele? Seda ka Lätist ja Bulgaariast-Rumeeniast kaugemal asuvate turgude osas? Need on rida olulisi küsimusi, mis ootavad vastust.

Teine probleem: kehv tootlikkus majandussektorites, eriti töötlevas tööstuses.

Analüüsi üks ehmatavamaid tulemusi oli see, et praktiliselt kõikide meie tööstusharude puhul jääb tootlikkus arenenud Euroopa riikide tootlikkusest umbes 4–6 korda maha. Enamgi veel, jääme tööstuse tootlikkusest maha ka ELi endisest perifeeriast. Järelejõudmiseks Portugalile, kellele SKT-lt *per capita* oleme juba kannule jõudnud, kuluku sama tempoga kümmekond aastat. Enamikust ELi saanud nn postsotsialistlikest maadest jääme samuti maha, olles konkurentsivõimelised tegelikult vaid Läti ja Leeduga.

Loomulikult pole siin küsimus selles, et Eesti tööliste käed käiksid viis korda aeglasemalt, et meil valitseks mingi tohutu kaos või kasutaksime väga halva tootlikkusega masinaid. Valdavalt on probleem selles, et teeme enamikus tööstussektorites lihtsalt kallineva majanduse seisukohalt võttes “vale asja” ehk vale toodet või kasutame vale ärimudelit.

Kokkuvõttes: oleme lasknud end tõrjuda (või läinud vabatahtlikult) väärtusloomeketi kehvemini tasustatavasse otsa. Aegamööda olukord paraneb, aga selgelt liiga aeglaselt, et helge tuleviku peale loota. Teeninduses on meie tootlikkuse pilt küll natuke parem, aga ka siin pole hõisata suurt millegagi.

Kolmas probleem: vale struktuur.

Tegelikult on kehv tootlikkus sektori vaid pool häda. Teine pool seisneb selles, et suur osa meie tootmist ja tööhõivet on koondunud neisse sektoritesse, kus tootlikkuse parandamise võimalused on vähemalt Euroopa kontekstis teiste sektoritega võrreldes suhteliselt kehvemad. Siia võib tööstusest liigitada näiteks õmblus- ja tekstiilitööstuse, aga ka toiduainetööstuse.

Loomulikult saab kõigis neis harudes toodete, tehnoloogiate ja ärimudelite muutmiseks väga palju ära teha ja paljudel juhtudel oma ettevõttega ellu jääda, kuigi tööjõu olulise vähendamise hinnaga. Olukorda illustreerib hästi Tartu majandusteadlaste arvutuse tulemus: kui Eesti jõuaks liirimaale tootlikkusele järele kõikides sektorites, siis jääks meie majanduse tootlikkus tervikuna ebasoodsa struktuuri tõttu ikkagi iirlaste omale peaaegu kaks korda alla.

On selge, et kallinemise tingimustes modifitseerub meie majandusstruktuur suures ulatuses iseregulaatiivselt ja seda lihtsalt teatud sektorite kokkutõmbumise teel. Õmblustööstuses ja kangatootmises on see protsess juba suure hooga käimas.

Muutuvas majanduses on võimalused eri laadi innovaatoritele kindlasti hulga suuremad kui näiteks kinnisvaraarenduskeskses majanduses.

Iseküsimus on, kuidas suudame harjuda mõttega, et meil tuleb uuesti märkimisväärne tööpuudus, seda muidugi koos tööjõupuudusega, ja kuidas suudame aidata kaasa vabaneva tööjõu ümberkvalifitseerimisele. Keerukam on aga vastata teisele küsimusele: nimelt kas oleme loonud baasi ja tingimused uude perioodi sobivate tootmistele laienemiseks. Hariduse, välisurukontaktide, tehnoloogia ülekande ja innovatsiooni soodustamise teel. Ja kuidas seda kõike paremini teha?

Pole alust eeldada, et praegusest positsioonist startides oleks olemas vaid mingi üks tegevussuund, millele panustades saaksime oma majandusstruktuuri järgmise perioodi tingimustele vastavaks muuta. Tõenäoliselt tuleks korraga tegutseda mitmes suunas. Meie arvates võiks nendeks suundadeks olla:

- Uute tekkivate tööstuse kõrgtehnoloogiarude toetamise jätkamine. See tähendab nii biotehnoloogiat, info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat kui ka materjalitehnoloogiat, mis Eestis senini asub veel nn laboristaadiumis. Toetamine ei peaks piirduma mitte ainult selliste ettevõtete teadusasutustest “pungumise” ja ellujäämise abistamisega, vaid ka abistamisega laienemisel, välisurgudele jõudmisel, klasterdumisel. Iseenesest oluline suund, aga samas on selge, et isegi edu puhul puudutab see vaid vähemikku meie tööstusest.

- Kaasaaitamine nn tavatööstuse sektorite restruktureerumisele. Nagu eespool näidatud, on siin tegemist väga laia ülesandega. Sealjuures ei peaks rõhk olema mitte nn tavainnovatsiooni (inkrementaalsete uuenduste) toetamisel *à la* “tee homme natuke paremini kui täna”, vaid ettevõtete abistamisel toodetes, tehnoloogiates ja ärimudelistes suurte muudatuste tegemisel. Vastupidisel juhul peavad mitmed ettevõtted lihtsalt ukseid sulgema.

- Ettevõtte aitamise uutele ja kaugematele turgudele jõudmisel, näiteks USA, Kasahstan, Hiina, India. Rida ettevõtteid võiksid olla oma tegevuses jätkusuutlikud, seda aga vaid tingimusele, kui suudetakse järsult suurendada turuhaaret, saavutada sellega mastaabiefekti ja sealjuures teenida kasumit võimalikult palju endale, mitte mitme astme vahendajatele.

- Eksportteenuste osutajad. Olukorras, kus tööstus näib Eestis tulevikus siiski pigem kokku tõmbuvat kui laienevat ning meie teenindussektoris tegutsuvad firmad on näidanud päris head paindlikkust ja innovaativust, peituvad kindlasti ka selles vallas meie majanduse jaoks suured reservid. Seda aga juhul, kui suudame orienteeruda enam välisurule ja välisurubijatele müüdavatele teenustele. Näide edust eksportteenindusturul on Tallink. Siin peitub ka probleem: see valdkond ei näe praegu eriti helgena välja – transiittranspordi teenindamisega seotud tegevus on kokku tõmbumas, massiline ostuturism väheneb, tuleb orienteeruda ümber keerukamatele turismitoodetele. Seda olulisem on uute nišside leidmine teenuste ekspordil.

Praktiliselt kõigis nimetatud valdkondades on oluline leida sobivad ja osaliselt eripärased toetusmeetmed: nende seas haridus ja tööjõu ümberõpe, marketingialane nõustamine, innovatsiooni toetuskeemid. Mida ja millisele valdkonnale, see nõuab täpsemat läbimõtlemit.

Et eelnenud pilt ei tunduks liiga pessimistlik: muutuvas majanduses on võimalused eri laadi innovaatoritele, ükskõik kas nende tegevus puudutab tehnoloogiat, ärimudeleid, finantstoetamist või kas või haridust, kindlasti hulga suuremad kui näiteks kinnisvaraarenduskeskses majanduses.



Urmas Varblane.

Kagu-Aasia riikide kogemused majanduse konkurentsivõime arendamisel

Kagu-Aasia riikide Taiwani, Lõuna-Korea ja Singapuri majandused näitavad suurepäraselt, kuidas suhteliselt lühikese ajaga saab sihipäraselt tegutsedes palju arenenumatele riikidele oma arenguga järele jõuda.

Oliver Lillestik
Urmas Varblane

Tartu Ülikool

Kuigi Taiwan, Lõuna-Korea (edaspidi lihtsalt Korea) ja Singapur erinevad kas või rahvaarvu suuruselt üksteisest tunduvalt, võib nende *catching-up* (kõrgelt arenenud riikidele oma arenguga järelejõudmise) protsessides näha mitmeid omapäraseid ühisjooni.

Tegureid, mis kiire arengu võimalikuks tegid, võib leida üsna palju. Näiteks Korea puhul on olulisemate põhjustena

välja toodud Korea sõja mõju, valitsuse ajalooliselt suur roll, maareform, suurte ekspordile suunatud konglomeraatide loomine, Korea tööeetika, konfutsiaanlikud väärtused ning USA antikommunistlik välispoliitika.

Alexander Gerschenkron näitas juba 1962. aastal oma töödega, et madalama arengutasemega riikidel on hilise siseneja eelis (*latecomer advantage*), mis ilmneb võimaluses ära kasutada juhtivate majandusriikide poolt loodud uut teadmist ja innovatsioone ning jätta vahele osa etappe tehnoloogilise arengu trajektooris.

Hiljem osutas **Abramowitz** asjaolule, et hilissiseneja eeliste kasutamine pole automaatne protsess. **Bell ja Pavitt** näitasid, et hilissisenejatel ei piisa ainult sisseostetud tehnoloogia baasil uute tootmisettevõtete loomisest, vaid vaja on ka uute tehnoloogiate kohandamisvõimet, mis nõuab inimkapitali arendamist. Järgnevalt vaatleme kolme riigi juures peamiselt neid tegureid, mis on seotud riigi aktiivse osaga majandusarengu edendamisel.

Kagu-Aasia riikide kogemust peetakse näiteks sel-

lest, kuidas riigi suhteliselt suur roll *catching-up*-protsessis viib suurema tõenäosusega eduka industrialiseerimise ning suurema kasvuni. Li toob välja hilissisenejate poolt riigi kui koordineerimise mehhanismi kasutamise kolm kasulikku omadust:

1. Majanduse kui terviku arengut puudutava informatsiooni parem identifitseerimine, võimaldades vormida vastavad teostatavad arengupoliitika. See on vajalik, kuna vähemarenenud riikides kipuvad ettevõtted omapäi jääma traditsiooniliste tegevuste juurde ega ole piisavalt altid uuendustele.

2. Võimalus majanduse arengu suunamiseks. Arengueesmärkide ja nende teostamise kavade olemasolu laseb kontsentreerida ressursid teatud soovitud valdkondadesse, millega turg omapäi piisavalt kiiresti hakkama ei saaks.

3. Administratiivsete tegevuskavade olemasolu säästab transaktsioonikulusid, mille saab omakorda suunata prioriteetsetesse valdkondadesse.

Kuigi nii Korea, Taiwani kui ka Singapuri puhul oli väga oluline tootmise orienteeritus ekspordile, erinesid ja erinevad endiselt need riigid oma tööstuse struktuuri poolest märgatavalt – kui Koreas on suurima tähtsusega suured kodumaised ettevõtte grupid (*chaebol*'id), siis Singapuris hoopis väliskapitalil põhinevad rahvusvahelised korporatsioonid ning Taiwanis väikesed ja keskmised eraettevõtted. Struktuur tuleb selgelt valitsuste erinevast poliitikast, näiteks suhtumisest otsestesse välisinvesteeringutesse.

Küll aga iseloomustab neid riike ühine arengumuster, kus pärast mõningaid edusamme traditsioonilistes tööstusharudes on pühendatud tehnoloogiliselt kõige nüüdisaegsematele tööstusharudele, milles kõik kolm mängivad tänapäeval olulist rolli. Järgnevalt käsitleme iga riigi rolli majandusarengu suunamisel detailsemalt.

Suuretevetel põhinev arengumudel Lõuna-Koreas

Lõuna-Korea majanduse arengutee sarnaneb Jaapani omaga, kuid seda mõningase ajalise nihkega. Kui Korea alustas kuuekümnendate aastate alguses industrialiseerimist, siis nägi vastav arengukava ette importi asendavate tööstusharude ning ekspordile suunatud kergetööstuse arendamist. Valitsus valis välja kuus strateegilist tööstusharu, mida toetada – terase-, masina-, värviliste metallide, laevaehitus-, elektroonika- ja naftakeemiatööstuse. Vastu võeti üldised investeerimisstrateegiad, mida viidi ellu selliste instrumentide abil nagu krediidi pakkumine, maksud, subsideerimised ja väliskaubanduslikud kaitsemehhanismid. 1961. aastal suurendati valitsuse kontrolli ettevõtete üle pankade natsionaliseerimisega; samal aastal loodi *Economic Planning Board* (EPB), mis eesotsas asepeaministriga jaotas ressursse, juhtis krediitvoogusid ning formuleeris kõik riigi majandusplaanid. Majandusarengut suunati järjestikuste viieaastaste majandusarengu plaanide abil, millest esimene algas 1962. aastal.

Kuigi riik omas suhtelist eelist tänu odavale, kuid heade oskustega tööjõule, polnud tehnoloogiline võimekus ega kodumaine säästmine piisav uute tootmishoonete ehitamiseks ja käiguhoidmiseks. Esmaseks eesmärgiks saigi soodustada tehnoloogia sissevoolu, kuid seda mitte otseste välisinvesteeringute või litsentseerimise kaudu, vaid hoopis “võtmed-kätte” (*turn key*) tehaste sisseostmise abil välisriikidest.



Koreas tekkisid suured tööstuskompaniid, mis on olnud valitsusega tihedalt seotud. Neid on pidevalt kannustatud võtma kasutusele kõige uuemaid tehnoloogiaid ning toetatud neid majandusraskuste korral.

Korea eksporditoodangu struktuuri muudatused ei leidnud aset iseenesest, vaid riigipoolse süstemaatilise lähenemise tulemusel.

Piirangud välismaistele otseinvesteeringutele hoiti teadlikult suured, kuna küpsusfaasis olevaid tehnoloogiaid – ainsaid, mille litsentsi sai omandada – oli võimalik saada ka pöördprojekteerimise (*reversal engineering*) ehk sisuliselt kopeerimise teel. Lisaks aitas kapitalikaupade litsentseerimise asemel importimine hoida riigi sõltumatuna arenenud riikidest ning nende tehnoloogiatest. Kuna säästmine oli väike ning kodumaist kapitali vähe, hakati seda suurel määral välismaalt sisse laenama, mis viis selleni, et erinevalt Taiwanist ja Singapurist finantseeris Korea oma majandusarengut olulisel määral järsu välisvõla suurenemisega.

Sobivate tehnoloogiate valik ja nende kasutamise võimekuse omandamine nõudis kodumaist teadus- ja arendustegevuse alast võimekust minimaalselt. Selle puuduse kõrvaldamiseks asutati kuuekümnendatel aastatel Teadus- ja Tehnoloogiainstituut (MOST) ning Korea Teadus- ja Tehnoloogiainstituut (KIST). Seitsmekümnendatel nihkus tööstuse arengustrateegia raske- ja keemiatööstuse suunas, parandades tehnoloogia absorbeerimisvõimet ning propageerides teadusuuringute vajadust vastata tööstuse nõudmistele. Kuna need tööstusharud ei suutnud ise teostada vajalikku teadus- ja arendustegevust, mängis valitsus kümne riigi poolt rahastatava teadusinstituudi (GRI) loomisega kodumaise teadusvõimekuse loomisel võtmerolli. Korea avaliku sektori teadus- ja arendustegevust ja tehnoloogilist arengut toetavad institutsioonid erinesid arenenud tööstusriikide omadest selle poolest, et tegelesid pigem tehnoloogia arenguga kui baasuuringutega.

on see koos kõigi muude valitsuse meetmetega avaldunud ka Korea eksporditoodangu profiilis.

Tuleb märkida, et Korea eksporditoodangu struktuuri muudatused ei leidnud aset iseenesest, vaid riigipoolse süstemaatilise lähenemise tulemusel.

Riigi selektiivse toetuse abil tekkisid suured tööstuskompaniid, mis on olnud valitsusega tihedalt seotud. Tuntumate nimedena võiks välja tuua näiteks Samsungi, LG ning Hyundai. *Chaebol*'e on pidevalt kannustatud võtma kasutusele kõige uuemaid tehnoloogiaid ning toetatud neid majandusraskuste korral, mille tulemusel on Koreast saanud mitmetes tööstusharudes maailma üks võimsamaid tootjaid.

Otsestel välisinvesteeringutel põhinev arengumudel Singapuris

Singapuri eripäraks on tema linnriigi staatus ning sellega kaasnev väikene siseturg. Singapuri valitsus suunas riigi moderniseerimist riigiagentuuride abil, millest üheks on 1961. aastal asutatud Majandusarengu Komitee (EDB).

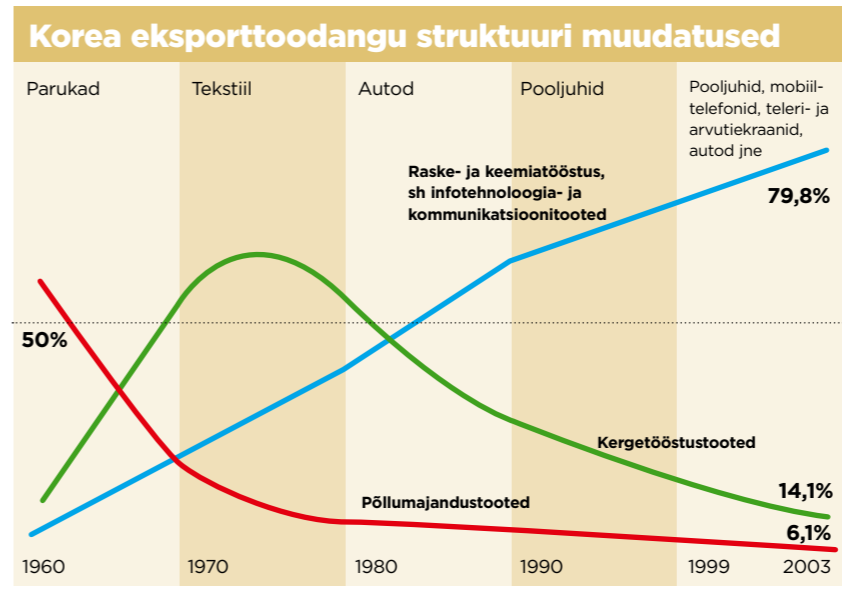
Kuuekümnendate keskpaigas valiti põhistrateegiaks ekspordile suunatud industrialiseerimine ja selle peamiseks alamstrateegiaks otseste välisinvesteeringute riiki meelitamine, seda eelkõige nendega kaasneva kapitali, tehnoloogia, juhtimisoskuste ning välisturgudele juurdepääsu pärast. Mõned allikad toovad välja Singapuri strateegilise valiku suurepärase ajastatuse, kuna elektroonikafirmad hakkasid just sel ajal liigutama oma tööjõumahukamaid operatsioone välisriikidesse.

Kohe alguses kujunes peamiseks raskuseks suhteliselt kõrge palgatase võrreldes peamiste konkurentidega, mistõttu 1967.–68. aastal suunati seadustega kauplemisjõud palgaläbirääkimistel töötajatele tööandjatele. Alates 1972. aastast määrati palgakasv põhimõtteliselt valitsuse ja tööandjate poolt, mis koos streikide puudumise ja poliitilise stabiilsusega tõi rahvusvaheliste ettevõtete silmis riigi konkurentsivõime märgatava paranemise.

Singapuri valitsus lubas rahvusvahelisi ettevõtteid riiki selektiivselt, langetades otsuse nende positiivsete külgede ning tegevusala põhjal. Kui alguses eelistati tööjõumahukaid tegevusi, siis kaheksakümnendate alguses hakati tähelepanu pöörama sellistele aladele nagu täppistehnika, biotehnoloogia jne. Sarnaselt Korea ja Taiwaniga oli loodusteaduste ja insenerikraadiga inimeste osakaal kõigist esimese astme kraadi omavatest isikutest 2000. aastaks maailma üks suuremaid, ulatudes ligi 70 protsendini.

Rahvusvahelistele ettevõtetele pakuti maksuvabastusi, subsideerimise, abi tootmisrajatiste ehitamisel ja sobiva maa leidmisel ning ka töötajate koolitamisel – kõik need poliitika toetas välja EDB ning need olid väga edukad. Eraldi tasub välja tuua fakti, et välisettevõtete Singapuris asuvate üksuste tehnoloogilist arengut ei suunatud mitte niivõrd seadustega, kui võrd majanduslike stiimulitega. EDB suure edu põhjustas ka see, et sellel oli rahvusvaheliste ettevõtete esindajatest koosnev nõuandev kogu, mis andis valitsusele otsest tagasisidet. Kokkuvõttes on Singapuri arengustrateegia viinud selleni, et 75% tööstustoodangust ja 80% ekspordist annavad välismaisele kapitalile kuuluvad rahvusvahelised ettevõtted.

Teadus- ja arendustegevust (T&A) tehakse Singapuris tunduvalt vähem kui Koreas või Taiwanis. Alates 1990. aas-



Nüüdisajal on jätkusuutlik majanduskasv ja *catching-up* sõltunud suurel määral riigi võimekusest toota ja levitada teadus- ning tehnikaalaseid teadmisi. Kui 1945. aastal oli Koreas ligikaudu 8000 üliõpilast, siis 2000. aastaks oli see arv suurenenud ligi 90kordseks. Eraldi tasub välja tuua loodusteaduste ja insenerikraadi omavate inimeste osakaalu, mis 2000. aastaks oli ligi 40 protsenti kõrgharidusega inimestest, olles üks suuremaid maailmas. Loomulikult

tate teisest poolest on siiski ka Singapuris tunduvalt suurendatud T&A investeeringuid.

Väikestel ja keskmistel ettevõtetel põhinev arengumudel Taiwanis

Viiekümnendate aastate lõpus lõi Taiwani valitsus Tööstuse Arengu- ja Investeeringukomitee, mis koosnes ministritest ja kõigi suuremate valitsusametite juhtidest. Komitee juhtis Taiwani majandusarengut investeerimist, väliskaubandust ja maksundust puudutavate poliitikate loomisega.

Kuuekümnendate alguses tegi valitsus strateegilise otsuse hakata eksportima tööstuskaupu: loodi tööstuspiirkonnad, toetati uusi potentsiaalseid ekspordiharusid madalaintressiliste laenude, väikeste maksude ning eksporditavate valmis-

tamiseks vajalike pooltoodete madalate tollimaksudega. Kui näiteks Korea kasutas riikliku krediidi jaotamist eraetevõtetele, et veenda neid järgima valitsuse eesmärke, siis Taiwani puhul ei mänginud selline mehhanism mingit rolli. Taiwan kasutas teisi instrumente, näiteks etendasid olulist osa riigiettevõtteid; eriti kasutati aga nii era- kui ka avaliku sektori osalusega vahendavaid institutsioone (T&A infrastruktuur jt), mis said ka suuri toetusi.

Kuigi Taiwani üldine haridustase oli kõrgem kui Koreal, oli ülikoole 1950. aastal vaid seitse ning üliõpilasi 6600. 1986. aastaks oli ülikoolide arv kasvanud 105ni ning üliõpilaste arv 440 000ni, seda tänu valitsuse investeringutele haridusvaldkonda, mis ulatusid 1985. aastal 5,83 protsendini SKTst. 2000. aastal oli ka Taiwanis loodusteaduste ja insenerikraadiga inimeste osakaal kõigest esimese astme kraadi omavatest isikutest maailma üks suuremaid, moodustades ligi 40 protsenti.

Sarnaselt Koreaga erinesid Taiwani avaliku sektori T&A ja tehnoloogilise toetamise institutsioonid arenenud tööstusriikide omadest selle poolest, et tegelesid pigem tehnoloogia arenguga kui baasuuringutega – see oli tingitud valitsuse poolt tajutud tööstuse võimekuse arendamise vajadusest.

Kuuekümnendatel ja seitsmekümnendate alguses loodi mitmed tehnoloogilist arengut toetavad institutsioonid. 1973. aastal kolme senise labori kokkuliitmise teel moodustatud Taiwani Tööstustehnoloogia Teadusinstituut (ITRI) sobib hästi kirjeldama tüüpilist tehnoloogilise arengu eesmärgil loodud institutsiooni: selle eesmärgiks on leida arenevale riigile huvipakkuvad tehnoloogiad, töötada välja strateegiad nende omandamiseks ning aidata kaasa nende kohandamisele, rakendamisele ja levitamisele, nii et neid saaks kasutada uute ettevõtete ja isegi tervete tööstusharude ülesehitamiseks.

Kaheksakümnendatel aastatel suunas valitsus Taiwani tööstuse tehnoloogilist uuendamist ja abistas ettevõtteid liikumaks kõrgtehnoloogilistesse valdkondadesse nagu näiteks arvutite ja nende mäluseadmete tootmine.

Majanduse arenedes taandas Taiwani valitsus end oma keskest rollist majanduse juhtimises ja andis turujõududele võimaluse kontrollida, kas need uued valdkonnad säilitavad konkurentsivõime. Kuna Taiwani majanduses on suur osatähtsus väikestel ja keskmise suurusega ettevõtetel, siis tunnetatakse riigi majandust mõnikord rohkem turule orienteerituna kui Korea või Singapuri oma.

Õppetunnid Eestile

Kuigi kolme Kagu-Aasia riigi arenenud riikidele järelejäetud protsessid on olnud oma rõhuasetuselt õige erinevad, võib nende puhul leida mitmeid sarnasusi.



POWERSHOW LIMITED

PowerShow Limited on hea näide Taiwani tööstuses: 2001. aastal loodud ettevõtte valmistab edukalt allhankena IT-tooteid, tarbeelektronikat ning meditsiini- ja mõõteaparatuuri.

Eestil oleks võimalik mõelda enam riigi aktiivse rolli üle tehnoloogilise arengu suunamisel ning kujundada süstemaatilist arengu-strateegiaid.

Esiteks on majanduse ja tehnoloogilist arengut suunatud suurel määral riik ning seda mitte ulatusliku majandus- ja tehnoloogiavaldkonna spetsialistide kaasamise kaudu. Teiseks on kõigi riikide arengus tähtsat osa mänginud ekspordisektor ja valitsused on välisturule suunduvaid ettevõtteid mitmekülgse toetanud. Kolmandaks on suurt tähelepanu pööratud pidevale õppimisele – eriti loodusteaduste ja insenerihariduse vallas.

Üldisemaks ühisjooneks on süstemaatiline töö selle nimel, et edasi liikuda tehnoloogilise arengu järgmiste etappideni. Hästi on mõistetud välismaise kogemuse ärakasutamise vajadust ja seda protsessi igati tõhustatud, kuid samas on sammhaaval üles ehitatud ka oma sisemine võimekus uuenduste loomiseks. Eriti selgelt on just alates 1990. aastatest suundunud uue teadmuse loomise teele valdkondades, mis ei ole väga kapitalimahukad (nt infotehnoloogia riist- ja tarkvara). Väga tähtsaks on peetud mitmesuguste koostöövõrgustike kujundamist, mille kaudu teave nüüdisaegsetest tehnoloogiatest ja maailmaturu suundumustest jõuab ka väikeste ja keskmiste ettevõtetele.

Kindlasti ei ole Eestil võimalik Kagu-Aasia riikide edulugu kopeerida, sest maailmamajanduse olukord on muutunud ja meie poolt kasutada olevad ressursid on erinevad. Küll aga oleks Eestil võimalik mõelda enam riigi aktiivse rolli üle tehnoloogilise arengu suunamisel ning kujundada süstemaatilist arengustrateegiaid.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Parto, S., Ciarli, T., Arora, S. Economic growth, innovation systems, and institutional change: A Trilogy in Five Parts.
2. Li, T. The Paradox of Catching Up.
3. Fagerberg, J., Godinho, M. M. Innovation and catching-up. Handbook of Innovation, 2005.
4. Governance of Innovation Systems. Vol. 2. OECD, Paris, 2005.
5. Feinson, S. National Innovation Systems Overview and Country Cases.
6. Blomström, M., Kokko, A., Sjöholm, F. Growth and innovation policies for a knowledge economy: Experiences from Finland, Sweden, and Singapore.
7. Mathews, J. A. Latecomer strategies for catching up. The cases of renewable energies and the LED program.
8. South Korea: The Government Role in Economic Development. Library of Congress Country Studies.
9. Capacity building for catching-up. UNIDO, 2004.

Väikesed tiigerrigid

FOTOD WIKIPEDIA

HEI vaatleb maailma eri piirkondade väikeriike, mis on saavutanud silmapaistva majandusedu. Toome teieni viie üsna võrreldava suuruse ja elanikkonnaga väikeriigi väga erinevad edumudelid.

Toivo Tänavsuu

Toivo.Tanavsuu@ekspress.ee

L uubi alla võtsime Iirimaa, Iisraeli, Singapuri, Panama ja suure mõõnustega ka Ecuadori. Mõõnustega selles mõttes, et Ecuador on valikus selgelt teistest suurem nii rahvaarvu kui ka territooriumi poolest. Mõistagi on edukaid riike teisigi, Euroopas näiteks Sloveenia ja Rumeenia, Aafrikas Gabon ja Tuneesia, kuid nendest mõni teine kord. “Keldi tiigri” Iirimaa majandusedu on Eestis ja mujalgi ikka eeskujuks seatud. Iirlased on luksemburglaste järel rahvuslikult rikkuselt elaniku kohta Euroopa Liidus teised, jäädes pisut alla USA-le ja Norrale. 1970.–1980. aastatel oli Iirimaa aga üks niinimetatud vana-Euroopa vaesemaid riike, suure tööpuuduse, riigivõla ja eelarvedefitsiidiga.

Iirimaa lepp edu ühiskondlikud lepped

1987. aastal sõlmiti riigis ühiskondlik kokkulepe valitsuse, tööandjate ja töötajate vahel, mis sai maailmakuulsaks võluhokuks majanduskasvu soodustamisel ja kriisist väljumisel. Esialgu paika pandud kolmeaastane programm, millele 15 aasta jooksul tehti mitu jätkukava, kätkes endas majanduse elavdamist avaliku sektori kulutuste kokkutõmbamisega, kõrgete maksude vähendamisega, palkade kärpimisega, jõulise tootmise investeerimisega ning igakülge avatusega väliskapitalile. 12,5protsendiline tulumaksu määr Iirimaa sai teenäitajaks mitmele Euroopa riigile, mõnes mõttes ka Eestile.

Hämmastava ühiskondliku konsensusena tulemusena Iirimaa mitte lihtsalt ei päästetud viletsusest, vaid muudeti lausa Lääne-Euroopa kõige dünaamilisemaks majanduseks. Riigiks, mille majanduskasv küündis üheksakümnendatel aastatel uhkelt 10 protsendini aastas.

Kui majanduskasv terves Euroopa Liidus küündib tänava prognooside kohaselt kolme protsendi kanti, siis Iirimaa ootab viieprotsendilist kasvu. Tõsi, Eesti ja teiste Ida-Euroopa “tiigrite” kasv on viimastel aastatel olnud veel palju kiirem – mullu Eestis 11,2, Lätis koguni 11,9 protsenti –, ent paljudel neist uutest tähtedest on täna keel vestil. Iirlased on osanud jõukust koguda jätkusuutlikumalt, riigi sisemajanduse koguprodukt on kümne aastaga kahekordistunud.

Iiri majandus on kujunenud viimaste kümnendite käigus omaladseks kaubanduse keskuseks, kus on leitud hea tasakaal ekspordi ja impordi vahel – saavutus, millega Eestis kuidagi hakkama ei saada. Põllumajandusmaast on üsna loomulikult ja valutul teel kujunenud tööstusriik, kus on päris hästi juurdunud ka kõrgtehnoloogiline tootmine.

Samuti on Iirimaa iseloomustanud suur tööeas inimeste hulk, suur naiste tööhoive, märkimisväärsed investeeringud



Laiendustööd Panama kanali ümber on kohale meelitanud hulganisti välisinvestoreid ning tekitanud sellega riigis lausa kinnisvarabuumi.

Hämmastava ühiskondliku konsensusena Iirimaa mitte lihtsalt ei päästetud viletsusest, vaid muudeti lausa Lääne-Euroopa kõige dünaamilisemaks majanduseks.

haridussüsteemi ning loomulikult tööjõu sissetõu Ida-Euroopa riikidest.

Juba aastaid on räägitud, et “Keldi tiiger” on väsinud või käpad sirgu ajanud. Majanduskasv on langustrendis, tööpuudus ähvardab ehitusbuumi lõppedes suurendada. Need tunduvalt aga selle kõrval, et iirlased on üks maailma jõukamaid rahvaid, ajutiste tagasilöökidena.

Singapur investeeris inimestesse

“Aasia tiiger” Singapur jätkab korralike hüpetega. Enam kui nelja miljoni elanikuga riigis, mis on pindalalt Hiiuamaast väiksem, kasvas mullu majandus üle ootuste 7,9 protsenti. Perioodil 1960–1999 kasvas riigi majandus keskmiselt kaheksa protsenti aastas!

Joseph Lau agentuurist Kexonma Resource Development räägib HEI-le, et Singapuri edu toetub kolmele sambale. Esiteks väga dünaamiline riigijuhtimine – valitsus teeb pikaajalised plaanid ja viib need väga efektiivselt ellu. Teiseks paindlik inimressurs – alates 1970. aastast on Singapuris kõvasti inimestesse investeeritud. Kasutusel on põhimõte “iga inimene on varandus”.

Ning kolmandaks välismõjud – väikese avatud riigina sõltub Singapur paljuski regiooni käekäigust ning USA, Hiina, Jaapani ning Euroopa Liidu juhitava maailmamajanduse arengust. Lau sõnul on Singapuril vedanud, et naabruses asuvad sellised suured majandusmootorid nagu Hiina ja India. Singapuril endal puuduvad maavarad ning isegi joogivett tuuakse riiki sisse.

Väga väikese siseturu tõttu (kus näiteks lennufirmal Singapore Airlines puudub üldse nn koduturg) on väikeriigi majandus suunatud peamiselt ekspordile ja teenustele. See on aastatetagune teadlik valik ja sellest ajast järjekindel joon.

Aasias eeskujuks toodud riiki iseloomustavad läbipaistvus ning avatus välisinvesteeringutele, mis on riiki toonud üle 3000

rahvusvahelise korporatsiooni. Vähetähtis pole ka riigi madal korruptsioonitase. Näiteks tänavuses Transparency Internationali korruptsioonitajumise indeksis oli Singapur Taani, Soome ja Us-Meremaa järel kõige vähem korrumpeerunud riikide hulgas.

Silmapaiste on Singapuri koht ka Maaailma Majandusfoorumi 2007. aasta riikide konkurentsivõime edetabelis. Seal paikneb ta Soome ja Saksamaa järel seitsmendal kohal. Iisrael, kellest järgmisena juttu teeme, asub 17. kohal, Iirimaa 5 kohta tagapool ning Eesti omakorda Iirimaast 5 kohta maas.

Singapur kuulub Aasia jõukaimate riikide hulka, jäädes sisemajanduse kogutoodangus elaniku kohta alla ainult Hiina mõjusfääris asuvale Hongkongile. Ka mitmed Euroopa riigid, teiste hulgas Soome ja Norra, on Singapurist jõukamad, Eesti aga ligi poole vaesem.

Singapuri majanduskasv põhineb suuresti elektroonika, kemikaalide ja teenuste ekspordil. Oluline on ka soodne geograafiline asukoht ja regiooni üks tähtsamaid sadamaid.

Aasia tiiger positsioneerib end Kagu-Aasia piirkonna finants- ja kõrgtehnoloogia keskusena, kuhu peaksid kõik suurkorporatsioonid kolima oma regiooni peakontori. Ning investeerib eelarvest haridusse ja tehnoloogiasse proportsionaalselt viis korda rohkem kui näiteks tagurlikule Euroopale eeskujuks seatav USA.

Kui seni on Singapuri ekspordis olnud tähtsaimal kohal elektroonikatööstus, siis nüüd on fookuses uued valdkonnad eesotsas biotehnoloogiaga. Niigi soodsa ärikliimaga riigis käivad pidevad mõttetalgud teemal, kuidas äri veel mugavamaks ja odavamaks teha.

Samal ajal kasvab Singapuri kapitali mõju terves regioonis, eriti poliitiliselt väikese naabriga vaenujalal olevas Hiinas.

Lau hinnangul mõjutavad Singapuri enim praegusele ajale iseloomulik regionaalne ebastabiilsus ning maailmamajanduse kasvu aeglustumine. Oma laksu näib väikeriik tõenäoliselt saavat USA kinnisvaraturu tagasilöökidest. Juba oodataksegi Singapuris majanduskasvu aeglustumist lähiaastatel.

“Singapuril on oht kaotada konkurentsivõimes,” ütleb Lau. Põhjusena toob ta selle, et kui kunagi oli Singapuri eelis Euroopa Liidu ees odavam tööjõud ning Kagu-Aasia regiooni riikide ees kvaliteetsem toodang, siis nüüd on asjad muutunud: tööjõu hind on Euroopa Liidus pärast 2004. aasta laienemist langenud ning Kagu-Aasia toodangu kvaliteet paranenud.

Pikemalt kirjutab Singapuri hetkeseisust ja saavutustes käesolevas numbris **Indrek Jakobson**.

Eduunes Iisrael

Iisraelil võiks minna konfliktiriikide Palestiina, Jordaania ja Süüria naabruses üsna kehvasti. Seda enam, et aastakümneid kehtis riigi suhtes araabia maailma majanduslik lausboikott.

Ometi on juudiriigi majandus visalt tervelt viis aastat järjest vähemalt viis protsenti aastas kasvanud. Nagu kirjutas mõne aja eest mõjukas majandusleht Financial Times: “Pommid kukuvad, aga Iisraeli majandus ikka kasvab.”

Technion Institute of Managementi (TIM) akadeemiline direktor **Shlomo Maital** tutvustab HEI-le Iisraeli majandust. Ta ütleb, et selle kasvumootor on kõrgtehnoloogiliste toodete ekspord, mis moodustab 40 protsenti majanduskasvust.

Kuigi riik on Maitali sõnul pidevalt naabritega konfliktis – näiteks möödunud aastal peeti Hezbollah’ rühmitusega maha 34päevane sõda, mille käigus pilluti Iisraeli 4000 raketiga ja mitmed tehased riigi põhjaosas suleti sootuks –, on Iisraeli trumbiks paindlikkus ning USA ja kogu läänemaailma soosing. Nagu paljudes teistes riikides, on ka Iisraelis kombeks imetleda Eesti liberaalset majanduskeskkonda.



Iisraelis Rehovotis asuva Weizmanni teadusinstituudi osakesteikiirendi.

	Iirimaa	Singapur	Iisrael	Panama	Ecuador
Pindala	70 280 km²	692,7 km²	20 770 km²	78 200 km²	283 560 km²
Rahvaarv	4,1 mln	4,5 mln	6,4 mln	3,2 mln	13,8 mln
SKT (sisemajanduse kogutoodang) elaniku kohta 2006 (prognoos)	44 676 USD	33 471 USD	31 561 USD	8200 USD	4500 USD
SKT kasv 2006	5,7%	7,9%	5,1%	8,1%	4,1%

Allikas: CIA The World Factbook, Wikipedia.

Iisraeli majandust iseloomustab riigi osalus mitmes olulises sektoris ning orienteeritus kõrgtehnoloogilisele tootmisele. Sarnaselt Eesti ja Singapuriga pole Iisraelil loota üheleegi maavarale.

Iisraeli rahvuslik rikkus elaniku kohta on võrreldav Singapuriga. Riik mängib kallihinnaliste toodete ja teenuste ekspordile, omab juhtivat rolli maailmaturul tarkvara- ja teemanditööstustes. Kõrgtehnoloogiline sektor, sealhulgas telekomitööstus, moodustab poole riigi ekspordist. Iisraeli tugevus on ka sõjatööstus – riik hoiab kümneprotsendilist osa maailma sõjatööstuse ekspordist.

Mitmed välisinvestorid on enda jaoks avastanud Iisraeli ja selle soodsa majanduskliima võrdlemisi hiljuti. Sellised tegelased nagu **Bill Gates**, **Warren Buffett** ja **Donald Trump** on avaldanud rahulolu riigi majandusarenguga.

Paljud Iisraeli ettevõtted on kogunud kapitali välisturgudelt, suur osa on esindatud näiteks USA börsil, kus välisriikide kapitaliga ettevõtete arvestuses on Iisraeli firmad teisel kohal. Osa Iisraeli ärist on ka Eestis – Playtech valmistab Tartus kasiinotarkvara.

Viimase paari kümnendi majanduskasvule Iisraelis on tugeva panuse andnud “omad” immigrandid. Pärast Nõukogude Liidu lagunemist siirdus 1990. aastate algul endistest liiduvabariikidest üle miljoni juudi kodumaale. Need inimesed, kellest paljudel on väga hea haridus, moodustavad täna ligi viiendiku riigi enam kui 6,4 miljonist elanikust.

Maitali arvates ähvardavad Iisraeli majandust praegu siiski mitmed ohud. Haridussüsteem on alla käinud ja vajab reforme. Praegu toimuvad riigis ülikoolide õppejõudude ja keskkooliõpetajate streigilained, millel pole lõppu näha.

Pealegi on vähenemas Iisraeli tähtsus suurfirmade teadus- ja arenduskeskuste koduriigina, sest mõnedki ettevõtted kolivad oma arendustööd Aasiasse tootmisele lähemale. Riigis kasvab sissetulekute ebavõrdsus ning selle tulemusena väheneb sotsiaalne kaasatus. Ja nagu tunnistab Maital: pole näha, et valitsus suudaks nende tendentside pidurdamiseks ellu viia radikaalseid reforme.

Iisrael on justkui eduunes. “Läinud aastal pälvisid kaks Iisraeli teadlast Nobeli auhinna,” ütleb Maital. “Mõni näeb selles riigi teadusliku potentsiaali tugevust. Kahjuks jäetakse tähelepanuta, et need kaks omandasid hariduse mitu kümnendit tagasi – praegusest haridussüsteemist vaevalt mõni Nobeli laureaat tuleb,” arvab ta.

Samal ajal on Maitali sõnul paradoksaalne, et Iisraeli kulutused haridusele on maailma riikidest ühed suurimad – haridusvaldkond saab tervelt kaheksa protsenti eelarvest, ent suure osa sellest rahast neelab bürokraatia.

Iisraelil on veel teinegi probleem – suur maksukoormus. Maitali sõnul pole riik suutnud õppida Eesti kogemusest: madala tulumaksu määra ning reinvesteeritud kasumi hädavajalikkusest rahvusvahelises konkurentsis püsimiseks.

Ladina-Ameerika tiigrid

Ladina-Ameerikas paistavad suurte riikide ja hooplevate “diktaatorite” vahelt silma kaks väikeriiki, kes oleksid

naabrid, kui Colombia neid ei lahutaks – kanalioperaator Panama ning maavararikas Ecuador.

Panama majandus kasvas 2004–2006 keskmiselt 7,5 protsenti aastas, mida peetakse tõeliseks buumiks. Ecuadori majanduskasv on jäänud mõnevõrra väiksemaks, kuid rikkalikud loodus- ja maavarad ning edukas 1990ndate majanduskrahhist taastumine panevad temastki rääkima.

HEI leidis mõlema riigi ärimaastikuga kursis oleva tarkvaratöösturi firmast Logic Studio, **Alex Sanchez**e, kelle sõnul on olukord Ecuadoris endiselt pisut ebastabiilne, kuid Panamat soovivat ta ärikeskkonnana soojalt.

Kahe riigi majandusedul on väga erinevad vundamendid. Ecuador on naftariik, mille ekspordituludest moodustab “must kuld” 40 protsenti. Mida kõrgem on nafta hind maailmaturul, seda edukamad on nafta pumpavad riigid.

“Ecuador toodab üle miljoni barreli päevas ja hind, nagu me teame, on ajaloo kõrgeimal, 100 dollari tasemel,” ütleb Sanchez. Samal ajal on nafta hinna suur mõju riigi jaoks ka suurim risk – seda tõestas 1990ndate sügav ja ulatuslik majanduskriis.

Olgu tegemist majanduskasvu või majanduskriisiga – ikka võivad ecuadorlased põhjuseid otsida nafta hinnast. Mõneti on kõikuva naftahinna mõjusid aidanud maailmapanga hinnangul leevendada ja üheülbalise majandusse stabiilsust tuua USA dollari maksevahendina käibelevõtt riigis 2000. aastal.

Teine Ecuadori rikkus tuleb Sanchez sõnul välismaal töötavatest immigrandidest, kes saavad igal aastal kodumaale hinnanguliselt paar miljardit dollarit. Riigis elab 13 miljonit inimest, kelle hulgas on väga palju noori – iga neljas inimene on vanuses 15–29.

Maailmapank hindab Ecuadori peamisteks probleemideks poliitilist ebastabiilsust ja vaesust.

Panama, nagu kirjeldab Sanchez, on ajalooliselt oluline kaubatee, maksuvaba tsoon ning *offshore*-panganduse keskus. Kolmveerandi riigi sisemajanduse kogutoodangust moodustavadki Panama kanal, pangandus, Coloni vabakaubandustsoon, kindlustus, konteinersadamad ja turism.

Laiendustööd Panama kanali ümber on kohale meelitanud hulganisti välisinvestoreid ning tekitanud sellega riigis lausa kinnisvarabuumi. Samuti andis tõuke majanduskasvule mullu USAgas sõlmitud vabakaubandusleping.

Kui Ecuadoris on kesksel kohal maa- ja loodusvarad, nagu kakao- ja kohviuba, banaanid ja nafta, siis Panama on Sanchez sõnul modernne ühiskond, mille majandus põhineb kapitaliinvesteeringutel. “Panamat võiksin välisinvestoritele isegi soovitada,” ütleb Sanchez, tunnustades riigi ponnistusi reformida haridussüsteemi.

Panama on ühest küljest Kesk-Ameerika kõige jõukam riik sisemajanduse kogutoodangult elaniku kohta ning kahtlemata ka Ladina-Ameerika kõige kiiremini arenev riik. Ent samal ajal vaevleb paradoksaalselt viiendik 3,5 miljonist panamalasest vaesuses ning tööpuudus ületab 7 protsenti. Suurem panus haridusse peaks vaesust riigis valitsuse plaani kohaselt 2009. aastaks viiendiku võrra vähendama.

Singapuri Lu(gu)

Väike riik suure ja veel suurema naabri vahel. Tulenevalt napist rahvaarvust pidevalt probleemi ees, kuidas leida piisavalt töökäsi ja säravate mõtete genereerijaid. Tema saatust ajaloos nii heas kui halvas on määranud asumine tähtsa idast läände viiva mereteede ääres. Ta käitub sillana kultuuride vahel, olles samas majanduslikult edukas ja ülimalt ettevõtjasõbralik. Tema õllepruulijate toodangut müüakse Balti merel seilavatel reisilaevadel. Eesti? Ei, hoopis Singapur!

Indrek Jakobson

Indrek.Jakobson@ttu.ee

... Singapuri Lu vastuseid vaid teab, mida paljud elus otsinud...

ans. Terminaator, "Singapuri Lu"

Kalurikülalast sadamalinnaks

Aastal 1819 maabus **Sir Thomas Stamford Raffles** vähem kui saja miili kaugusel ekvaatorist 700ruutkilomeetrisele ehk Hiiu maast poole väiksemal saarel jõe suudmes asuvas üksikus kalurikülal, et ehitada sinna sadam ja luua tugipunkt Briti kroonile. Kaks sajandit tagasi oskasid peale Rafflesi vähesed mõista selle koha tähtsust – seda vaadeldi ennekõike sõjalises võtmes. Asukoht on nüüdseks oma väärtust tohutult kasvatanud ning tänapäeval läbib seda sadamat viendid kogu maailma kaubavoogudest.

1965. aastal see rahvaarvult Eestiga võrreldav linnriik iseseisvus, küll enam mitte Briti krooni, vaid naaberriigi Malaisia võimu alt. Algas ei olnud kerge. Lugematu arv keeli, usundeid ja kultuure olid koos moodustanud sadamalinnas tõelise rahvaste paabeli. Langetati saalomonlik otsus – tervelt neli keelt kuulutati pisikesel saarel riigikeelteks. Tähtsaima riigikeele staatusse tõsteti inglise keel, kuigi seda tunnistas emakeelena vaid paar protsenti elanikkonnast. Esimene samm maailmariigiks saamise poole oli astutud.

Väikeriik globaliseeruv maailmas

Singapurlased on hästi mõistnud, et nad tegutsevad üha enam globaliseeruv maailmas, kus siseriiklik konkurents on asendunud üleilmse võistlusega ning arengusuundi seavad maailma juhtivad ettevõtted. Üleilmastumisega kohanemine on

kahtlemata üks nende edu aluseid, tänavu oktoobris tunnistas Singapur ülemaailmse globaliseerumisindeksi järgi seitsme aasta jooksul neljandat korda maailma enim globaliseerunud riigiks. Indeksi koostamisel vaadatakse riikide majandusintegratsiooni, isiklike kontakte, tehnoloogilist ühenduvust ja poliitilist tegevust. Tegu pole lihtsalt kohaga ühes edetabelis, vaid kogu riigis toimuvate protsesside peegeldusega.

Singapuris on taibatud, et kui sind pole globaliseerunud maailmas pidevalt pildil, siis pole sind olemas. Seetõttu luuakse riigi intensiivsel kaasabil väliskontakte ja -esindusi, et aidata Singapuri firmadel laiendada uutele turgudele. Teisalt käib aktiivne tegevus välisfirmade peakorterite või vähemalt nende regionaalasinduste, kuid ka arenduskeskuste riiki toomiseks. Välisinvesteeringute ligimeelitamisel on kaks prioriteeti: teadus- ja arendustegevus ning rahvusvaheliste korporatsioonide peakorterite toomine Singapuri. Oma Nokiat ei otsita huupi, vaid selle leidmiseks tehakse täpset ja sihikindlat tööd.

Tänavu tunnistas Singapur teist aastat järjest maailma parima ettevõtluskliimaga riigiks, majandusvabaduse osas ollakse maailmas teisel kohal, edestades suurelt üsna hästi esinevat Eestit. Majandusarengut toetab järjepidevus – vaatamata religioossele ja kultuurilisele mitmekesisusele on ta poliitiliselt kõige stabiilsem Aasia riik. Kõrged kohad edetabelites annavad tunnistust valitud kursi õigsusest.

Singapurlased armastavad end võrrelda Hongkongiga. Viimasest on tööstus praeguseks praktiliselt lahkunud ja kogu riik muutumas teenustekeskseks, kuid Singapuris on tööstus säilinud. Tegu pole ressursimahuka madala lisandväärtusega tootmisega, vaid planeerimisel on lähtutud majanduslikust aspektist – kui tootmine tänu suurepärasele asukohale ja logistikale tasub end ära, siis tehakse seda Singapuris. Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia (IKT) sektori tulemist üle poole moodustab riistvara (Eestis on see vaatamata Elcoteqile veerandi ligidal).

Huvitav, et Singapuris on mõistetud, et allhange ei ole häbiasi! Kui allhanke teostamine on majanduslikult kasulik ning sobib olemasolevasse majandusstruktuuri, siis miks mitte seda teha. Ettevõtluse toetamine toimub Singapurile kohaselt äärmiselt pragmaatiliselt – kui tegu on perspektiivse valdkonnaga, siis paneb riik sinna öla alla – kuid mõistagi ainult täiendava abi kujul.

Töötlev tööstus moodustab ligi 28% sisemajanduse kogutoodangust, olles suurima osatähtsusega majandussektor. Teisele kohale platseerub jae- ja hulgi kaubandus, kolmandal neljandal kohal on pea võrdselt äri- ja finantstee-

nused, kuna tegu on maailmanimega regionaalse finantskeskusega (**Nick Leeson**i pankrotistatud Baringsi pank asus just seal – ka negatiivne kuulsus on tuntus). Üks suuri probleeme on aga innovaatilise ettevõtluse rahastamine ja ka Singapuris napib kõige varasema astme riskikapitali ehk nn seemnekapitali.

Eesmärgistatud teadus ja haridus

Kuigi Singapuris on ligi kolm korda rohkem elanikke kui Eestis, on seal kõigest kolm riiklikku ülikooli: Singapuri Riiklik Ülikool, Nanyangi Tehnikaülikool ja Singapuri Juhtimisülikool. Lisaks viis tõsiseltvõetavat välisülikoolide filiaali, sealhulgas Massachusettsi tehnoloogiainstituut.

Singapurile omaselt on kõrgharidus täies ulatuses tasuta. Tõsi, õppemaksud pole ligilähedasetki võrreldavad Ameerika ülikoolidega, riik doteerib enamiku kõrghariduse omandamise kuludest.

Omaosaluse printsiip kehtib täiel määral ka kõrghariduses. Üks levinumaid praktikaid on see, et magistriõpet alustanud tudengid lõpetavad ära esimese semestri kohapeal ning siirduvad seejärel mõnda välisülikooli, reeglina USAsse, kus nad lõpetavad oma õpingud ja kaitsevad magistrikraadi. Nende õppimise kulud tasub suures osas riik, kuid see-eest kohustub värske lõpetanu töötama kuus aastat kodumaal. Riigi roll on vajaduste pidev kirjeldamine ja monitoorimine ülikoolides õpetatavate erialade järgi. Seejärel toimub hariduspoliitika ümberkujundamine vastavalt vajadusele, mitte üksikisikute soovi kohaselt.

Ka teaduse poolelt on Singapur pragmatismi eeskuju. Olles ammu mõistnud lihtsat tõde, et rahvusvahelise baasteaduse toetamine maailma mastaabis pole väikesele ja arenevale riigile lihtsalt jõukohane, on seal alusuuringute osakaal eri aastatel olnud kuni 15%, ülejäänud moodustavad rakendusuurinud.

Singapur rahastab teadusuuringud samal ajal mitmete põhimõtete alusel.

Ajalooliselt vanemal ja tuntumal on sarnaseid jooni meil toimunud Teaduste Akadeemia instituutide süsteemiga (A*STAR) avaliku sektori poolt lähtuvateks uuringuteks, kuid sarnased teadus- ja arendustegevust toetavad agentuurid on ka väikeste ja keskmiste ettevõtete (VKE) ning teiste huvigruppide tarbeks.

Mullu koondati teaduse rahastamise koordineerimine vahetult peaministrile alluvasse büroosse. Skeemid on agentuurides erinevad, kuid enamik summadest suunatakse kolme riiklikuks prioriteediks kuulutatud valdkonda, milleks on

veemajandus ja keskkond, digitaalne ja interaktiivne meedia ning biotehnoloogia. Kui näiteks 2000. aastal otsustati viimane neist kuulutada üheks kolmest prioriteedist ja arendada Singapurist välja regionaalne Biopolis, siis praegu annab selle otsuse tulemusena sektor ligi 5% riigi SKTst. Mõistagi on see võimalik ainult tegevuste väga täpse ja kindla fookuseerimisega riiklike, mitte üksikisiku erahuvide nimel.

Rakenduslikele uurimussuundadele vaatamata on Singapur väga huvitatud oma teadusbaasi arendamisest ja kvalifitseeritud kaadri kasvatamisest. Igati püütakse meelitada välismaiseid noorteadlasi riiki doktoriõppesse, mille tulemuslikkust loodetakse suurendada mitu korda. Sama moodi nagu Eestis.

Riigivalitsemise kunst

Eestil on raske konkureerida Singapuriga asukoha osas, ka meie rahvaarv on ligi kolm korda väiksem. Kuid kas meile poleks jõukohane konkureerida bürokraatia vähendamise alal? Miks on Singapur kogu maailma kõige lihtsam koht äri ajamiseks?

Kindlasti ei sõltu inimeste töökus geograafilisest asendist, vaid pigem arusaamast, et majanduslik edukus on tänapäeval üks kindlaimaid riikliku iseseisvuse garantiisid. Nende lemmiksõna tundub olevat "pragmaatiline", mida nad igal pool uhkusega kasutavad.

Kas riiki saab valitseda nagu eraettevõtet? Singapurlased leiavad, et nad juhvavad oma riiki kui suurfirmat, mitte kui väikeriiki, ning et see on täiesti võimalik. Kuna nad on veendunud, et konkurents on alati hea, siis kõik riigivalitsemise struktuurid püüavad oma kulubaasi minimeerida ja tulusid suurendada. Rahale mõeldakse kogu aeg, mitte ainult riigieelarve koostamise ajal, kasutades sealjuures avalikult terminit "äriprotsess".

Singapurlased usuvad, et nende maa on piisavalt väike kasutamaks suurfirma juhtimise võtteid riigivalitsemises. Kuna häid tulemusi saavutavad töötajad peavad olema ka hästi tasustatud, siis ses osas erineb Singapur kogu maailma praktikast – riigiteenistujate palk ületab reeglina samasugusel ametikohal oleva erafirma kolleegi oma. Tõsi, õige tihti esineb ka ametnike vallandamist – konkurents riigiametisse on tihe, kvaliteedinõuded kõrged ning apsakaid eriti ei andestata. Samuti kohtab seal lapsametnikke üsna harva.

Ainult et kui riiki juhtida kui erafirmat, siis missuguse tähenduse omandab euroopalik demokraatia? Sellele küsimusele vastus paraku puudub, sest Singapur on iga seal viibinu meelest kui killuke Euroopat keset Aasiat – ning seda kõige paremas mõttes.

FOTOD INDEK JAKOBSON, WIKIPEDIA



Singapurlased juhvavad oma riiki kui suurfirmat, mitte kui väikeriiki.

Kristi Hakkaja

Kristi.Hakkaja@gmail.com

Professor Reinert on majandusteadlane, kes võtnud enda missiooniks kummutada tänapäeval valitsev vabakaubanduskeskne majandusideoloogia. Selle käigus tuleb ta appi ka paljudele majandustudeerivatele noortele, keda alguses ajab lootusetult segadusse küsimus: kui klassiruumis õpetatavad majandusteooriad eeldavad oma mudelites, et mingeid muutusi ega kompleksseid suhteid majanduses ei eksisteeri, siis kuidas üldse saavad sellised asjad päriselu tarbeks mingit juhust anda? Reinerti vastus sellele segadusele on geniaalselt lihtne – selleks, et üks korralik majandusteooria vastaks reaalsuses toimuvale, tuleb reaalsust lisada ka majandusteooriasse. Sama kehtib ka rikkuse ja vaesuse kohta – viimasest on võimalik vabaneda üksnes nii, et õpid paremini selgeks, kuidas esimesed omal ajal vaesusest üle said.

Erik S. Reinert töötab praegu osalise ajaga Tallinna Tehnikaülikoolis tehnoloogia juhtimise ja arendamisstrateegiate professorina. Nii et kui kellelegi pakub allpool esitatud jutuaamine tõsisemat huvi, siis on lihtne mõnes professor Reinerti loengus osaleda. Samal ajal juhib professor Reinert organisatsiooni nimega The Other Canon Foundation, mis koondab endas majandusteadlasi üle maailma, kes esindavad nn tõelise majanduse koolkonda.

Olete endale valinud lahendamiseks küsimuse, mille kallal paljud majandusteadlased on pead murdnud, kuid pole seni suutnud eduka tulemuseni jõuda. Kuidas te võtaksite kokku oma raamatu “Kuidas rikkad riigid said rikkaks... ja miks vaesed jäävad vaesteks?” põhiküsimuse?

Umbes 200–300 aasta eest oli see teema üheks peamiseks arutelude objektiks – 18. sajandil räägiti palju sellest, kuidas saavutada inimeste heaolu ja õnn. Tänapäeval aga räägitakse nendest teemadest nii abstraktsete mudelite tasandil, et enamikul inimestel on raske aru saada, kas räägitaval on midagi pistmist inimeste õnne, heaolu või jõukusega. Seega otsustasin teha lihtsalt seda, mida pole juba tükil ajal tehtud – rääkida asjadest vähem abstraktselt, selgitada jõukuse ja vaesuse põhjuseid lihtsamalt ja loogilisemalt. Seeläbi töin majandusteaduse tagasi reaalsuse juurde, kust ta Teisest maailmasõjast saati oli üha kõrgematesse abstraktsuse sfääridesse liikunud. Ja reaalsus on piisavalt hästi näidanud, et praegu maailmas valitsev vabakaubanduskeskne lähenemine on pigem põhjuseks sellele, et vaesed jäävad vaesteks, kui sellele, miks rikkad riigid said omal ajal rikkaks.

Nimelt pani tuntud majandusteadlane **David Ricardo** tänapäevasele vabakaubanduskesksele majandusteadusele aluse oma suhtelise eelise teooriaga. Selle teooria kohaselt peaks iga riik keskenduma just nimelt sellistele majandustegevustele, milles tal on suhteline eelis – näiteks on Vahemere maadel kliimaatilistel põhjustel Eestiga võrreldes suhteline eelis põllumajandussektoris, samas kui Eestis näiteks on suhteliselt lihtsam arendada infotehnoloogilisi lahendusi kui kasvatada mandariine. Seega peaks vabakaubandusteoorial põhineva majandusloogika järgi Vahemere maad keskendumagi ainult mandariinikasvatusele ja Eesti ainult infotehnoloogia lahenduste loomisele.

Probleem on aga selles, et nii nagu Mongoolia karjakasvataja ei teeni tunnis sama palju kui **Bill Gates**, ei saa sama

Kuidas rikkad riigid said rikkaks... ja miks vaesed jäävad vaesteks?

Praegu maailmas valitsev vabakaubanduskeskne lähenemine on pigem põhjuseks sellele, et vaesed jäävad vaesteks, kui sellele, miks rikkad riigid said omal ajal rikkaks, ning vaesemate riikide aitamiseks tuleks aidata neil luua jõukust tekitavaid majandussektoreid, ütleb intervjuus HEI-le professor Erik S. Reinert.

loogika alusel ka mandariinikasvatusele keskenduv riik teenida sama palju kui infotehnoloogiliste lahendustega tegelev riik. Majandustegevused erinevad lihtsalt selle poolest, kui palju väärtust nendega ühe töötunni arvelt saab tekitada – kingapuhastaja ei tooda ühiskonnale sama palju jõukust kui näiteks Microsofti programmeerija.

Kokkuvõttes tuleb tunnistada, et kui praegu vaesed riigid spetsialiseerusid üksnes vähem jõukust loovatele majandustegevustele (nt mandariinikasvatus ja muu põllumajandus; lambakasvatus ja muu karjakasvatus), milles neil võib küll täna suhteline eelis olla, siis neil ei tekigi iial võimalust spetsialiseeruda kõrgema väärtusega majandustegevustele. Sisuliselt tähendab see seda, et vabakaubanduskeskse majandusteooria seisukohalt spetsialiseerusidki vaesed riigid majandustegevustele, mis jätaks nad igavesti vaesteks, samal ajal kui rikkad riigid keskendusid edaspi-

digi oma “suhtelise eelise” argumendi najal vaid suuremat rikkust tekitavatele tegevustele.

Mida vaesed ja rikkad riigid sellest õppima peaksid?

Esmalt tuleks tunnistada, et majandustegevused erinevad teineteisest selle poolest, kui palju nad inimestele ja ühiskonnale jõukust loovad. Seejärel saab juba üsna kiirelt selgeks, et kui vaeseid riike sundida spetsialiseeruma vaid sellist sorti majandustegevustele, kus neil on hetkel suhteline eelis (tavaliselt põllumajandus, kalandus ja loodusressursside väljavedamine), siis ei suuda nad iial oma riigis luua sama palju jõukust kui rikkad riigid ning jäävadki vaesuse nõiaringi.

Sellest järeldub, et tänapäeval rahvusvahelisi majandussuhteid valitsev vabakaubanduspolitiika töötab tege-

likult igati vaeste riikide huvide vastu ja toimib mõlema poole suhtes võrdselt üksnes sarnase majandusarengu tasemega riikide vahel. Enne kui vaesemad riigid avavad end vabakaubandusele, peaksid nad looma omale ka muid majandussektoreid peale põllumajanduse ja loodusvarade eksportimise – üksnes seeläbi suudavad nad tagada, et nende keskmine sisetulek ei jää igaveseks ajaks maailma absoluutsesse miinimumi.

Kas väikestel riikidel on kergem või raskem rikkaks saada?

Efektiivselt toimiva majanduse miinimumsuurus on aja jooksul märkimisväärselt muutunud. Näiteks Teise maailmasõja eel oli Eesti ja ka teiste riikide sõltuvus rahvusvahelisest kaubandusest palju väiksem kui tänapäeval. Tänapäeval on majanduse efektiivsuseks toimimiseks vajalik

miinimumsuurus tunduvalt kasvanud. Seetõttu ongi regionaalne majandusintegratsioon üha olulisem. Euroopa Liidu sarnased riikide kogumid annavad väikestele riikidele parema ligipääsu suurematele turgudele ja aitavad neil seeläbi saavutada märksa kõrgema efektiivsuse, mida väikesed riigid üksi tegutsedes iialgi saavutada ei suudaks.

Väidate oma raamatus, et jõukuse kasvatamiseks on oluline riigi majanduse õige struktuur. Milline see õige struktuur on? Millised on kriitilise tähtsusega majandussektorid?

Majanduse struktuuri hindamisel on peamine see, kuidas muutuvad kulud tootmise laiendamisel. Kui mingi majandustegevuse puhul tootmise laiendamisel kulud toodetud ühiku kohta kahanevad, siis on sellele sektorile omane mastaabisäästu efekt. Selline trend esineb tavaliselt just kõrgtehnoloogiliste tegevuste puhul, kuna uued tehnoloogilised lahendused loovad uusi võimalusi kulude kokkukohiuks tootmise laiendamisel. Seega peaks igas riigis olema vähemalt mingis suuruses tööstus ja/või teenussektor, et selles riigis tekiks majandustegevuse laiendamise tulemusel rohkem, mitte vähem jõukust.

Selline mõtlemine käib sisuliselt risti vastu klassikalisele suhtelise eelise loogikale. Mina väidan, et kui lähtuda üksnes suhtelise eelise loogikast, siis on täiesti võimalik, et teatud riikide loomulik suhteline eelis ongi olla vaene. Seega peaksime aitama sellistel riikidel tekitada omale niisuguseid majandussektoreid, mis võimaldaks neil jõukust luua, selle asemel, et sundida neid veelgi enam vaesusele spetsialiseeruma.

Vaesed riigid peaksid kõvasti pingutama selle nimel, et arendada oma riigis ka neid sektoreid, mida neil võib-olla hetkel üldse pole – sektoreid, millele on iseloomulik suurem lisandväärtuse loomine ja tootlikkuse tase.

Somaalia ja Lõuna-Korea on siin õpetlikuks näiteks – kui mina olin 15aastane, oli Somaalia rikkam kui Korea. Siis aga otsustas Lõuna-Korea muuta oma spetsialiseerumist riisikasvatamise asemel tööstusele, samal ajal kui Somaalia keskendus jätkuvalt oma “suhtelisele eelisele”. Ja kuhu see suhteline eelis Somaalia siis viis? Ja mis juhtus traditsioonilist majandusmõtlemist eiranud Lõuna-Koreaga?

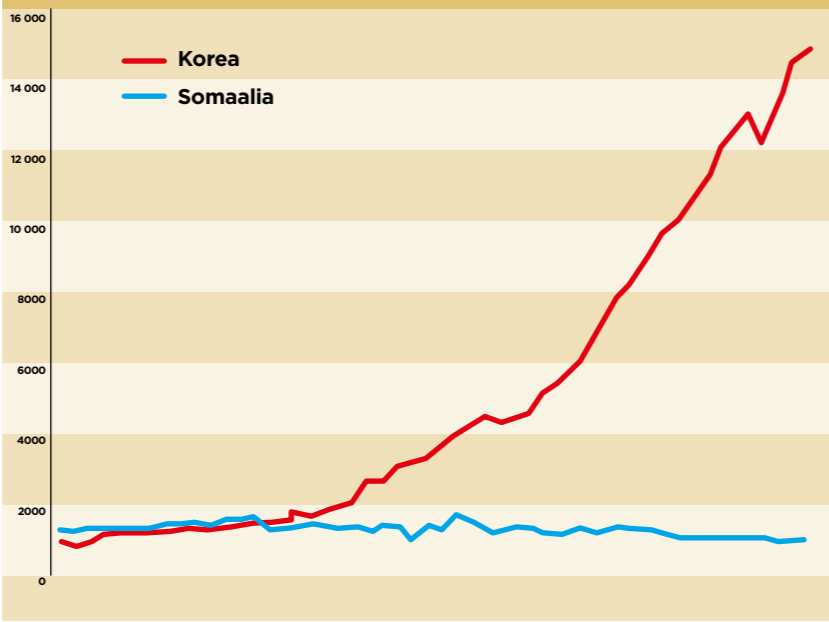
Viimasel kümnendil on rõhutatud just teenussektori rolli majandusedu võtmena. Kas igal riigil ikka peab olema oma tööstussektor või piisab ka sellest, kui keskenduda kõrgtehnoloogiliste teenuste osutamisele?

Tööstussektor on siiski oluline juba selle poolest, et loob nõudluse kõrgtehnoloogiliste teenuste järele. Tööstuse ja teenuste vahel tekib reeglina väärtuslik sünergia. Üldpildis tuleb aga vaadata riigi majandust kui tervikut. Ükski sektor ei suuda toimida täiesti iseseisvalt, enamik majandussektoreid sõltuvad teineteisest – näiteks on tööstussektori tõhusaks toimimiseks hädavajalik korralike pangateenuste olemasolu.

Üks tähtsamaid küsimusi on aga hoopis see, kui palju üks või teine spetsialiseerumine suudab luua töökohti. 20. sajandil oli tööstussektor eriline just selle poolest, et suutis luua väga palju töökohti.

Hea palgatasemega massilise tööhõive loomine on suureks väljakutseks kõikjal maailmas, sealhulgas ka Eestis.

Korea ja Somaalia SKT inimese kohta võrdlus 1950–2001



“Vaesed riigid peaksid kõvasti pingutama selle nimel, et arendada oma riigis ka neid sektoreid, mida neil võib-olla hetkel üldse pole.”

Uut tüüpi teenussektorid võivad küll pakkuda väga head palgataset, kuid on vähe tõenäoline, et need suudaks pakkuda ka tööstussektoriga võrreldavat massilist tööhõivet.

Ütlete, et arengumaadel tuleks võimaldada oma tööstussektorit vabakaubandusest tuleneva tiheda konkurentsi eest kaitsta. Milliste kriteeriumide alusel peaksid need riigid valima, milliseid tööstusvaldkondi kaitsta ning millal ja kuidas nende kaitsmisest loobuda?

Maaailma Vabakaubandusorganisatsioonis oleks hädasti vaja jõuda kompromissile: rikkastel riikidel tuleks lubada kaitsta oma põllumajandust, sest nad teeksid seda nagunii, ning vaestel tuleks lubada kaitsta oma tööstust, sest see on ainus viis, kuidas nad saavad oma riigis üldse mingit tööstust arendada.

Kui peaksin analüüsima mõne vaese Aafrika riigi majandusstruktuuri, siis vaataksin esmalt üle, mida nad kõige rohkem impordivad – näiteks impordivad Kariibi mere saared USAst suures koguses kanu. Järgmise sammuna tuleks läbi mõelda, mis valdkonnas saaks võimalikult vähese riikliku sekkumisega luua kõige rohkem töökohti ja majanduslikku tegevust. Seega peaksid arengumaad kaitsma neid sektoreid, kus oleks võimalik tekitada kõige rohkem tööhõivet ja kus nad kõige enam sõltuvad teiste riikide poolt pakutavast toodangust.

Millal aga lõpetada mingi sektori kaitsmine? Kui kõik läheb nii, nagu peab, siis peitub proteksionismis ka tema enda hävingu alge. Siin on heaks näiteks USA, kus majandusteadlased nõudsid 1820ndatel aktiivset kaitset rahvusvahelise konkurentsi eest, samas kui 1880ndateks olid nende kodumaised tööstussektorid ja tootmisvõimsused kasvanud nii suureks, et nad hakkasid ise nõudma rahvusvahelist vabakaubandust, et turustada oma üleliigset toodangut. Vajadus vabaneda proteksionismist tekib siis, kui mingis tööstussektoris tekib vajadus laiendada väljapoole koduturgu. Oma raamatus olen viidanud ka Peruu juhtumile – nende proteksionistlikud meetmed võisid küll olla valet sorti, ent kui meie eesmärgiks on suurendada inimeste heaolu,

siis on mõnikord parem säilitada ebaefektiivset tööstust kui tööstusest üldse loobuda.

Mida peaks tegema Moldova, et olla sama edukas kui Iirimaa?

Siin tuleks teha kiire tagasivaade varasematele Euroopa Liidu laienemistele ning leida nende seast kõige edukam näide, milleks oli Hispaania liitumine 1980ndatel. Hispaania liitumisel võimaldas Euroopa Liit talle imporditariifide alandamisel pikema üleminekuaja. Seeläbi anti Hispaaniale rohkem aega muutusega kohanemiseks ning liitumine osutus edukaks. Hispaania autotööstus ja mitmed teised tööstussektorid elasid liitumise suhteliselt edukalt üle. Kui nüüd aga võrrelda Hispaania liitumist viimase ringiga, kus liitusid endised plaanimajandusega riigid, siis on näha, et paljud ettevõtted nendes riikides pankrotistusid juba enne, kui nad said täpselt oma kulustruktuuristki aru. Selline šokiteraapia suretas välja suurema osa endiste plaanimajanduste tööstussektoritest.

Me peaksime nendest vigadest õppust võtma. Sageli seisavad just kõige vaesemad riigid silmitsi olukorraga, et nende peamiseks eksporditavaks saab niisuguste järskude muutuste korral nende inimressurss. Tänapäevane Moldova sarnaneb Mehhiko lõunaosaga – pea kõik sealsed elanikud on kas alla 18 või üle 60 aasta vanad ning ülejäänud inimesed on kõik läinud ära rikkastesse riikidesse. Me ei saa lahendada 3,5 miljardi vaese inimese probleeme sellega, et kolime nad kõik rikkastesse riikidesse. Seega tuleks nende probleemid lahendada nende endi kodus.

Peamine õppetund on see, et majanduslik üleminek lihtsalt võtab teatud aja. Kui eesmärgiks on kehtestada rahvusvaheline vabakaubandus, siis tuleb seda teha aeglaselt, nii et firmadel jääks aega sellega kohaneda.

Kesk- ja Ida-Euroopa riikides on teadus- ja tehnoloogiline võimekus olnud suhteliselt heal tasemel juba Nõukogude ajast saati. Kas aga sellised riigid nagu näiteks Uganda ja Ghana, millel ei ole sellist eelist, suudaksid saavutada näiteks Iirimaa või Lõuna-Korea tüüpi majandusedu vaid paarikümne aastaga?

Tõeliselt vaesed riigid ei saa üldjuhul kohe oma arengut tippteaduse najal üles ehitada. Esmalt peavad nad kasutama teiste riikide teadust, et neile teadmiste tasemel järele jõuda. Nendes riikides tuleks esimese sammuna keskenduda tehnoloogiate ja ettevõtjate importimisele. Kapitalistliku mõtlemisega ettevõtjate importimine on ajalooliselt mänginud isegi suuremat rolli kui kapitali riiki toomine.

Teiseks peaksid nad oma importkaupade nimestiku üle vaatama ning püüdma kasvatada kodumaise tööhõivet, asendades peamised imporditavate kodumaise tootmisega. Kui nad on suutnud selle etapi saavutada, siis võib juba hakata rääkima järjest suurema teadmismahukusega majandusvaldkondade poole liikumisest.

Keskmise arengutasemega riikidel – näiteks Brasiilia ning Kesk- ja Ida-Euroopa riigid – on aga juba olemas üsna märkimisväärne teadusbaas ja nad saavad hakata kohe teadmismahukamatele majandustegevustele keskendumisele. Need riigid sõltuvad juba palju rohkem kodumaise teaduse tasemest.

Niinimetatud lendavate hanede mudel annab hea ülevaate sellest, kuidas toimib järk-järgult järjest teadmisma-

“Kui Eesti ei tekita piisavat kodumaist võimekust oma teaduse kasutamiseks, siis võib Eesti kokkuvõttes subsideerida oma teadusega hoopis teisi riike.”

hukamatele majandustegevustele edasiilikumine. Aasias oli nii-öelda juhthaneks Jaapan, kelle sabas arenesid omakorda Korea ja Singapur. Nii suutis terve hulk riike oma tööstus- tootmist sama tehnoloogia najal järgu jagu edasi arendada. Hea oleks, kui saaks seda mudelit ka Aafrika ja Lõuna-Ameerika puhul rakendada, kus “juhthanedeks” võiksid siis olla vastavalt Lõuna-Aafrika Vabariik ja Brasiilia.

Majandusareng toimub ikka etapiviisiliselt, sellist asja nagu majandusime tegelikult pole olemas. Majandusareng sõltub alati tööstussektori ümberstruktureerimisest – nii oli see nii Saksamaal, Taiwanis kui Iirimaa. Edu võti seisneb selles, et tuleb leida õige tehnoloogialaine ja siis sellega kaasa voolata nii kaua kui võimalik. Ja seejärel tuleb leida järgmine selline laine. Iga arenguetapp on seotud mingi tehnoloogilise lainega.

Kuidas te hindate Eesti majandusstruktuuri – kas Eesti on valinud majandusedu jaoks õiged sektorid?

Mul on kõige rohkem kahju sellest, et nii suur osa Eesti tööstusvaldkondadest on sisuliselt välja surnud. Eestis toimub palju häid asju. Minu mure on aga selles, et head ja värsked ideed on sageli väga liikuvad – varastes staadiumides on uusi tehnoloogiaid väga lihtne riigist välja viia. Seega on kõigi nende heade asjade juures, mis Eestis aset leiavad, ikkagi oluliseks probleemiks asjaolu, et teadus pole siin piisavalt hästi tootmisstruktuuridega seostatud. Sellest tulenevalt ei loo ka sinne tippteadus Eestis sugugi nii palju kõrgtehnoloogilist tööhõivet, nagu me loodaks. Selle asemel luuakse Eesti teaduse ja teadmiste najal töökohti hoopis väljaspool Eestit.

See on eelkõige poliitika küsimus. Kui Eesti ei tekita piisavat kodumaist võimekust oma teaduse kasutamiseks, siis võib Eesti kokkuvõttes subsideerida oma teadusega hoopis teisi riike.

Teadus on väärtusahelas alles esimene lüli, seejärel on aga vaja nn seemneraha ja inkubaatoreid. Eesti suurimaks väljakutseks on see, et hetkel on osa lülidest selles väärtusahelas kas puudu või liialt nõrgad. Puudu on see osa, kus teadusest saavad eestimaised tooted ja töökohad. Seega ei piisa üksnes teaduse rahastamisest – see on vaid üks lüli väärtusahelas, millel riigi rikkus põhineb.

Kuidas te liigitaksite Eestit – kas Eesti on piisavalt jõukas, et vabakaubandusest võita? Ja millised on Eesti väljavaated?

Eestil polnud tegelikult eriti valikut. Eesti on lihtsalt liiga väike selleks, et omaette toimetada. Seega Eesti lihtsalt pidi end avama rahvusvahelisele turule.

Küsimus on hetkel pigem selles, kuidas peaks Eesti ja ülejäänud endised plaanimajandusega riigid ülejäänud Euroopasse integreeruma. Kui neil lastaks integreeruda samas tempos, nagu seda tegi omal ajal Hispaania, siis oleks meil märksa vähem vaeseid inimesi. Me peaksime tunnistama varasemaid vigu ja nendest õppima. Kui tööle anda, siis nii mõneski neist riikidest valitses kommunisti ajal kõrgem elatustase kui praegu. Seega peaksime tunnistama, et üleminek ja integreerumine Euroopasse ei toimunud just kõige sobival viisil, ja seda edaspidi arvesse võtma. Nii väga kui mõni riik seda ka püüab, ei saa majandusareng iial toimuda ühelhäälikuliselt – üleminek võtab aega ja Eestil on vaja sellega leppida samuti nagu teistel arenevatel riikidel.

400 miljonit eurot Euroopa väike- ja keskmise suurusega ettevõtetele teadus- ja arendustegevuse toetamiseks

Kaks aastat keerukaid läbirääkimisi on jõudnud sellel sügisel tulemusliku lahenduseni – ellu on kutsutud Euroopa ettevõtlike toetusprogramm EUROSTARS. Programm on mõeldud turule orienteeritud väikestele ja keskmistele ettevõtetele rahvusvahelise teadus- ja arendustegevuse toetamiseks. EUROSTARS kätkeb juba tuntud EUREKA programmi tugevaid külgi ning lihtsamat ja kiiremat juurdepääsu toetusele. Aastani 2013 saab toetust üle 600 projekti, kokku enam kui 400 miljoni euro mahus rahvuslikku ja Euroopa Liidu raha. EUROSTARSi programmiga on liitunud 27 EUREKA programmi liikmesriiki, nende seas Eesti.

Väikesed ja keskmised ettevõtted (VKE) on Euroopa majanduskasvu vedurid. Sageli on VKEd silmitsi raskustega leida toetust suure riskiga teadus- ja arendustegevusele (T&A). Aastaid on toeks olnud EUREKA programm, kuid selle rahastamiskeem ja sõltuvus rahvusliku rahastaja võimalustest pole alati edu toonud. EUROSTARSi programm järgib EUREKA paindlikku *bottom-up*-käsitlust, kuid toetuse saamine ei sõltu rahvusliku rahastaja otsustest ja võimalustest.

Toetuse taotlemisel on tingimuseks, et projektis osaleks (moodustaks konsortsiumi) vähemalt kaks teadus- ja arendustegevust (T&A) viljelevat ettevõtet eri EUROSTARSi programmiga liitunud riikidest. Projekti juhtroll kuulub VKE-le, mis kaasab projekti teised VKEd, teadusasutused, ülikoolid, suurettvõtted. Teadus- ja arendustegevust viljelevaks loetakse VKEd, kus vähemalt 10% täistöökohaga töötajatest on hõivatud T&A valdkonnas või sama protsendi mahus ettevõtte käibest on suunatud vahendeid teadus- ja arendustegevusse.

EUROSTARS pakub kiiret taotluse menetlemist, koordineeritud rahastamise ajakava ja vastutasuks ootab kiireid tulemusi tootearenduses – projekti kestus on kuni kolm aastat ning kahe aasta jooksul pärast projekti lõppemist tuleb uus toode turule viia. Erandi moodustavad siin meditsiiniprojektid,

mille puhul kliinilised katsed peavad algama kahe aasta jooksul pärast projekti lõppemist.

EUROSTARSi programmi koordineerib EUREKA sekretariaat Brüsselis koostöös Euroopa Komisjoni, rahvuslike rahastajate ja EUREKA programmi koordinaatoritega (Eestis – Ettevõtlike Arendamise Sihtasutus). Projekti taotlused tuleb esitada interneti vahendusel EUREKA sekretariaati. Taotlused vaatab läbi rahvusvaheline sõltumatu ekspertide grupp. Heakskiidetud projekte finantseeritakse rahvusliku rahastaja kaudu. Plaanitud on kuni kaks taotlusvooru aastas. Esimene voor on juba avatud – taotluste esitamise lõpptähtaeg on 8. veebruar 2008.

Lähimat abi ja lisainfot programmi küsimustes saab rahvuslikult programmi koordinaatorilt (EUREKA NPC – National Program Coordinator), kelle kaudu võib otsida ka projektipartnereid.

TÄIENDAV INFO:
www.eas.ee
www.eurostars-eureka.eu
 Urmas Uska,
 EUREKA NPC,
 tel 627 9705,
urmas.uska@eas.ee



Lühidalt Eurostarsi programmist

- Suunatud ambitsioonikatele T&Ad viljelevatele väikestele ja keskmistele ettevõtetele, mis on tegevad kõrgtehnoloogia sektoris
- Stimuleerib turule orienteeritud innovatsiooni (ei rakendu militaar-sektorile)
- Toetab *bottom-up*i (ettevõtjate omainsiatiivi) teadusuuringutes ühe kindla rahastaja kaudu
- Pakub tsentraalset projekti hindamist ja kohalikku toetust
- Järgib sissetöötatud ja lühikest (EUREKA) otsustusprotsessi ja tagab toetuse

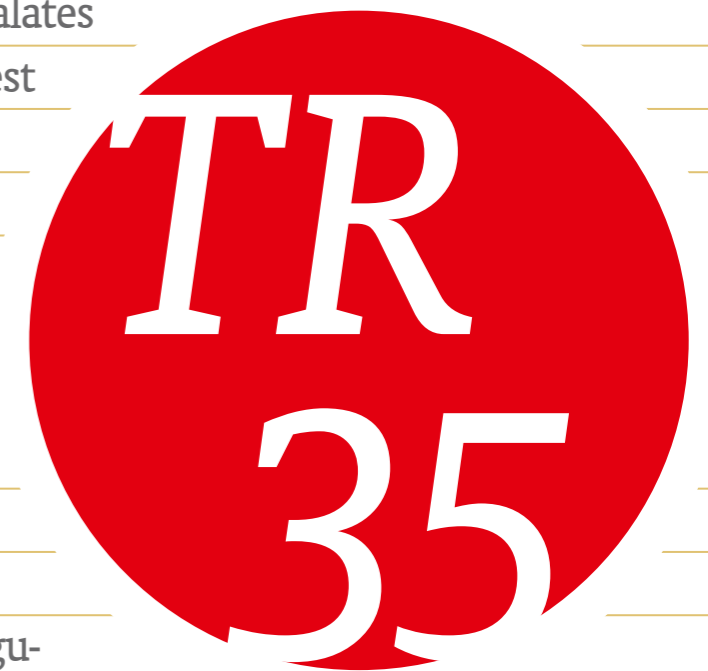


Tänavu esitleb Technology Review juba seitsmendat korda alla 35aastaste silmapaistvate novaatorite klubi. Saage tuttavaks sihiteadlike loovisiksustega, kellela meditsiin, infotehnoloogia, side ja energeetika poleks tänasel päeval seal, kus nad on. Nende inimeste tööst sõltub meie tehnoloogiate tulevik.

Sel aastal alustasime rohkem kui 300 nominendiga. Neist 35 välja sõelumine oli keeruline ülesanne, mis tõi kaasa tuliseid vaidlusi koosolekulaudade taga ja koridorides.

Tulemuseks on loominguliste ja sihiteadlike inimeste kirev seltskond, kes on toonud uut hingamist mitmetesse eri valdkondadesse alates energiatootmisest ja sotsiaalsetest võrgustikest ning lõpetades enneaegsete vastsündinute transpordi ja veebis surfamisega. On ka selliseid probleeme, mis on paelunud rohkem kui üht meie väljavalituist – nimetagem vähkkasvajate ravi, sõltuvuse vähendamist mittetaastuvatest energiaallikatest, internetitoimingute turvalisust ja privaatsust ning kasulike infotehnoloogiliste ressursside kättesaadavaks

muutmist vaesele elanikkonnale. Tänu nii nutikatele noortele inimestele võib tsivilisatsiooni tulevik tõepoolest kujuneda helgemaks, kui mõnigi meist on seni arvanud. Järgnevalt tutvustab TR35 teile kõige eeskujulikumaid noori teadlasi, kelle tegevus on suunatud otseselt inimeste päästmisele või siis meie igapäevase elu rikastamisele.



David Berry, 29

Flagship Ventures

Taastuvkütused mikroobide abiga

Stephen S. Hall

David Berry istub ühes Manhattani kohvikus, põigunud siia väikesele lõunapausile vastasmajas toimuvalt CO-kvootide teemaliselt konverentsilt. Tema tähelepanu tõmbab televiisoris näidatav uudisklipp. CNNi klipis räägitakse, et teadlased on loomkatsete abil kindlaks teinud, et Viagrat saab kasutada lennuväsimusega seotud vaevuste leevendamiseks.

“Huvitav,” turtsatab ta naerda, uuesti silmi ekraanile pöörates. “Meil oli juba umbes aasta tagasi juttu, et Viagrat saaks kasutada lennuväsimusest tingitud probleemide puhul.” Viagra üks meditsiinikirjanduses sagedasti kirjeldatud kõrvaltoimeid on sinise valguse taju teravnemine, sinisel valgusel aga on teadaolevalt inimese bioloogilisele äratuskellale nulliv mõju. “Tore on näha, kuidas sellised asjad elus teostuvad,” ütleb ta.

See oli üks neid mõttesälvatusi, mis tema riskikapitalistidest kolleegide suitsunurgajutust kunagi kaugemale ei jõudnud. Küll aga näitab see, kui kergesti turgatavad Berryle, kes on lõpetanud Harvardis meditsiiniteaduskonna, kaitsnud doktorikraadi Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi biotehnoloogia osakonnas ning viimased kaks aastat töötanud Massachusettsi osariigis Cambridge’is asuvas riskikapitalifirmas Flagship Ventures, pähe värsked ideed.

Pärast Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis bakalaureusekraadi omandamist 2000. aastal on Berry osalenud insuldi ravimeetodi väljatöötamisel, leiutanud uude lahenduse vähiravis ning viimati välja mõelnud süsteemi mikroobide geneetiliseks muundamiseks nii, et neid saaks kasutada biokütuste tootmiseks. Tema nimel on menetluses 21 patendiavaldust ja tema huvidering hõlmab meditsiini, diagnostikasüsteeme ja viimasel ajal eriti nähtavalt alternatiivsete energiaallikatega seotud tehnoloogiaid. Berry energeetikaalased ideed on aluseks Californias asutatud firmale LS9, mis tegeleb taastuvtoormest kütuse tootmisega ning millesse Flagship ja California fond Khosla Ventures on juba investeerinud viis miljonit dollarit.

Berry toonitab, et mitmed eesrindlikud biotehnoloogiafirmad mölgutasid mõtteid seoses energeetika ja biokütustega – eriti just etanooliga – juba 1970. aastatel. “Huvitav küll,” ütleb ta, “aga me oleme jõudnud ringiga tagasi nende asjade juurde, millest biotehnoloogias tol korral mõeldi. Ainult et nüüd on meil nende probleemidega tegelemiseks olemas tänapäevased tehnilised vahendid.”

Nädala esimesel tööpäeval toimub Flagship Venturesis alati üldkoosolek, kus vaadatakse üle investeeeringud ja arutatakse uusi ideid. Meie kohtumise ajal oli David Berry noorim ja tõenäoliselt kõige agaram tosinast riskikapitalistist, kes olid kogunenud firma seitsmenda korruse koosolekuteruumi, kust avaneb tore vaade Charlesi jõel sõeluvatele purjekatele. Koosolek kestis kavandatud mõnevõrra kauem ja lõpuks

välja tulles Berry vabandas. “Me arutasime üht võimalikku uut ravimi toimemehhanismi,” selgitas ta. Ehkki mainitud tehnoloogia üksikasjad jäid diskreetselt lahti seletamata, oli ilmne, et sellised arutelud on tema jaoks kaasakiskuvad ja ülimalt erutavad. “Siin võetakse läbi kõige kuumemad ja põnevamad uued tehnoloogiad, mis üldse on välja mõeldud,” ütleb ta. “See on kaif!”

Berry võttis koha firma koosolekuruumis sisse igasuguse ametliku ettevalmistuseta rahandusalal, küll aga oli tal ette näidata hulk tehnoloogilisi saavutusi. Juba ülikooli ajal asus ta koostama molekuli, mis suudaks läbida aju keemilise kaitsebarjääri ja mis tundus olevat paljulubav võimalus insuldi raviks. See valk – muundatud versioon fibroblasti kasvufaktor kahest – põhjustas insuldi sümptomitega katseloomal funktsionaalse seisundi paranemise, ent tõi Berrys eneses esile veel ühe innovatsiooni seisukohast olulise omaduse – kärsituse. Berry mõistis, et töö kõnealuse valguga võib tuua talle PhD märksa kiiremini kui enamik muid projekte, ning ta haaras võimalusest kinni. Ta kaitses doktoritöö aastal 2005 (aasta hiljem ka MD) ja lühikest aega tegeles biotehnoloogiafirma ViaCell ka tema molekuli põhjal ravimi väljatöötamisega.

Berry katsetas ka polümeeride sidumisega suhkrumolekulidele ja leidis võimaluse vähirakkude hävitamiseks, sidudes polümeere hepariinile, mis on verd vedeldava ainena hästi tuntud. Berry polümeerne “pakend” lubab hepariinil kiiremini vähirakkudesse imenduda; sattunud raku sisemusse, rikub hepariin selle biokeemilised toimemehhanismid, põhjustades raku surma. See tehnoloogia äratas Massachusettsi osariigis Cambridge’is tegutseva biotehnoloogiafirma Momenta Pharmaceuticals tähelepanu; Berry kontole lisandus järjekordne publikatsioon ja patendiavaldus.

“David on ebatavaline inimene ses mõttes, et teda ei peata miski,” kommenteerib Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi keemik **Robert Langer**, kelle juhitud laboris Berry kraadi kaitsma valmistus. “Ta ei pelga mitte kui midagi. Ta on valmis igal ideel sarvist haarama ja ideid jätkub tal kõvasti. Tema teaduslik haare ja eneseusk on temavanuse inimese kohta märkimisväärsed.”

2004. aastal oli Berry auhahneim eesmärk juhtida akadeemilist laborit, välja töötada uusi tehnoloogiaid ja need kommertsettevõtetele maha müüa. Ent 2005. aastal kutsus Flagship Ventures ta kaasa lööma ühe biotehnoloogia-alase äriprojekti käivitamisel. Sama aasta lõpul tõi see konsultandiamet talle kutse asuda tööle firma juhatuses. Flagshipis, kus on kombeks koostada uute firmade arengukavad oma maja sees, nägi Berry vastupandamatut võimalust innovatsiooni kiirendada, toetades projekte rahaliselt juba esimestest sammudest alates. Kuigi Flagshipi varem käivitatud firmad keskendusid enamasti traditsioonilistele eluteadustele, nagu genoomika, huvitusid investorid üha enam ka bioloogia uuest rakendusala – energeetikast. “2005. aastal,” meenutab Berry, “küsisime endalt: “Mida huvitavat annaks ära teha kütustega?”” Projekti juhtimine usaldati Berryle.

Berry eesmärk oli ei midagi vähemat kui “leida uudne ja kaugeleulatav lahendus energiaprobleemile”. Koostöös Harvardi meditsiiniteaduskonna genoomikaspetsialisti **George Churchi** ja Stanfordini ülikooli taimebioloogi **Chris Somerville’iga** võtsid Berry ja tema kolleegid Flagshipis

“David on ebatavaline inimene ses mõttes, et teda ei peata miski.”

käsile ülesande, mida keegi kommertstasandil varem ei olnud püüdnud lahendada: luua sünteetiline bioloogia vahenditega mikroorganismid, mis toodaksid kütteõililaadset kütust. Berry otsustas toetada, et äsja asutatud firma LS9 suudab toota biokütust, mis pärineb taastuvast allikast, on parem maisist toodetavast etanoolist ja suudab hinnalt võistelda fossiilsete kütustega.

Etanool on biokütustest kõige levinum, kuid paljud vaatlejad, sealhulgas Berry, suhtuvad kütusekriisi püsiva lahendamise võimalikkusesse maisist toodetava etanooli abil üsna kahtlevalt. Etanooli energeetiline väärtus on nafta omast umbes kolmandiku võrra väiksem ja selle tootmine nõuab märkimisväärseid põllumajanduslikke ressursse.

Berry eestvedamisel asuti looma süsteemi, mis lubab LS9 spetsialistidel muuta mikroorganismide ainevahetust nii, et neist saavad süsivesinikke kütusteks töötlevad elus

Süsivesinike biosünteesil on Berry sõnul “tõelise tehnoloogilise trumpäsa potentsiaal”.

“tehased”. Berry keskendas tähelepanu biokeemilistele mehhanismidele, mille abil mikroobid töötlevad glükoosi energia varumiseks sobivateks rasvhapete molekulideks. Koos teiste LS9 teadlastega eraldas ta seejärel mitmetelt teistelt organismidelt vajalikud geenid, mille abil koostatud ainevahetuslike “moodulite” kompleksid istutatakse mikroobidesse; erinevalt kombineerituna panevad need moodulkompleksid mikroobe tootma raske kütteõli, diisli, bensiini või süsivesikupõhiste tööstuskemikaalidega praktiliselt ekvivalentseid aineid.

Töö käigus tuli Berryl ja kolleegidel osa geenide tegevust ergutada, et suurendada spetsiifiliste vaheetapi-molekulide tootmist. Lisaks tuli neil välja mõelda, kuidas valikuliselt blokeerida teised ainevahetuse juhteteed, et nende mikroobid tõepoolest keskenduksid süsivesinike tootmisele. Samuti õnnestus neil panna mikroorganismid eritama protsessi lõppsaadust nii, et seda on võimalik hõlpsasti koguda.

“David on olnud LS9 intellektuaalse vara peamine ülesehitaja,” ütleb Flagshipi peadirektor **Noubar Afeyan**. “Kui tema panust poleks, poleks firmat.”

Kuna kõnealuse tehnoloogia kujul on tegu ärisaladusega ja see on alles varases arendusjärgus, ei soostu Berry avalikustama, mis tüüpi organismidele ja millistele konkreetsetele protsessidele ta oma töös keskendub. LS9 tegeleb oma California tootmisüksuses jätkuvalt süsteemi optimeerimisega ja oma disaineri-biokütuste tootmise tõhustamisega. Seni laboritingimustes saavutatud tootmisefektiivsus on suurusjärgu võrra madalam kui tselluloosist etanooli valmistamisel, räägib Afeyan, kuid aasta pärast loodab firma jõuda juba sellega võrreldava tasemeni.

Samas pole LS9-1 seni ühtki toodet, küll aga on mitmeid ületamist nõudvaid takistusi. Esiteks on Berry süsteem rajatud glükoosi sisaldavate sõotade, näiteks tselluloosi kasutamisele. Berry nimetab end agnostikuna küsimuses, millise tselluloosi tooraine abil tuleks LS9 süsteem käivitada tööstuslikus ulatuses; ta nimetab võimalike biomasside seas vitshirssi, puiduhaket, pappeid ja siidpõõrist – suhkruroosarnast kõrgekasvulist rohhtaime. Samas on rentaabli ja suure tööstusliku kasuteguriga tselluloosi tooraine leidmine seni üks kõige olulisemaid takistusi mis tahes biokütuste tootmisel.

Vaatamata lahendamata küsimustele kätkeb Berry meetod endas palju biokütustele üldiselt omaseid hüvesid. Toormaterjal oleks kodumaine ja põllumajanduslikult viljeldav, taastuv ning energiaallikana põhimõtteliselt keskkonnasõbralikum kui traditsiooniline nafta (mille töötlemiseks on tarvis tossavaid tehasi). Kuna kogu töö teevad ära mikroobid, saaks kütuseid toota samasugustes suurtes fermenteerimistankides, nagu on praegu kasutusel biotehnoloogiafirmades.

Süsivesinike biosünteesil on Berry sõnul “tõelise tehnoloogilise trumpäsa potentsiaal”. “Tal on mitmeid eelised julgeoleku seisukohast. Ja jätkusuutlikkuse seisukohast. Just sedalaadi väärtused, lisaks tasuvusele, teevad sellest äärmiselt kõitva tehnoloogia,” lausub ta. Rääkimata veel ühest kõitvast faktist kogu asja juures – et selle tehnoloogia töötas välja doktor, kellel vanust vaid veidi peale paarikümne eluaasta.

Abraham Stroock, 34

Cornelli ülikool

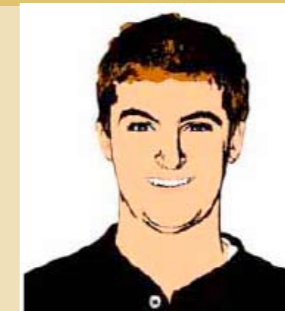
Mikromehaanilised biomaterjalid

Corinna Wu

Abraham Stroock on inimene, kes puud vaadates näeb keerukat inseneriteost. Tüves, oks-tes ja lehtedes paikneb kapillaaride võrgustik, mis imeb vee maapinnast mitmekümne meetri kõrgusele ilma ühegi pumbajaama abita. See ime-line süsteem on andnud Stroockile ideid ka mikromehaanika vallas.

Mikromehaanika tegeleb imeväikeste vedelikukoguste toimetamisega läbi kanalite, mis on enamasti puuritud jääkadesse materjalidesse, nagu klaas ja räni. Stroock aga töötab vett imavate pehmete polümeeride – hüdrogeelidega. Hiljuti valmistas ta hüdrogeelist samba, mille sees on puu kapillaarsüsteemi jäljendav kapillaaride võrk. Selline “sünteetiline puu” imab vett kapillaaridesse, kasutades ära vee aurumist. Tekkiv jõud suudaks tekitada 85 meetri kõrguse veesamba, mis võrdub sekvoia keskmise kõrgusega.

Vedelik imendub läbi kapillaaride hüdrogeeli täpselt samuti nagu elusas puidus. Hüdrogeelid sobivad ka kasutamiseks bioloogiliste kudede, nii et neist saab nende vedelikuimavuse ja medikamentide läbilaskvuse tõttu valmistada parane-mist kiirendavaid haavaplaastreid. Samuti võib neid kasutada laboritingimustes kasvatatava koematerjali matriitsides, sest nende kaudu on võimalik rakkudeni viia hapnikku ja toitaineid. Elusa koe jäljendamiseks tuleb sellised materjalid varustada valkude ja rakkude liikumist võimaldavate kanalitega – “elavad” hüdrogeelid ongi Stroocki järgmine projekt.



Sanjit Biswas, 25

Meraki Networks

Odav ja lihtne internetiühendus

Neil Savage

Sanjit Biswas tegeles süsteemi loomisega, millega lülitada paikkonna elanikke juhtmevabalt interneti. 2006. aastal tundis üks mittetulundusühing huvi, kas seda tehnoloogiat ei saaks kasutada internetiteenuste pakkumiseks vaesele elanikkonnale. Biswas, kellele küsimus tundus intrigeeriv, võttis akadeemilise puhkuse ja asutas koos partneritega Californias Mountain View's firma Meraki Networks, et hakata välja töötama juhtmevabasid silmusvõrke, mis võimaldaksid inimestel odavalt interneti kasutada.

Enamik silmusvõrkudes andmepaketi saanud sõlmed lihtsalt edastavad selle, Biswasi lahenduse puhul aga sõlmed “kõnelevad” üksteisega ja alles seejärel otsustavad vastavalt adressaadile ja oma signaali tugevusele, milline neist paketi edastab. Protokoll arvestab ka muutuvate tingimustega võrgus – näiteks kasutajate sisse- või väljalogimisega või mõne sõlme raadiosignaali blokeerimisega mööduva veoauto poolt. Biswasi protokoll, mis toimib tavaliste, hõlpsasti kättesaadavate riistvarakomponentidega, võimaldab Merakil toota wifi-ruutereid, mille hind jääb 50 dollari piirisse (ruuterite hind, millega Biswas töötas Massachusettsis Tehnoloogiainstituudis, oli 1500 dollarit).

Meraki võrgu tööpõhimõte on järgmine: keegi kasutajatest siseneb lairibaühenduse kaudu võrku, tema naabrid kinnitavad ruuterid oma akendele ja nii moodustub automaatselt kuni mitusada inimest hõlmav traadita silmusvõrk. Kasutajad võivad internetiühendust naabritele kinkida või müüa. Meraki võrgud töötavad juba 25 riigis Slovakkias Venezuelani, teenindades rohkem kui 15 000 kasutajat.

Doris Tsao, 31

Bremeni ülikool, Saksamaa

Kuidas inimaju eristab nägusid

Emily Singer

Tõenäoliselt piisab teil ainsast pilgust ajakirja kaanele, et ära tunda kaanepildil olev nägu – profiilis tõsine **Al Gore** või sarkastiliselt muigav **Dick Cheney**. Ent selle ainsa hetkega lahendab teie aju terve hulga keerukaid ülesandeid: teeb kindlaks, et tegemist on näoga (hoolimata kujutise suurusest ja vaatenurgast), mõtestab lahti näoilme ja saadab päringu mälu, et selgitada, kas nägu on varasemast tuttav.

Kuidas aju kõike seda teeb, on alles vähe uuritud, ent **Doris Tsao** kavatab kogu protsessi üksipulgi selgeks teha, ühendades omavahel neuroloogia kaks tähtsamat töövõtet – pildidiagnostika ja üksikute neuronite elektrimpulsside mõõtmise.

Möödunud aastal õnnestus Tsao! aju aktiivsust kaudsel teel mõõtva tehnoloogia, funktsionaalse magnetresonantsomograafia abil kindlaks teha ahi ajus need piirkonnad, mis aktiveeruvad üksnes siis, kui loom vaatab nägusid. Seejärel paigutas ta väga üksikasjalikke magnetresonantskujutisi abiks võttes mitmesse neist piirkondadest elektroodid. Mõõtes elektroodi abil üksikute neuronite impulsse, selgitas ta välja, et näo eri tunnusoonte, nagu näo kuju või silmade suurus, reageerivad eri närvirakud. Nii täpsete järelduste tegemine oleks üksnes pildidiagnostika abil olnud võimatu.

Tsao töö võimaldab saada olulist teavet sellest, kuidas sõltub nägemistaju neuronite aktiivsusest, ütleb California tehnikaülikooli neuroloog **Christof Koch**. “See on järjekordne samm teel vastuseni igiammusele küsimusele, kuidas on isekeskis seotud meie teadvus ja aju.”



Jeff LaPorte, 30

Ego Communications

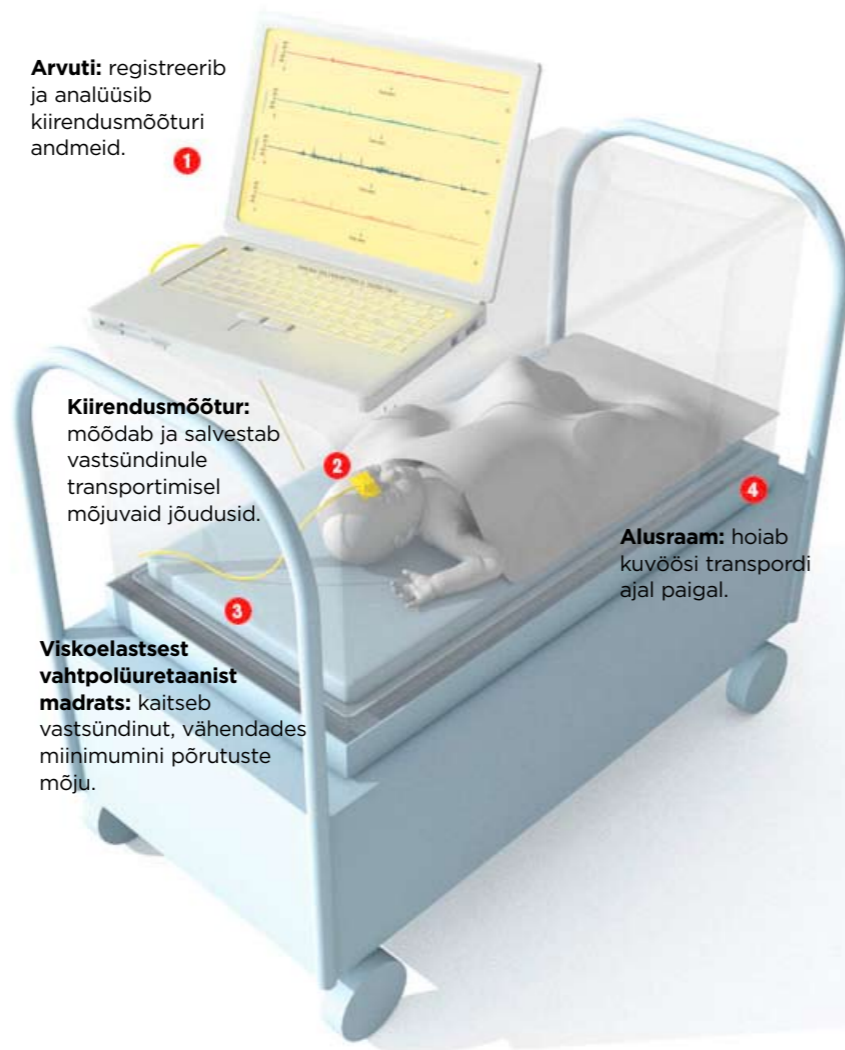
Mobiilikõned interneti kaudu

Wade Roush

Probleem: arvuti taga istudes võime Skype'i ja teiste sarnaste programmide abil teha telefonikõnesid kodu- ja välismaale tasuta. Kes aga on sunnitud kasutama rahvusvahelise kõne tegemiseks mobiiltelefoni, maksab selle eest üüratult hinda. Mobiilikõnede suunamine läbi interneti, nagu teeb Skype arvutikõnede, oleks odavam – kuid suurteil teenusepakujatel selline teenus puudub ja tänu nende mõjuvõimule mobiiltelefonide valmistajate juures on siseringi mittekuulvatel arendajatel raske välja töötada kasutajasõbralikku internetikõnede tarkvara.

Lahendus: Jeff LaPorte mõtles välja leidliku viisi mobiilteenusepakujatest mööda hiilimiseks ja asutas oma idee turustamiseks koos partneritega Vancouveris firma Ego Communications. Kui Ego (hääldatakse "eko") kasutaja valib välismaise telefoninumbri, ühendab vastav alla laetud tarkvara taskutelefoni kohaliku Ego numbriga. Seejärel muudab Ego server kasutaja hääle andmepakettideks ja saadab läbi interneti vastuvõtjariigi Ego serverisse, mis suunab kõne ümber sealseesse mobiilvõrku. Puudub igasugune vajadus keerukate ümberseadistuste ja erinumbril helistamise järele ning kõnekvaliteet on niisama hea kui tavalises mobiilvõrgus. Kõned ühelt Ego kliendilt teisele on tasuta ja ülejäänud rahvusvahelised kõned võivad maksta vaid viis protsenti suurte teenusepakujate hinnast. Ego klientidel peab küll olema ligipääs kodumaisesse mobiilvõrku, ent LaPorte'i sõnul "muudab Ego teie kohalikud kõneminutid rahvusvahelisteks kõneminutiteks" – ja kasudega.

Arvuti: registreerib ja analüüsib kiirendusmooturi andmeid.



Kiirendusmootur: mõõdab ja salvestab vastsündinule transportimisel mõjuvaid jõudusid.

Alusraam: hoiab kuvõõsi transpordil ajal paigal.

Viskoelastsest vahtpolüuretaanist madrats: kaitseb vastsündinut, vähendades miinimumini põrutuste mõju.

Shetal Shah, 32

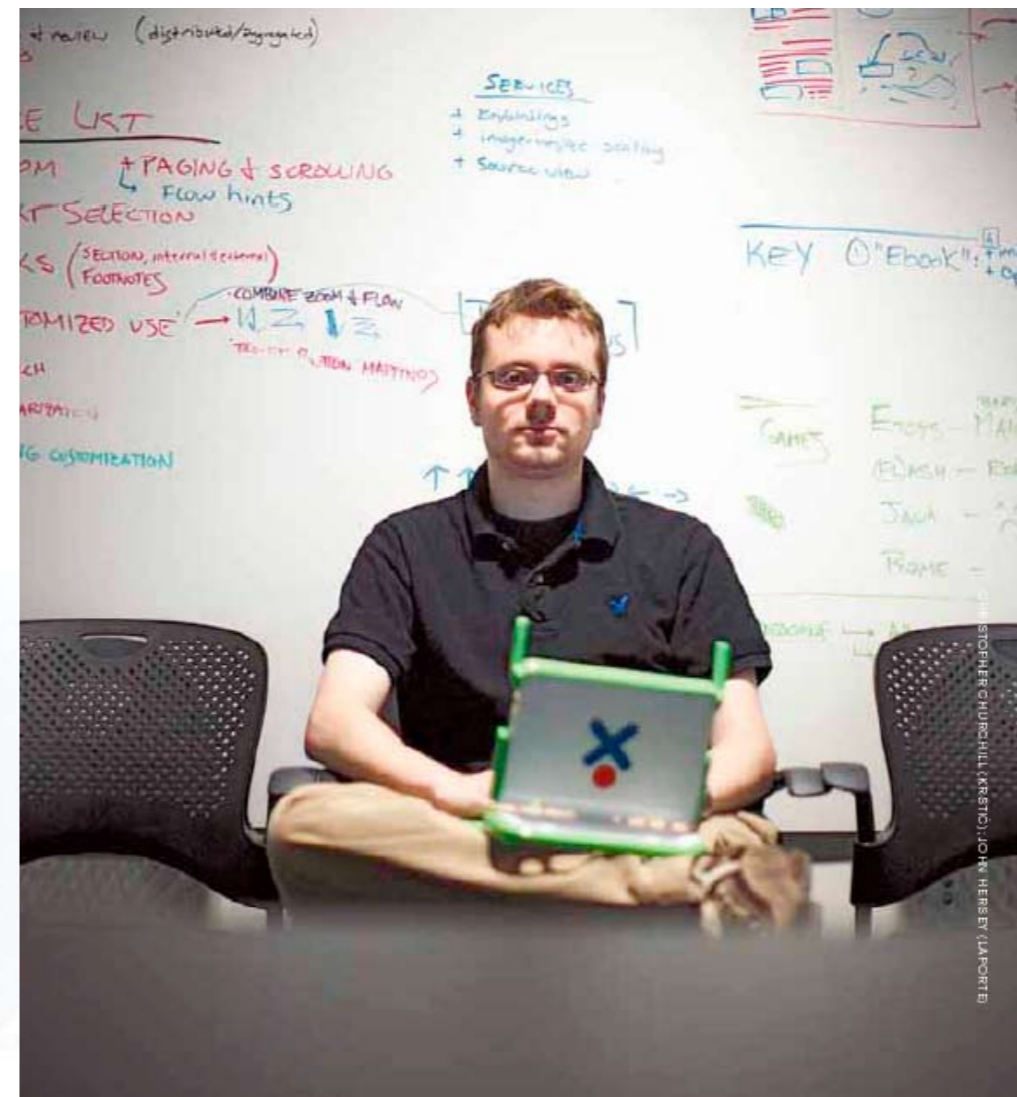
New Yorgi osariigi Stony Brooki ülikool

Pehme ase enneaegsetele vastsündinutele

Erika Jonietz

Neonatoloogina on Shetal Shah pidanud veetma sadu tunde, loksudes kiirabiutodes, mis sõidutavad ohtlike tervisehäiretega enneaegseid vastsündinuid New Yorgi ülikooli kliiniku vastsündinute eriravi osakonda.

"Kiirabiutost istudes on palju aega mõelda," räägib ta. "Ma panin tähele, kui häirivalt mõjus see raputamine mulle, ja siis mõtlesin, kuidas see võib veel mõjuda vastsündinule." Shah, kes nüüd töötab pediaatriaprofessorina Stony Brooki ülikoolis, oli teadlik, et ühest haiglast teise sõidutatud enneaegsetel lastel esineb rohkem probleeme – näiteks ajuverejookse ja kroonilisi kopsuhaigusi – kui neil, keda ei transpordita. Sestap otsustas ta välja uurida, millist osa võivad selles mängida järsud raputused. Ta kohaldas selleks kiirendusmooturi, kinnitas selle vastsündinut kujutava mannekeeni pea külge ja hakkas laenatud kiirabiutoga mööda linna ringi sõitma. Sel viisil selgitas ta ligikaudselt välja jõud, mis transporditavale beebile sõidu ajal mõjuvad. Nende jõudude neutraliseerimiseks kasutas Shah esialgu viskoelastse vahtpolüuretaani (memory foam) madratsipoest saadud näidist, hiljem aga töötas välja ja esitas patenteerimiseks tervikliku transportimisüsteemi. Mitu firmat on selle vastu huvi tundnud ja sõjavägi uurib võimalusi süsteemi rakendamiseks peatraumadega sõdurite transpordil.



Ivan Krstič, 21

One Laptop per Child

Viirusetõrjetarkvara sureb välja

Richard L. Brandt

Ivan Krstič (foto) armastab üle kõige klassiväliseid tegevusi. Sündinud Horvaatias, sai ta 13aastasena stipendiumi, et õppida ühes Michigani keskkoolis. Kooli ajal kirjutas ta ühele Michigani ülikooli neuroloogile andmelugemistarkvara. Kaks suve veetis ta Horvaatias, kus ehitas patsientide andmeid töötlevat arvutisüsteemi Zagrebi lastehaigla. 2004. aastal astus ta Harvardi ülikooli, ent võttis otsemaid aasta akadeemilist puhkust, et naasta Horvaatiasse ümber tegema Zagrebi haigla IT-süsteemi – seda pärast kuuajalist põiget Silicon Valley'sse, kus ta aitas täiustada Facebooki tarkvaraarhitektuuri.

Krstič naasis Harvardisse infotehnoloogiat ja teoreetilist matemaatikat õppima aastal 2005, kuid võttis mullu kevadel jälle puhkuse, et asuda tööle juhtiva turvaarhitektina programmi juures One Laptop per Child (OLPC), mille abiga koostatakse odavaid sülearvuteid Kolmanda Maa lastele. Tema ülesandeks sai luua turvaline ning lastele jõukohane süsteem, mis ei nõuaks tehnilist tuge ega pidevat värskendamist nagu üldlevinud viirusetõrjeprogrammid.

Sestap võttis ta ette töö, mille tulemus muutab kõik

Selle asemel, et blokeerida konkreetseid viirusi, avab süsteem kõik arvutis olevad programmid nii, et ükski programm ei saa kahjustada arvutit.

senised programmid tarbetuks – ehitas OLPC Linux-i põhisele operatsioonisüsteemile turvaplatvormi Bitfrost (nimi tuleneb muinaspõhja mütoloožiast tuntud Bitfrösti sillast, mis viib maalt taevasse ega lase surelikel end ületada). Selle asemel, et blokeerida konkreetseid viirusi, avab süsteem kõik arvutis olevad programmid omaette virtuaalses operatsioonisüsteemis, nii et ükski programm ei saa kahjustada arvutit, varastada faile ega nuhutada kasutaja toimingute järele. Viirused on isoleeritud ja kasutatud ega saa oma tööd tegema hakatagi. "See muudab mõttetuks nende loomise üleüldse," ütleb Krstič.

Mõnedki Linux-i inimesed on sellest uudest pahavaraga võitlemise võttest nii vaimustatud, et soovivad muuta selle osaks Linux-i standardversioonist. Ent kuna Bitfrost lubab käivitada ainult programme, mis teda ära tunnevad, muudaks see Linux-i juba olemasolevate rakendustega ühildamatuks. Lahendus oleks see, et programmeerijad loovad vastavad "pakendid" – olemasolevatele rakendustele ümber pandavad programmikeseid, mis võimaldaksid neil Bitfrostiga suhelda. Tänavu aasta lõpul, kui OLPC arvuti on valmis, tahab Krstič naasta Harvardisse – et aidata kirjutada neidsamu pakendeid. Uus "klassiväline" töö seega juba ootab.

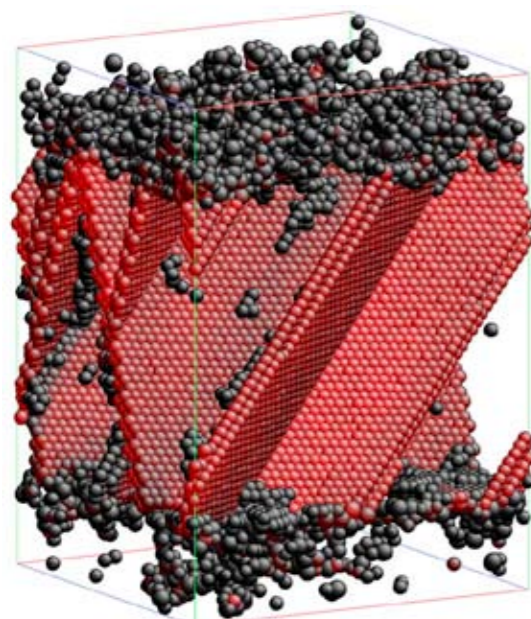
Partha Ranganathan, 34

Hewlett-Packardi teaduslabor

Energiasäästlik infotehnoloogia

David Talbot

Igal aastal tarvitatav infotehnoloogilised seadmed alates taskutelefonidest ja lõpetades serveritega vähemalt 125 teravatt-tundi elektrienergiat, mille tootmiseks tuleks põletada ligikaudu 350 miljonit tonni kivisütt. Hewlett-Packardi teaduslabori juhtivaid spetsialiste Partha Ranganathan töötab välja strateegiaid selle koguse vähendamiseks. "Kõik need ideed on äärmiselt intuiitsed," ütleb ta. "Aga meil tuli lahendada terve hulk keerukaid probleeme, et üldse alustada." Tema osalusel välja töötatud tehnoloogiad, mis aitavad säästa raha ja vähendada kasvuhooonegaaside õhkupaikamist, on juba leidnud koha uusimates IT-toodetes.



Kahe amorfse vasekihi vahel paiknevad korrapärase kristallstruktuuriga vase aatomid.

Ju Li, 32

Ohio ülikool

Uued materjalid tellimise peale

Kevin Bul lis

Teadlased on pikka aega lootnud, et aatomite vastastikust mõju modelleerivad arvutisimulatsioonid aitavad neil ühel päeval hakata looma kasulikke materjale otse oma töölaual. Ent aatomite vastasmõjude füüsikalised tagajärjed muutuvad juba üsna varases kirjelduse järgus nii keerukaks, et reaalsete materjalide omaduste ja käitumise ennustamine on osutunud peaaegu võimatuks. Materjalitehnoloogia professor Ju Li on välja töötanud uued algoritmid selleks, et modelleerida keerulise nanostruktuuriga materjalide mehaanilisi omadusi, mille ennustamine on tema alal üks kõige raskemaid ülesandeid üldse. Mudeli abil, mida näete illustatsioonil, demonstreerib Li, et kombineerides amorfse vasktsirkooniumi ja kristallilise ehitusega vase nanokihte on tulemuseks vasest kuni kümme korda tugevam materjal, mis ometi ei muutu liiga hapraks. Keskel asuvas kristallstruktuuriga kihis võivad ühe kihi aatomid naaberkihi omade suhtes nihkuda, võimaldades materjalil surve all kergesti kuju muuta. Välimised amorfseid kihid jäävad samas endiseks, niisiis hoiavad nad aatomikihte koos, et need üksteisest liiga kaugelt ei eemalduks. Li kolleegid on juba katseliselt tõestanud, et tulemuseks on tõepoolest tugev, kuid plastiline materjal.

Tadayoshi Kohno, 29

Washingtoni ülikool

Süsteemide krüptograafiline turve

Neil Savage

Üha enam sõltub inimkond internetist. Informaatika ja infotehnoloogia professor Tadayoshi Kohno mu-retseb, et ka krüptitud andmete puhul võivad häkerid kõigile koodidele vaatamata info enda valdusse saada. Nii näiteks ei pruugi teie süsteemi tunginud võõras küll näha filmi, mida te parajasti vaatate, ometi võib ta mitmesuguste muude tunnuste, nagu faili suuruse ja kompressioonialgoritmi põhjal ära arvata, mis filmiga on tegu.

Seetõttu lõi Kohno süsteemide matemaatilisel tõestatava turve kontseptsiooni. Traditsiooniliselt on krüptoloogid eeldanud, et turvaprotokoll on lahtimurdmatu, kui ükski inimene, kellele nad seda näitavad, ei suuda seda murda. Ent matemaatilisel tõestatava turve puhul kasutatakse keerulisi arvutusi näitamaks, et antud koodi lahtimurkimine eeldaks teadaolevalt turvalise krüptograafilise komponendi dešifreerimist.

Kohno laiendas seda tehnikat süsteemitasandile, võttes tähelepanu alla kõik alates faili tihendamiseks mõeldud tarkvarast kuni failide edastamiseks mõeldud internetiprotokollideni. Ta otsib välja nõrgad kohad, kust võib lekkida tuvastatavaid andmeid, ja kirjutab nende turvamiseks tõestatavalt turvalised algoritmid. Üks tema pakutavaid lahendusi suudab ka toime tulla uue internetistandardiga, andmeedastusmahuga 10 gigabaiti sekundis, millega varasemad turvaprotokollid hätta jäid. USA valitsus kavatses muuta selle lahenduse ühe variandi ametlikuks krüptimisstandardiks; Kohno usub, et seda hakkavad peagi kasutama ka pangad ja firmad oma sisevõrkude kaitseks.

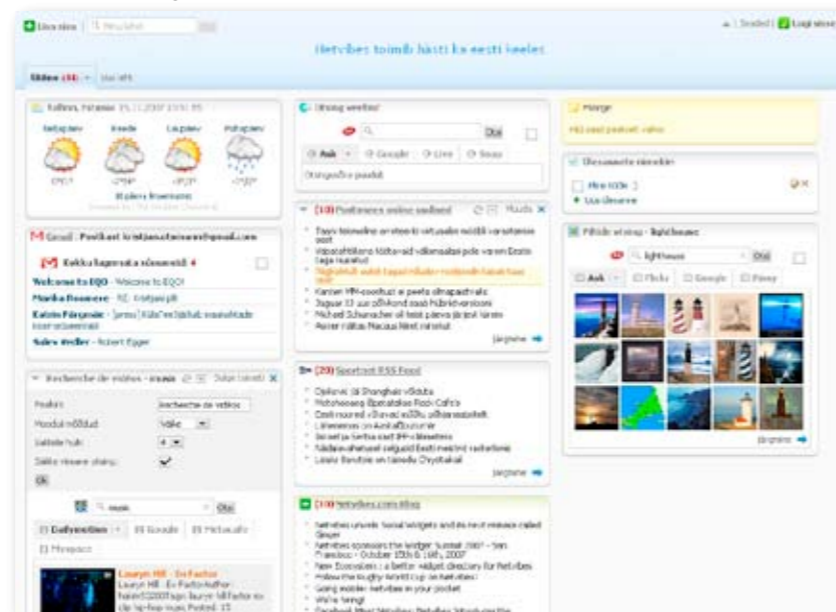


Tariq Krim, 34

Netvibes

Kuidas koostada isikupärast ja lõõvat veebilehekülge

“Oma veebisirvi avahelel tahan ma näha kõige värskemad just mulle olulist materjali,” räägib tarkvaraarendaja, veebiarimees ja endine ajakirjanik Tariq Krim. Just sel põhimõttel lõi Krim Netvibesi, tasuta veebitenue, mis võimaldab veebisõitlastel koostada eri moodulitest – näiteks blogide, võistlevate uudistesaitide nagu Google ja Yahoo ning kas või kasutajate endi tõlgitud võõrkeelsete saitide RSS-voogudest – oma suva järgi lehekülgi. Tema enda Netvibesi lehelt leiame ikooni “Tariq”, mille alla Krim otsingumoodulite abiga tõmbab kõike, mida blogijad temast ja tema firmast räägivad.



Kristala Jones Prather, 34

Massachusettsi Tehnoloogiainstituut

Bioloogiline pöördprojekteerimine

Jennifer Chu

Teadlased otsivad üha enam võimalusi ühendite saamiseks mitte keemiliste reaktsioonide, vaid bioloogiliste protsesside teel. Bioloogiliste meetoditega on võimalik keskkonda vähem saastates toota kõike – alates biokütustest ja lõpetades ravimitega, vältides tavapärase sünteesi osalevaid agressiivseid lahusteid ja mürgiseid kõrvalsaadusi. Keemiatehnoloogia professor Kristala Jones Prather töötab välja paljulubavat strateegiat masstootetavate molekulide sünteesiks algusest lõpuni bioloogilisel teel.

Orgaanilises keemias on teadlastel sageli valmis mõeldud loodava molekuli ehitus ning alles seejärel hakatakse otsima lihtsaimat viisi selle koostamiseks. Sellist strateegiat nimetatakse retrosünteesiks. Prather on veendunud, et sarnast pöördprojekteerimise põhimõtet – tema nimetab seda “retrobiosünteesiks” – saavad ühendite loomisel kasutada ka bioloogid, sidudes näiteks looduslikke ja tehnoloogiliselt muundatud ensüüme uutemoodi ahelateks peremeesmikroobide, nagu *E. coli* sisemuses.

“Mind huvitab, kuidas muuta organisme keemiatehasteks,” räägib Prather, kes on neli aastat töötanud Mercki teadus- ja arendusosakonnas bioprotsesside laboris. “Tavaliselt me kasutasime bioloogilisi süsteeme vaid üheks reaktsiooniks ja andsime saaduse edasi keemikutele, kes said kogu ülejäänud põneva töö endale. Nii ma mõtlesingi, et miks ei võiks bioloogia teha rohkem.”

2004. aastal lahkus Prather tööstusest ja asus tööle akadeemilises maailmas, eesmärgiga aidata bioloogial tõepoolest saavutada rohkem. Ensüümid toimivad katalüsaatoritena väga paljudes keemilistes reaktsioonides. Prather koostab nende reaktsioonide andmebaasi. See sisaldab algoritme, mille abil on võimalik leida uude ainevahetusmehhanismide loomiseks kõige sobivamaid ensüüme – paljudel juhtudel on tulemuseks ained, mida loodusliku biosünteesilise reaktsiooni käigus kunagi ei tekiks. Juhul kui mõneks otstarbeks kõlbavad mitmed ensüümid, aitab tema loodud tarkvara välja valida sobivaima; kui vastavat ensüümi pole olemas, pakub programm välja, millist olemasolevatest võiks “augutäiteks” muundada. Pratheri tarkvara on tõeline kingitus teistele sünteetilise bioloogia alal töötavatele teadlastele, kes seni on pidanud uute ainevahetusmehhanismide loomiseks palehigis lappama ensüümide kohta olemasolevat kirjandust, ütleb California Berkeley ülikooli juhtivaid biolooge ja Pratheri doktoritöö juhendaja Jay Keasling.

Tema mõtet toetab Taani tehnikaülikooli keemia- tehnoloogia professor John Woodley: “Äärmiselt teravmeelne idee.”



J. Christopher Anderson, 31

California Berkeley ülikool

Bakterid, mis hävitavad kasvajaid

Emily Singer

Rakendades sünteetilises bioloogias geenitehnoloogia võtteid, kavatseb **Chris Anderson** programmeerida baktereid nii, et need hakkaksid selektiivselt tapma vähkkasvaja rakke. Ta kombineerib eri bakteritüüpide DNAd ja istutab seda *E. coli* bakterisse, eesmärgiga luua organism, mis suudaks läbi murda immuunsüsteemist, kinnituda kasvajatele ja kasvajakarakke üle kavaldades neisse siseneda, asudes seal eritama toksini.

Anderson on koostanud ja läbi katsetanud kõik vähitapjapisiku bioloogilised koostisosad ja tegeleb nüüd nende kokkuklapitamise. "Kõik vajalikud osad on geneetiliste programmijuppide kujul olemas," räägib ta. Anderson usub, et geneetilise manipulatsiooni abil saab luua

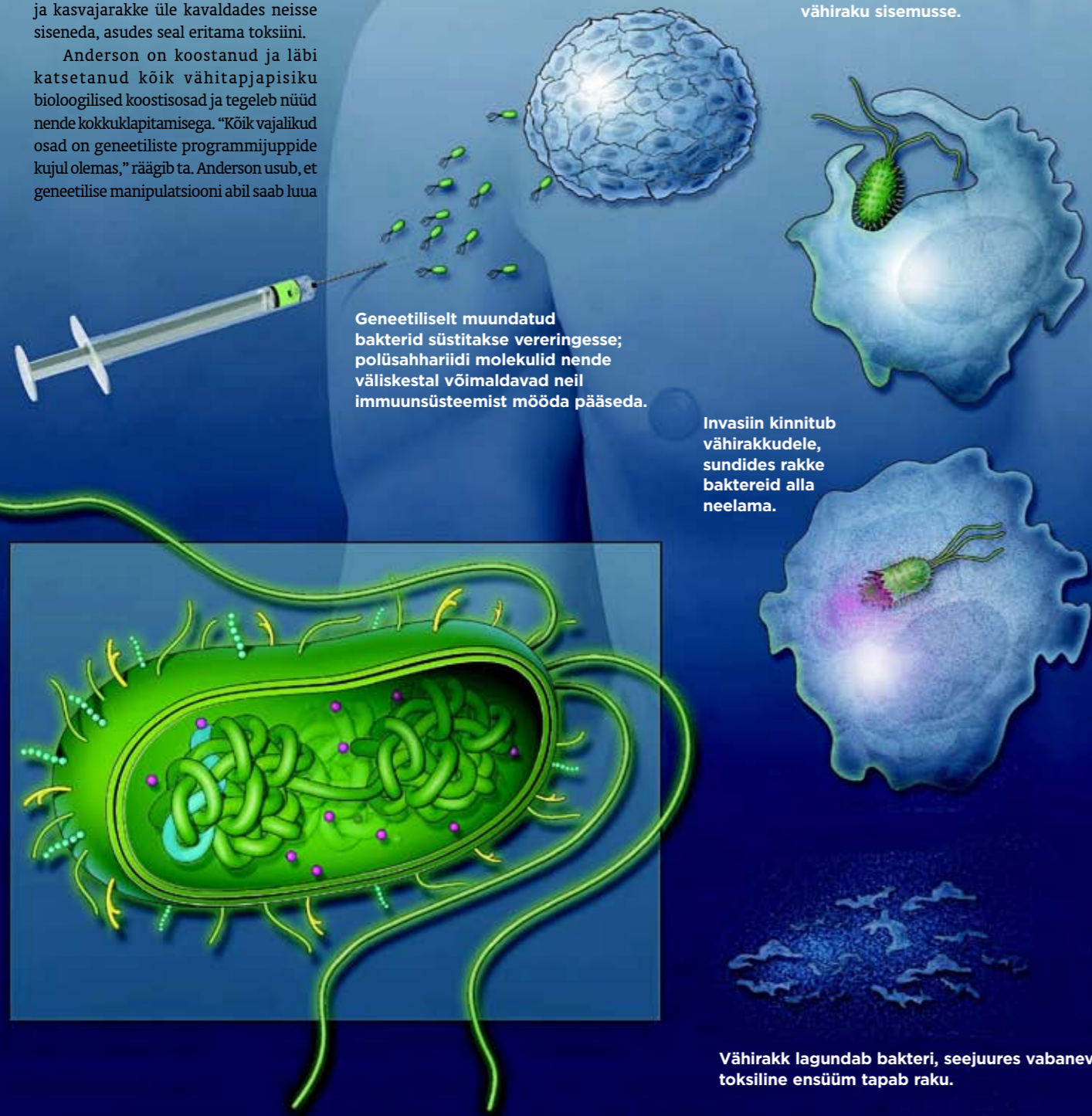
ka teisteks meditsiinilisteks otstarveteks kohandatud baktereid, sest "asi toimib moodulite põhimõttel, nii et vastavaid juppe saab kasutada hoopis teistes rakendustes, mille puhul probleemid osaliselt kattuvad". Nii näiteks saab tema loodud geneetilisi moduleid kasutada ravimite toimetamiseks HI-viirusega nakatunud immuunrakkudesse.

Geneetiliselt muundatud bakterid süstitakse vereringesse; polüsahharüüdi molekulid nende väliskestalt võimaldavad neil immuunsüsteemist mööda pääseda.

Invasiin kinnitub vähirakkudele, sundides rakke baktereid alla neelama.

Tuvastanud hapnikuvaese keskkonna järgi kasvaja läheduse, hakkavad bakterid eritama valku nimega invasiin, mis võimaldab neil tungida vähiraku sisse.

Vähirakk lagundab bakteri, seejuures vabanev toksiline ensüüm tapab raku.



Javier García-Martínez, 34

Alicante ülikool, Hispaania

Uued tseoliidid nafta krakkimiseks

Corinna Wu

Probleem: naftat töödeldakse bensiniiks protsessi käigus, mida nimetatakse katalüütiliseks krakkimiseks. Seejuures lõhustatakse suured süsivesiniku molekulid lihtsamateks fragmentideks. Naftatöötlemistehastes kasutatakse tavaliselt katalüsaatoritena sünteetilisi poorseid materjale – tseoliite.

Harilike tseoliitide pooride läbimõõt on ühest nanomeetrist väiksem, seetõttu ei mahu suurimad süsivesinike molekulid neist läbi ja edasiste reaktsioonide käigus lõhutakse nende aatomitevahelised sidemed. Pooride suurendamine võimaldaks töödelda kasulikeks toodeteks suurema fraktsiooniga naftat. Firmsid on kulutanud kolm aastakümnet ja miljoneid dollareid, et pooride läbimõõtu suurendada, kuid seni üsna edutult.

Lahendus: Alicante ülikooli molekulaarnanotehnoloogia labori juhataja **Javier García-Martínez** töötas välja meetodi pooride suurendamiseks kahest kümne nanomeetrit, mis on ideaalne vahemik bensini tootmiseks. Ta segab tseoliite leelislahusega. Lahusele lisatakse seebitaolise pindaktiivset ainet, mis moodustab tseoliite kobaratena enda ümber koguvad struktuurid. Seejärel pindaktiivne aine põletatakse.

Erineva molekulisuurusega pindaktiivsed ained võimaldavad García-Martínezi määrata pooride läbimõõtu vastavalt vajadusele, seega on võimalik optimeerida tseoliite ka muude ülesannete jaoks, nagu keemiline süntees ja veepuhastus. Ettevõtte Rive Technology, mille üks kaasasutajatest ta on, tegeleb praegu kõnealuse tehnoloogia kommertskasutusse rakendamise ja naftatöötlemistehases katsetamisega.



Luis von Ahn, 29

Carnegie Melloni ülikool

"Robotilõksud" abiks raamatute digiteerimisel

David Talbot

Luis von Ahn on mees, kes mõtles välja graafilised "robotilõksud" – moonutatud kirjamaärkide kombinatsioonid, mida paljud veebisaidid lasevad kasutajatel vastavale väljale sisse toksida, veendumaks, et tegu on inimese ja mitte pahatahtliku arvutiga. Ent von Ahn ise näeb selle tehnoloogia edus kahe teraga mõõka. "Alguses olin ma enda üle päris uhke," jutustab 2006. aasta MacArthuri nn geeniuse stipendiumi võitja, kes 2000. aastal leiutas robotilõksu (ehk CAPTCHA – akronüüm ingliskeelsest terminist *completely automated public Turing test to tell computers and humans apart*) Yahoo tellimusel, et peatada automaatne e-postiaadresside registreerimine spämmeri poolt. "Aga hiljem see ei tundunud enam nii tore, sest iga robotilõksu lahendamisele kulub 10 sekundit aega." Iga päev lahendatakse maailmas ligikaudu 60 miljonit robotilõksu – mis tähendab üle 150 000 tunni raisatud aega.

Informaatikaprofessor von Ahn on juhtivaid spetsialiste valdkonnas, mis tegeleb inimvõimete kaasamisega arvutite täiustamiseks. Näiteks on ta loonud onlain-mängu, mille mängijad saavad ära arvata fotode elemente; saadud vastuseid kasutatakse pildiottingalgoritmide parandamiseks. Praegusel ajal tegeleb ta robotilõksude rakendamise ja infoajastu ühe suurejoonelise ettevõtmise –

miljonite trükitud raamatute digiteerimise ja otsingusüsteemiga varustamise teenistusse.

Arvatavalt kaheksa protsenti vanade raamatute tekstist on raamatute skanneerimiseks kasutatava optilise tekstivastustarkvara abil loetamatu. Von Ahn koostöös mittetulundusühinguga Internet Archive tahab masinaga loetamatute sõnade tuvastamiseks kasutada robotilõksu. "Lahendades robotilõksu," ütleb ta, "lahendame me ju ülesannet, mida arvuti lahendada ei suuda." Selleks lõi ta rakenduse nimega *recaptcha*, mis kõrvutab tundmatu sõna mõne tuntud sõnaga. Mõlemad sõnad moonutatakse ja neist tõmmatakse joon läbi, mis on tavaline meetod robotilõksude koostamisel. Kasutaja peab saidile pääsemiseks ära tundma mõlemad sõnad. Tundud sõna korrektselt ümber löömine toimib turvaelemendina nagu tavaline robotilõks, ent lisaks suurendab ka tõenäosust, et tundmatu sõna on tuvastatud õigesti ja sobib tekstivastustarkvara pakutud mõttetuse asemele. Vabatahtlikud on juba asunud sääraseid topelfunktsiooniga robotilõksu üles panema ning sel viisil on Internet Archive'i raamatudigiteerimisprojekti käigus juba dešifreeritud kaks miljonit sõna. *Recaptcha*'d loovad inimeste, võrkude ja arvutite ühendatud jõudsid kanaliseerides võimsa sünergia, kinnitab internetiärimees ning kõnealuse arhiivi üks asutajaid **Brewster Kahle**. "See on nagu Taj Mahal, mida ehitavad miljon töösipelgat."



Desney Tan, 31

Microsofti arendusosakond

Arvutid õpivad mõtteid lugema

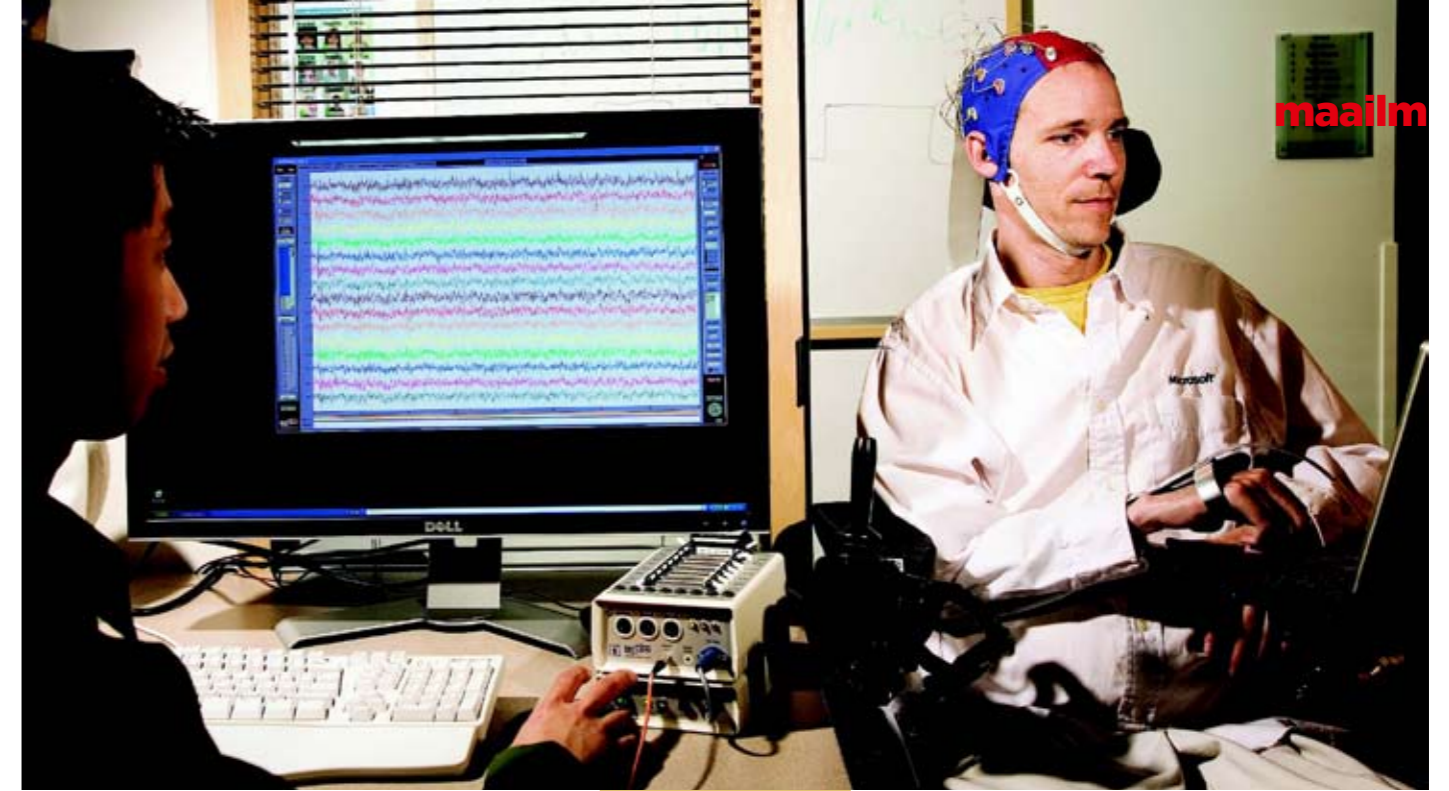
Kate Greene

Kui külastada **Desney Tani** tema töökohal Microsofti arendusosakonnas, võib teda sageli kohata sinipunase elektroentsefalograafiivriga, mille küljest langevad õlgadele valged juhtmekimbud nagu patsid. Tani päevad mööduvad kuvari ees, jälgides ja tuunides rägastikku, mis tähistab tema aju elektriimpulssi. Analüüsisid elektroentsefalograafi andmeid vastavate algoritmide abil, loodab ta edaspidi muuta elektroodid täisväärtuslikeks sisendseadmeteks, niisama igapäevasteks kui klaviatuur või arvutihiir.

Säärane tehnoloogia tõstaks tema sõnul tootlikkust töökohtadel, muudaks realistlikumaks videomänguelamused ja lihtsustaks arvutitega suhtlemist. Tulevikus loodab Tan välja töötada väheste elektroodidega laiatarbe-EEG-süsteemi, mis inimese pähe kinnitatuna võimaldaks juhtmevabalt suhelda arvuti tarkvaraga. Selline tarkvara võiks näiteks kinni hoida e-posti, kui arvutikasutaja keskendub, või valida vastavalt meeleolule taustamuusikat.

Et vaimne pingutus muudab teataval määral elektroentsefalogrammi, avastasid teadlased juba 1929. aastal. Ent mitmetel põhjustel pole siiani ühtki laiatarbe-sisendseadet arvutile loodud. Esiteks toimub enamik EEG-katseid laboritingimustes, kus elektriline müra on vähendatud miinimumini, väljaspool laborit aga mõjutavad EEGd võõrad elektromagnetväljad. Teiseks on entsefalograafiaseadmed enamasti kallid. Samuti on varasema uurimismaterjali puhul tegu paljudelt katsealustelt pika aja jooksul kogutud andmete keskmisega; mitmed uuringud on aga näidanud, et individuaalsed entsefalogrammid võivad üksteisest väga oluliselt erineda.

Tani arvates saab probleeme lahendada sel teel, et inimkõne dešifreerimiseks ja fotode äratundmiseks



mõeldud arvutialgoritmid programmeeritakse arvestama ka erinevustega inimeste entsefalogrammides ning vahet tegema olulistel ning rämpssignaalidel. Erinevalt tüüpilistest teaduslaboritest on Tani oma täis tavalise kodu või kontoriga võrreldavat elektrilist taustamüra. Pealegi kasutab ta kõige odavamast EEG-komplekti, mis tal õnnestus leida – töövahend on ostetud paarisaja dollari eest ühest New Age'i poest (osa inimesi kasutab EEG-seadet abivahendina mediteerimisel).

Tani EEG-kiivril on 32 elektroodi, mis kinnitatakse peanahale elektrogeeliga. Aktiveerumisel tekitavad neuronid mõnemillivoldise signaali. Seade registreerib kõik need signaalid ja edastab arvutile.

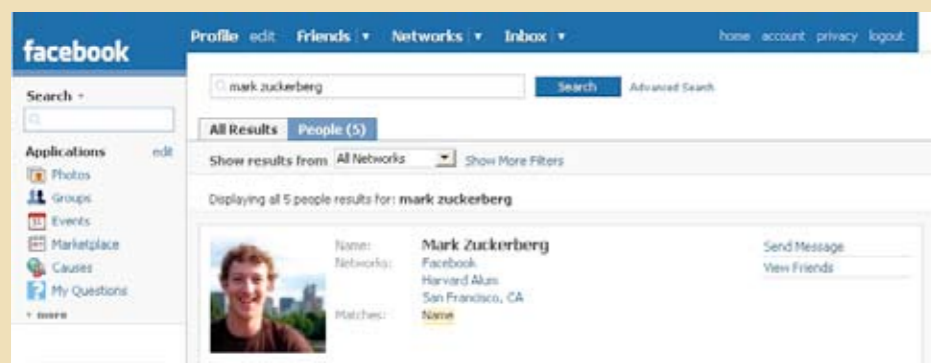
Tani süsteemi katsetajad tegelevad 10–20 minutit järjest rohkem või vähem keskendumist eeldavate tegevustega, näiteks tähekombinatsioonide või piltide lühemaks või pikemaks ajaks meeldejätmisega. Saadud elektroentsefalogrammid sõõdetakse arvutisse, mis matemaatiliselt töödeldes teisendab need tuhandeteks eri tuletisteks ehk "elementideks". Seejärel töödeldakse neid elemente iseõppiva algoritmi abil, tuvastades

Kõige raskem ülesanne on Tani sõnul luua EEG-liidest, mis oleks piisavalt lihtne, et meeldida massidele.

kokkulangevused, mis suure tõenäosusega näitavad isiku keskendumisaset. Tan ja tema kolleegid Washingtoni osariigi Seattle'i ja Carnegie Melloni ülikoolist on tõestanud, et umbes 30 elemendist koosnev müra puhastatud graafik näitab isiku keskendumisaset 99protsendilise täpsusega.

Tan näeb selle tehnoloogia esialgse kasutusvaldkonnana mänguseadmeid – mängijad on tema sõnul harjunud "endale uut moodi seadmeid külge panema". Näiteks plaanib San Franciscos baseeruv firma Emotiv Systems juba tuleval aastal turule tulla EEG-seadmega, mis võimaldab kontrollida teatavaid mänguparameetreid. Samas on firma keeldunud oma tehnoloogiat lähemalt tutvustamast ning selle toimivuse ja töökindluse suhtes puudub laiem konsensus.

Kõige raskem ülesanne on Tani sõnul luua EEG-liidest, mis oleks piisavalt lihtne, et meeldida massidele. Tema ja tema tööühm tegutsesid selles suunas, et vähendada elektroodide arvu, asendada elektrogeel mõne pooltahke materjaliga ja luua juhtmevabad elektroodid. Laiatarbeseadme turule tulekuni võib minna veel aastaid. Ent kui Tani plaane saadab edu, siis loeb arvuti ühel päeval teie mõtteid niisama lihtsalt kui täna Bluetooth-peakomplekti signaali.



Mark Zuckerberg, 23

Facebook

Sõpruskond

Kate Greene

Kolme ja poole aasta eest lõi tookordne Harvardi teise kursuse tudeng **Mark Zuckerberg** koos mõne sõbraga veebisaidi, et vahetada ülikoolikaaslastega fotosid ja isikuandmeid. Zuckerbergist sai uue firma Facebook

tegevjuht. Tasapisi avas loodud sotsiaalvõrgustik oma ukseid teiste ülikoolide tudengitele, seejärel ka keskkooliõpilastele. Nüüd, kus registreeruda võib iga e-postiaadressi omav inimene, on saidil üle 30 miljoni blogiva, pilte vahetava, vee-

bilehe kaudu sõpradega suhtleva ja uusi tutvusi sõlmiva kasutaja.

Mais tõi firma välja "Facebooki platvormi", mis võimaldab kasutajatel jagada ka oma isiklike lehekülgede koostamiseks ja põnevamaks tegemiseks kasutatavaid programme ning riputada üles muusika- ja videomaterjale teistelt saitidelt. Idee on Zuckerbergi sõnul selles, et anda kasutajatele võimalus leida Facebooki kaudu tekkinud isiklike kontaktide abil huvitavaid materjale.

Firmal käib juba pikemat aega juriidiline vaidlus Harvardis loodud saidiga ConnectU lähtekoodi ja isegi äriidee kui niisuguse omandiõiguse üle. Ometi teatas Bloomberg mullu detsembris, et eraomanduses oleva Facebooki väärtus võib – peamiselt tänu reklaamandjate huvile – olla rohkem kui miljard dollarit. Mida enam Facebook kasvab, seda enam kasvavad ka tema šansid muutuda oluliseks sisuandajaks. Projekti kohta, mis sai alguse ühiselamutoast, pole see sugugi halb väljavaade.

Christopher Loose, 27

SteriCoat

Bakteritele kere peale

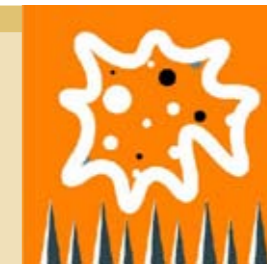
Katherine Bourzac

Probleem: igal aastal põeb umbes miljon ameeriklast põletikke, mis on seotud meditsiinitehniliste vahendite kasutamise-ga, nagu näiteks veenisisesed kateetrid, mille abil teostatakse keemiaravi ja viiakse organismi toitaineid. Nende vahendite katmine aeglaselt eralduvatest antibiootikumidest kihiga aitab küll põletikke ära hoida, kuid kattekihid muutuvad kasutuks, kui kõik ained on eraldunud, samuti võivad bakterid omandada nende suhtes vastupanuvõime.

Lahendus: Massachusettsi Tehnoloogia-

instituudi tudengina leiutas **Christopher Loose** vahendi looduslike antibiootikumide, nn antibakteriaalsete peptiidide struktuuri optimeerimiseks ja töötas välja võimaluse, kuidas kasutada neid meditsiiniseadmetes. Need lühike-se ahelaga valgud, mida leidub mõnedes bakterites, inimese higis ja taimedes, torkavad baktereid lõhki nagu nõel õhupalli. Mehhanism on mittespetsiifiline, seetõttu ei suuda mikroobid ka nende peptiidide suhtes vastupanuvõimet välja kujundada.

Kuid antibakteriaalsed peptiidid on rutiin-seks suukaudseks või veenisiseseks manusta-



miseks liiga kallid. Sestap lisas Loose optimeeritud peptiidi meditsiiniseadmete kattekihile, kus

piisab väikestest peptiidide kogustest. Niisuguse kõrgtehnoloogilise peptiidkattega implantaat või kateeter "näeb bakterite jaoks välja nagu nõelapadi", ütleb Loose. Selline kaitsekiht ei eralda medikamente nagu tavalised antibakteriaalsed katted, järelikult on see sama hästi kui igavene. Loose asutas oma tehnoloogia turustamiseks firma SteriCoat, mille peatehnoloog ta praegu on. Hetkel testib firma uudse kattega veenisise-seid kateetreid katseloomadel, turule loodetak-se nendega tulla aastal 2011.

Xudong Wang, 31

Georgia tehnikaülikool

Nanomaailma vooluallikad

Kui Xudong Wang 2005. aastal Georgia tehnikaülikoolis materjalitehnoloogia alal doktorikraadi kätte sai, ei raatsinud ta väärt tööd pooleli jätta. Ta otsustas jääda edasi Zhong Lin Wangi laborisse, olles veendunud, et tema ja tema töökaaslased on lähedal uudse nanotehnoloogilise generaatori loomisele, mis nende hinnangul pidi muutma kogu nanotehnoloogia tulevikku.

Risk tasus end ära tänuv, kui ajakiri Science avaldas tema ja ta kolleegide artikli, kus kirjeldatakse uut moodi seadet, mis muundab ultraheli ehk kõrgsagedusega mehaanilised võnked – elektrienergiaks. Tülluke seade annab ühtlase 0,5 nanoampri tugevusega voolu, mida arvatavasti saab tulevikus kasutada kudedesse siiratud bioandurite, kaugjuhitavate keskkonnajälgimisseadmete jmt toiteks.

“Väga lahe idee,” kommenteerib California Berkeley ülikooli nanojuhtmete spetsialist Peidong Yang. “Vibratsioonenergiat leidub kõikjal.” Kui Wangi seadmed suudavad selle odavalt tööle panna, “oleks see võimas samm”, arvab Yang.

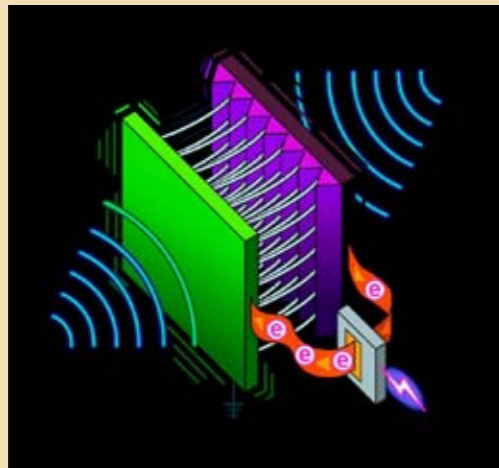
Kõnealune generaator on krooniks Wangi arvukatele silmapaistvatele saavutustele Z. L. Wangi laboris, kuhu ta tuli Hiinast aastal 2002. Seni olid teadlased valmistanud nanojuhtmeid tsinkoksiidist. See on universaalne optiline pieoelektriline pooljuhtmaterjal, kuid sellest tehtud juhtmed keerdsid valmistamisprotsessis alati spagetide kombel puntrasse. Samas vajatakse paljudes potentsiaalsetes kasutusvaldkondades korrapäraselt paiknevaid nanojuhtmeid. 2004. aastal leiutas Xudong viisi, kuidas valmistada tsinkoksiidi aurust korrapärase asetusega sirgeid juhtmeid, kasutades katalüsaatorina kulda.

Kuni Xudong tegeles oma doktoritööga, õnnestus Z. L. Wangil ja teisel samas laboris töötaval noorel teadlasel Jinhui Songil demonstreerida, et üksikuid tsinkoksiidist nanojuhtmeid aatomjoomikroskoobi teraviku abil painutades tekib ülinõrk elektrivool. Kuid et sel viisil ka tegelikkuses energiat toota, oli teadlastel vaja välja mõelda viis, kuidas üheaegselt painduvates tuhandetes nanojuhtmetes tekkiv elekter kätte saada.

Algasid katsed, kus galliumnitriidist, safiirist või elektrit juhtivast polümeerist elektroodid kaeti Xudong Wangi mikroskoopilise tsinkoksiidist “muruga”. Selle peale kinnitas Xudong teise, platinaga kaetud ränielektroodi, mille pind oli täis saehambataolisi tillukesi teravikke. Seejärel pandi elektroodid ultraheli abil vibreerima. Seejuures elektroodide kaugus teineteisest vähenes, nanojuhtmed paindusid, tekitades elektrivoolu, mis suundus läbi platinakihi elektroodiga ühendatud vooluahelasse.

Generaator ise oli kollektiivne leiutus, ent katse teostajaks võib Z. L. Wangi sõnul pidada Xudongi. “Ükskõik mida keegi välja ei mõtle, tema paneb selle alati tööle,” kinnitab Z. L.

Kaheruutmillimeetrine seade annab küll väga nõrka voolu, ent Science’is kirjelduse avaldamisest möödunud aja jooksul on teadlased suutnud suurendada selle võimsust juba 30 korda. Ning arenguruumi on veel ohtralt – kui suudetak tagada kõikide nanojuhtmete aktiivne töö, võiks seadme jõudlus kasvada nelja vatini kuupsentimeetri kohta. “Kui me selle tasemeni jõuame, siis võime juba toita kantavaid elektroonikaseadmeid, näiteks taskutelefoni,” ütleb Xudong. Samuti tegeleb rühm seadme modifikatsioonide väljatöötamisega, mis genereeriks elektrit madalama sagedusega helilainetest ja mehaanilistest võngetest. Need võimaldaksid nanotehnoloogidel muuta vooluallikaks niihästi tuksuvad veresoone kui maanteel kulgeva auto veermiku.



Karen Liu, 30

Georgia tehnikaülikool

Animategelased saavad kehakeele

Wade Roush

Rahvarohkel tänaval vaatab meile vastu sõnatute, kuid ometi eksimatult loetavate sõnumite kakofoonia. Noore naise sammus peituv “ma olen täna vallatu” on vaevata eristatav tsiklimehe “ära tule minuga norima” kõnnakust. Kuid selliste pooside külgepookimine arvuti abil loodud tegelaskujudele on siiani paras alkeemia. Animaatoritel tuleb kas, silm punnis, joonistada oma tegelaste liigutamiseks käsitsi sadu abikaadreid, jättes vahepealsete kaadrite genereerimise tarkvara hooleks, või siis “spikerdada”, kasutades hirmkalleid skannereid, millega saab digitaalseks teisendada elusate näitlejate liikumist.

Sajandivahetuse paiku Washingtoni ülikoolis infotehnoloogiat õppides asus Karen Liu otsima lihtsamat meetodit. Tema kredo oli järgmine: “Pole võimalik, et tänapäevaste füüsika- ja biomehaanikateadmisega ei suudeta määratleda kõnnakut eristavaid tunnuseid.”

Biomehaanika spetsialistid olid juba ammu analüüsinud inimeste liikumist mõjutavaid mehaanilisi tegureid. Kui suudaksime neid tegureid simuleerida, saaksime ka

arvutanimatsioonide tegelased loomulikult kõndima panna, eeldas Liu. Ent inimese kehas on sadu üksteist mõjutavaid osi ja poleks sugugi otstarbekas hakata mõõtma või isegi arvuti abil tuletama selliseid iga lihase, kõõluse ja sideme parameetreid nagu pinge ja elastsus. Koostöös oma juhendaja Zoran Popoviciga õnnestus Liul viimaks näidata, et konkreetset meeleolu, näiteks head tuju väljendava kõnnaku saavutamiseks animeeritud inimestel või kas või pingviinidel piisab animatsiooniartiklarale käputäie vastavate väärtuste ettesöötmisest.

Meeleoluparameetrite määratlemiseks töötas Liu välja hulga algoritme, mis põhinesid ühel lihtsustaval eeldusel – et kõndides püüab inimene loomupäraselt kulutada võimalikult vähe energiat. Neisse algoritmidesse sisestab ta andmejupeki liikumiskänneriga jälgitud inimeste liikumise kohta, kellel palutakse kõndida ühel või teisel konkreetsel moel – näiteks röömsatujuliselt. Osa parameetrite väärtused “mõistatab” tarkvara seejärel juba ise, lähtudes väärtustest, mis muudavad liigutused energia kokkuhoiu seisukohast kõige otstarbekamaks.

Liu, kes äsja asus tööle Georgia tehnikaülikooli informaatikateaduskonnas, peab juba läbirääkimisi suurte mängutootjate ja filmistuudiotega oma algoritmide kasutamiseks videomängudes ja animafilmes. Noor naine loodab, et need aitavad animaatoritel edaspidi luua hoopis loomulikult kõndivaid tegelasi kui robotlikult kanged kujud näiteks “Polaarekspressis”. “Mulle tundub, et see päev pole enam sugugi kaugel,” ütleb ta.

Garrett Camp, 28

StumbleUpon

Rohkem huvitavat veebist

Erika Jonietz

Aastal 2001 hakkas Garrett Camp kahe sõbraga – “magamistoas”, nagu ta ise ütleb – välja töötama rakendust, mille abil oleks võimalik pooljuhuslikult leida veebist huvitavat materjali. Camp, kes tollal õppis ülikoolis programmeerimist, on olnud sellest ajast peale veebisaidi taustatöö ja arhitektuuri peamine eestvedaja. Mais ostis Web 2.0 “leiumootori” umbes 75 miljoni dollari eest eBay. Juuli seisuga oli StumbleUpone tööriistariiba, lihtsa kasutajaliidese, mis koosneb umbes 15 klikitavast nupust veebisirviija ülaserivas, alla laadinud rohkem kui kolm miljonit kasutajat. Kui vaatate mõnd veebisaiti ja klikite “I like it”, siis võrdub see soovitusel; klikkides põial-all-ikooni, edastatakse negatiivne hinnang. Klikkimine nupul “Stumble” viib kasutaja mõnele rohkem kui 10 miljonist sõprade või sarnaste huvidega kasutajate soovitatud veebisaidist. Süsteem viimistleb individuaalseid soovitusi kasutaja varasemate hinnangute ja saidi arvates sarnaste huvidega inimeste eelistuste põhjal. Millistele saitidele on Camp “komistanud”?

cabspotting.org

Kus liiguvad San Francisco taksod. Avastasin selle tänu ühele ajakirjanikule, kellega ma StumbleUpone tutvusin. Saidi taga on Stamen Design (mis tegi ka Digg Swarmi) San Franciscost.

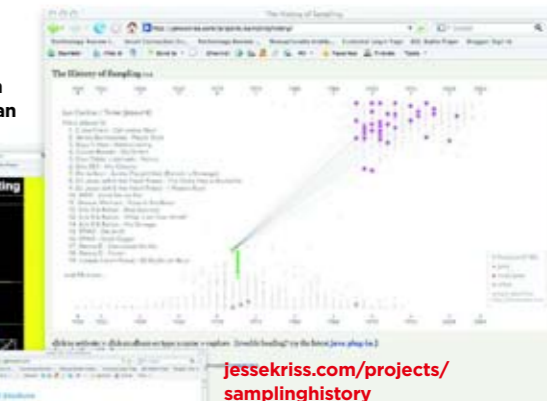


gethuman.com

Kuidas klienditelefonile helistades saada telefoni otsa inimene, mitte automaat. Kahtlemata üks sääraseid saite, mida keegi ei oska otsida, kuid suurepärane leid igapähele, kes juhtub selle otsa “komistama”.

levitated.net/exhibit/index.html

Visuaalne Flashi-põhine sissevaade informaatikasse. StumbleUpon on suurepärase vahend graafilise sisu, nagu kunsti, fotode ja videote leidmiseks ja levitated.net on ideaalne näide graafikamahukast saidist, mis ei sisalda kuigi palju otsingusõnu, ent on ometi huvitav leid kõigile, kes surfavad graafilise disaini lehekülgedel.



jessekriss.com/projects/samplinghistory

Audiosämplingu ajalugu piltides. Hea ülevaade sellest, kuidas hip-hop ja elektrooniline muusika on kasutanud varasema muusika sämplinguid 1980. aastate keskpaigast alates.



twittervision.com

Twittervision on nn mash-up sms-blogindüst pakkuva Twitteri ja Google Mapsi baasil. Näitab, mida inimesed üle maailma antud hetkel oma telefoniblogisse kirjutavad.

Josh Bongard, 33

Vermonti ülikool

Kohanevad robotid

Postdoktorandina Cornelli ülikoolis arendas Bongard koos robotiteadlase **Hod Lipsoni** ja doktorant **Victor Zykoviga** robotit, mis suudaks kohaneda oma keha või keskkonna muudatustega – see on peamine eeldus robotite puhul, mis mõeldud töötama väljaspool kontrollitud laboritingimusi.

Bongard, kellest praeguseks on saanud infotehnoloogia professor, alustab katset sellega, et programmeerib oma robotisse alusinformatsiooni selle ehituse, näiteks selle osade massi ja kuju kohta. Tavaliselt võtab ta seejärel küljest ühe jala. Et tekkinud probleemist aru saada, kõigutab robot end

edasi-tagasi, aktiveerides kaks kaldeandurit. Seejärel loob ta enesest simulatsioonitarkvara abil virtuaalse mudeli ja testib selle mudeli abil võimalusi, kuidas oma puudest hoolimata kõndida. Kui mõni neist simulatsioonidest osutub edukaks, püüab ta seda tehnikat kasutades kõndima hakata.

Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi robotitehnoloogia professori **Rodney Brooks**i sõnul on Bongardi lähenemine huvitav seetõttu, et võtab eeskuju elussüsteemide kohanemisviisidest. Robotitehnoloogide homses töös, isekonfigureeruvate robotite loomisel, “kuluvad sellised ideed hädasti ära”, kinnitab Brooks.

Josh Bongardi robot lonkab. Tähelepanuväärne on aga, et ta üldse kõnnib.

Lili Yang, 32

California tehnikaülikool

Geenitehnoloogia immuunsüsteemi teenistuses

Alexandra Goho

Immuunsüsteem on keerukas aparaat, mis on loodud tagasi lööma haigusttekitavate mikroobide pidevaid rünnakuid. Paraku ei ole see nii osav võitlema vähiga, mis maskeerib end normaalseks koeks. **Lili Yang**

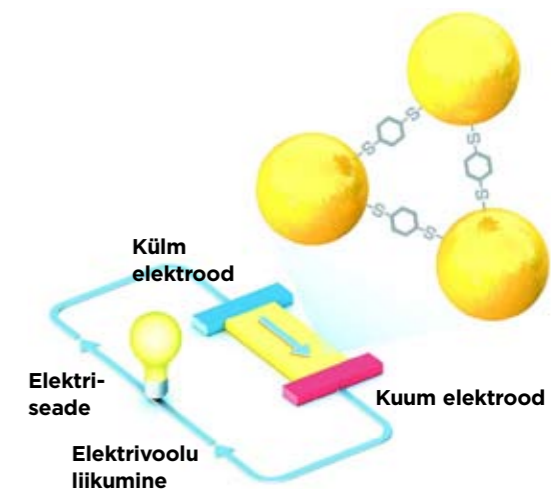
tegeleb immuunsüsteemi ümberprogrammeerimisega geeniravi abil, et panna see ära tundma ja hävitama vähirakke.

Immuunsüsteemi stimuleerimine vähiga võitlemiseks on nüüdisaja üks kuumimaid teadusteemasid. Osa teadlasi tahab sel eesmärgil geneetilisel muundada patsientide valgeid vereliblesid, kuid Yang kavatseb katsetada potentsiaalselt hoopis mõjuvat meetodit – muuta vereloome tüvirakke. Kuna tüvirakud uuenevad iseeneslikult, võib tulemuseks olla haigusega võitlemiseks või isegi selle ärahoidmiseks programmeeritud rakkude tagavara, millest jätkub inimesele kogu eluks.

California tehnikaülikooli Engineering Immunity programmi projekti juht ja teadusdirektor Yang töötas välja viirusvektori, mis võimaldab tüvirakkudesse viia korraga kaks geeni. Viimased kodeerivad T-rakkude retseptorvalgu selliselt, et T-rakkudeks nimetatavad valged verelibled on võimelised avastama ja hävitama vähirakke. Muundatud tüvirakkudest arenevad seejärel vastava retseptoriga T-rakud. Selle meetodi abil on kasvajate ravi hiirtel olnud nii edukas, et kevadel loodab Yang alustada katseid melanoomi põdevatel patsientidel.

Et ravida haigeid, tuleb Yangil nende vereloome-tüvirakud laboris isoleerida, geneetiliselt töödelda ja seejärel tagasi verre süstida, mis on töömahukas ja kallis protsess. Sestap tahab ta koostöös oma Lõuna-California ülikoolis töötava abikaasa **Pin Wangiga** luua viirusvektorid, mis toimetaksid raviotstarbelised geenid ainult üht konkreetset tüüpi rakkudesse. Hiirte puhul on see neil ka õnnestunud, mida loetakse geeniteraapias väga oluliseks edusammuks.

Tulevikus, ütleb Yang, peaks vähi raviks piisama säärase konkreetse sihtmärgiga vektorite süstimisest organismi. Geeniteraapia tohtu arstiteadusliku potentsiaali teostumiseni läheb veel aega, kuid “Lili suudab selle teostada”, ütleb Yangi juhendaja, California tehnikaülikooli bioloog ja Nobeli auhinna laureaat **David Baltimore**. Lisaks eespool mainitutele töötab Yang välja vektoreid, mis stimuleeriks teatavaid immuunsüsteemi rakke tootma antikehasid HIVi vastu. Kui seda projekti saadab edu, võib sellest sündida vähemasti aidsivaktsiin.



Rachel Segalman, 31

California Berkeley ülikool

Odav elekter soojusest

Kevin Bullis

Enamik kütustes sisalduvast energiast läheb raisku soojuse kujul. Ent suure osa sellest soojusest saaks muundada elektrienergiaks – termoelektriliste materjalide abil, kui need oleksid odavamad ja suurema kasuteguriga. Nüüd on keemiatehnoloogia professor **Rachel Segalman** avastanud, et soojuse elektrienergiaks muundamiseks saab kasutada odavaid orgaanilise aine molekule. Siiani on praktikas saadud pinge madal, aga Segalman ja tema kolleegid tegelevad molekulide täiustamisega ja töötavad välja uudeid seadmeid, et neid paremini ära kasutada. Säärase seadmed võiksid näiteks koguda arvutist eralduvat soojust ja laadida selle abil sülearvuti akut.

Segalmani termoelektriline materjal koosneb metalli või pooljuhi nanoosakestest, mis on omavahel ühendatud benseenditiooli, süsinikuringiga sidemes väävli- ja vesinikuaatomitest koosneva odava orgaanilise ühendi molekulidega.

Nanoosakestest ja orgaanilise aine molekulidest koosnev aine juhib elektrit, aga ei juhi soojust – see ongi termoelektriliste materjalide tähtsaim omadus, sest elektrivool tekitatakse temperatuurierinevuste abil. Termoelektrilises seadmes asub selline materjal kahe elektroodi vahel. Ühe elektroodi kuumenemisel ja teise jahutamisel tekib elekter. Elektroodide ühendamisel vooluringi saadakse elektrivool.

Neil Renninger, 33

Amyris Biotechnologies

Mikroobide varjatud energia

Emily Singer

Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi kuruksuulsa blackjackimeeskonna endise liikmena **Neil Renninger** teab, mida tähendab võtta suuri kaalutletud riske ja näha neist tulu tõusmas. Kolme aasta eest võttis ta täpselt samasuguse riski, asutades California Berkeley ülikooli postdoktorandina koos partneritega biotehnoloogiafirma Amyris. Ettevõtte uuenduslik tegevus biokütuste valdkonnas on tekitanud suurt

eluvust investorite hulgas ja huvi suur korporatsioonides, nagu Virgin, mis hiljuti asutas omaenda kütusedivisjoni.

Amyris alustas oma tegevust töhuse malaariaravimi artemisiniini mikroobsel baasil valmistatud eellasmolekuli kaubastamisega. Artemisiniini toodetakse praegu koirohust, kuid Renninger visandas võimaluse, kuidas seda saaks toota odavamalt bakterite abil – teenides



endale ja kolleegidele osa Gatesi fondi 42 miljoni dollarilisest teadusstipendiumist. Renningeril on võtmeroll ka Amyrise biokütuste projektis. Esmalt selgitas ta välja, millised molekulid toimiksid hästi kütusena ja ühtlasi sobiksid olemasolevate mootorite ja kütusemüügi infrastruktuuriga, seejärel kavandas nende tootmise bioloogiliste ja keemiliste protsesside kombineerimise teel. Praeguseks on Amyrise loodud mikroobid, mis suudavad toota võimalikke asendajaid biodiisli, reaktiivkütusele ja bensiinile. “Nüüd tuleb pisikutega veel veidi nokitseda, et sundida nende ainevahetust tootma väärt kraami pisavalt odavalt, et seda saaks kütusepaaki valada,” ütleb ta.

Anne Jürgenson

Anne.Jyrgenson@praxis.ee

Konverentsi esimene ettekandja Inno A (www.innoa.eu) kaasasutaja **Rogier von Kralinger** mõjus tõelise soojendajana. Ta rääkis oma tootele uue ja erilise väärtuse loomisest ajal, mil tohutu tootevalik kliendi pilti hägustab ja otsustusvõimet pärsib. Ettekanne oli peamiselt üles ehitatud näidetele, mis varem innovatsiooni teemaga kokkupuutunud tulid enamjaolt tuttavad ette, kuid päeva sissejuhatuse ja kordamisena olid omal kohal.

Kralingeri emotsionaalsele ja kohustusliku anekdoodi-ga lõppenud ettekandele järgnes kontrastina rahulik, põhjamaaine ja informatiivne **Markku Mäenpää** ettekanne sellest, milliseid ettevõtteid Eesti Arengufond (arengufond.ee) on valmis uuest aastast rahastama. Arengufondi uksele on mõtet minna koputama säravate ideede, tugeva juhtkonna ja kenade finantsvoogudega ning kasvavat turgu sihtivatel ettevõtetel. Küsimus tekkis ühel erariskikapitalistil, kes leidis, et selliseid projekte rahastaksid nad isegi ning ilmselt soodsamatel tingimustel kui riiklik fond. Seega jääb õhku küsimus, et milline on ikkagi riikliku fondi roll, kui neid säravaid tähti Eestis kõigile ei jätku. Mäenpää sõnul võib Arengufondi ukse taha minna siiski juba ka varasemas arengustaadiumis, sest Arengufondi ambitsioon on pakku-da praktilist abi ka ettevõtte arendamise osas.

Pehmemaid väärtusi ja inimeste olulisust rõhutas ka Tehnopol poolt "maale toodud" **Uwe Weissflog** (www.pathwayguidance.eu). Ta rääkis innovatsioonirakkudest ehk meeskondadest, kellele on ettevõttes loodud kõik loovaks tööks vajalikud tingimused ja kellelt on põhjust oodata ka millegi uuenduslikuga välja tulemist. Tavaliselt on need ajutised meeskonnad, mis aitavad ettevõtet muutuda. Neid iseloomustab autonoomsus (juhtkonna otsusest sõltumatus, piiramatud rahalised ressursid), pühendumus, eesmärgile suunatus ja füüsiliselt üksteise lähedal asumine, mis soodustab meeskonna tööd.

Hinge läks Weissflogi esitatud loominguliste töötajate tegevust pärssivate ja soodustavate käitumusmallide võrdlus. Praegu on mitmetes Eesti asutustes endiselt levinud põhjendamatult suur kontroll, usaldamatus, suur ajasurve ja kiirete lahenduste ootamine ning juhi enesekeskus, mis kõik tapavad loovust. Kuidas aga õppida üleöö usaldama, toetama, empaatiavõimet üles näitama ja tähtaegu mitte peale suruma? Väga delikaatselt ja otseselt pähe lajatamata anti juhtnõore hiljem praktilises töötoas, kus katsetati ülesande lahendamist nii juhtideta kui ka juhtidega gruppides.

Välismaalaste väljatöötatud kontseptsioonide vahel tutvustas oma ideid äriingel ja ettevõtja **Rainer Nõlvak**. Ta tõi välja mõned viimase aja murettegevad protsessid (nafta vähesus, linnastumise jätkumine, globaalne soojenemine), vihjas nende taga peituvatele äri võimalustele ja rääkis oma innovatsiooniga seonduvatest mõtetest.



Inspiratsiooni innovatsiooni-konverentsilt

8.–9. novembrini toimus järjekordne Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse poolt toetatav ja innovatsioonikeskuse InnoEurope poolt korraldatud innovatsiooni aastakonverents, mida korraldajad nimetasid ka toodete ja teenuste arendajate ajurünnakuks.

Ettekande viimane osa oli mahlakate ja säravate väljaütlemiste poolest eriti rikkalik. Nõlvak rääkis leiutaja ja investori rollidest ning sellest, et lõppeks ei rahastata mitte parimaid ideid (häid ideid pidi üldse vedelema igal pool, ideedeinimestel pidi tulema neid kui luulet, ainult ei jakska kõiki ideid kirja panna ja maha müüa), vaid neid projekte, mille leiutaja usub oma asja edusse rohkem. Aga usk ei pruugi

olla ratsionaalne ja kõige hullem on juhtum, kui investor ja leiutaja satuvad ühte isikusse, nagu ka Nõlvaku endaga vahel on juhtunud. Sellisel juhul ei testi keegi leiutaja usku, vaid leiutaja rahastab ise oma idee, kuigi see ei pruugi üldse mõttekaks osutuda.

Päeva lõpetas **Tõnu Talve** *performance*. Ta asus kaasavõetud alusmaali sugestiivse muusika saatel hetkeinspiratsiooni toel täiendama ja pani rahvagi joonistama. Juhtnõore oli vähe, aga see ei paistnud kedagi segavat – uskumatu, aga saalitäis rahvast nohistas sõnakuulelikult joonistada ja paistis asja nautivat. Lõpuks Talve küsis, et kas joonistamine aitab oma mõtteid koondada ja kontsentreeruda, ning enamik leidis, et jah. Paratamatult mingil hetkel igavateks kipuvad koosolekuid/konverentse võiksiki nii organiseerida, et kõik saaksid vahepeal joonistada või millegi muu sarnasega tegeleda. Hoiab mõtet töös ja aitab imehästi tardumusse langemise ja tülpimuse vastu.

Konverentsi teine päev oli pühendatud valdavalt klasterite ja võrgustumise teemadele. Enne seda rääkis aga kliendisuhete halduse guru **Graham Hill** innovatsiooni juhtimisest klientide kaudu. Esmalt tegi ta kohe selgeks, et teadus- ja arendustegevuse keskne ning avatud innovatsioon (mille ideed alles hiljaaegu Eestis laiemat kõlapinda on hakanud leidma) on tema arvates läbitud staadiumid ning täna valitseb kliendi poolt suunatud innovatsioon, mis on eelmisest tunduvalt kaootilisem ja turulähedasem. Ja seda tuleb osata juhtida. Keda täpsemalt huvitab, kuidas, võib leida rohkem infot aadressilt www.sophron.co.uk.

Järgnevalt tõi **Peter Fisk**, särava nimega firma The Genius

EESTI KONVERENTSISKEKUS

Innovatsioonikonverentsi eredaim esineja oli innovatsiooni- ja turunduskonsultant **Peter Fisk**, kes soovitas innovatsioonide otsimiseks visandada kujutlus oma tootest või teenusest 2020. aastal, selle põhjal 2012. aasta toode või teenus ning seejärel otsustada, millise toote või teenusega lähitulevikus välja tulla, et saavutada 2020. aastaks püstitatud eesmärgi.

Works (www.thegeniusworks.com) asutaja, välja 50 geniaalselt uuendust ja ideed, mis on maailma muutnud. Fiski puhul oli esitlus vähemalt sama oluline kui ettekande sisu: karismaatiline nagu tõeline äratusjutlustaja. Tema esitluse äkilised pöörded ja hõiskamine küll alguses sõna otseses mõttes ehmatasid Eesti vagura publiku ära, kuid mitte kauaks. Kui sai selgeks, et aktiivsuse ja käetõstmise eest saab asju, tuli rahvas kaasa.

Kogu ironiaale vaatamata peab tunnustama, et Fiski lähenemine töötas. Ta oli mingil nõiduslikul moel inspireeriv ja pani peaaegu vastu tahtmist (mitte küll ilmingimata ettekandega seotud) mõtted jooksuma – ideid tuli nagu luulet, kui tsiteerida Nõlvakut. Ja et selliseid hetki rohkem oleks, tuleks Fiski sõnul vältida põhivoolu ja elada elu äärealadel, stimuleerides oma aju pidevalt.

Peaaegu sama äratatud seisundis kui Fisk olid ka hiljuti Silicon Valleyt külastanud Eesti Masinatööstuse Liidu juhatuse esimees **Jüri Riives** ja Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu juhatuse liige **Vahlo Klamann**.

Silicon Valleyist ja sellest, mida Eesti ettevõtted sealsest innovaatilisest ärikultuurist õppida võiks, räägiti konverentsi lõpu paneeldiskussioonil. See oli kogu konverentsi üks põnevamaid osasid.

Silicon Valleys on vähem poosja ja enda teistega võrdlemist, vähem hukkamõistu läbikukkumiste suhtes, rohkem avatust uutele ideedele ja riskile, valmidust teha kiireid otsuseid ning valmidust ja soovi teha koostööd. Koostöö muutub eriti kasulikuks ja ideid genereerivaks, kui omavahel ei suhtle mitte ainult sama eriala/mõtteviisi inimesed, vaid just erineva taustaga tegijad (ettevõtjad, pangad, uurimisasutused, advokaadid, konsultandid jne) ja kooslused.

Paneelis osalejate hinnangul peidavad eestlased end rahvusliku külmuse ja kinnisuse taha, mis on osalt aga müüt. Pigem napib puuduliku haridussüsteemi tõttu oskusi ja teadmisi, kuidas oma ideid esitleda ja teha koostööd. Ja üleüldse, kui kinnisvaras teenib niigi hästi, siis puudub vajadus midagi uut teha ja luua. Probleemiks on Eesti väiksus ja suletus, mis võib teisalt olla ka eelis – siin ei ole nii tungivat vajadust luua formaalseid tingimusi koostöö ja võrgustumise soodustamiseks, kõik teavad niikuinii, kust infot leida ja kuidas vajaliku inimesega ühendust saada.

Silicon Valleys oleval üritusi suhtlemiseks mitu korda rohkem kui Eestis ja inimesed kasutavad ära ka trennid ja teised inimestega vabal ajal trehvimise kohad, kus vestlust oma tööst ja plaanidest alustatakse ka vohivõõraga.

Vestlusringi kokkuvõttes leidsid selles osalejad, et Eestiski pole asi kõige hullem, esimesed klasterdumise näited on juba olemas. Protesside kiirendamiseks (haridussüsteemi muutmise vilju ei jaks ju ära oodata) tuleks aga enam luua suhteid väljaspool Eestit, käia kas või suhtluskohvi hommikul Stockholmis ja meelitada oma ettevõttesse tööle globaalsete kogemustega müüginimesi (kui riik vähegi lubaks, siis ka väljastpoolt Euroopa Liitu).

Eestis on esimesed klasterdumise näited juba olemas. Protesside kiirendamiseks tuleks enam luua suhteid väljaspool Eestit ja meelitada tööle globaalsete kogemustega inimesi.



INGMAR MUUSIKUS

Innovaatiline riik – inimesed või struktuurid?

Sõltumata sellest, kui osavalt suudame endale määratud teaduse ja tehnoloogia raamprogrammide vahendeid rehepapina oma viljasalve kokku korjata, pole väikeriikide edu võtmeks mitte pikaleveninud ja ülebürokratiseeritud arenguprogrammid, vaid väikeriigi suutlikkus ise oma rida ajada, endale oma tee kujundada.

Linnar Viik

linnar@viik.ee

Ühis-Euroopa üks alusideologe, Austria-Ungari kõrgklassi ning Jaapani samuraipagulase peres üles kasvanud **Richard Nikolaus Coudenhove-Kalergi** hoiatas oma 1937. aasta manifest-raamatus "Totaler Staat – Totaler Mensch" ("Totaalne riik – totaalne inimene") meid totaalse riigi eest, kus kõik eluvaldkonnad on allutatud mingi abstraktse riigi võimule. "Käimas on kõige ohtlikum revolutsioon maailma ajaloos – riigi revolutsioon inimese vastu," kirjutas ta. Totalitaarse riigi all pidas ta silmas Nõukogude Liitu, analoogiaid oli toona aga tärkamas teisingi. Coudenhove-Kalergi oli üles kasvanud tööstusühiskonna

sünni perioodil, teaduse ja tehnika võidukäigu ajal – ta nägi nii vaba inimloovuse ja tegevuse positiivseid vilju kui ka väärustunud soove rahvusriigi heaolu nimel inimeste loovus ja vaba tahe riikikule kontrollile allutada. Riik on inimene, mitte inimene riigi pärast, kõlas tema usutunnistus.

Kakskümmend aastat hiljem kogunes esimest korda Teise maailmasõja järgse Euroopa ülesehitamiseks asutatud Euroopa Majandus- ja Koostööorganisatsiooni juurde teaduse, tehnoloogia ja tööstuse komisjon. Idee oli lihtne – majanduse ja heaolu kasv olid teaduse ning ettevõtluse tihedamast sidustamisest otseselt sõltuvuses. Mõneti pretsedenti loov oli aga lähenemine, kus riigi rolliks ei peetud enam mitte eestvedajana, vaid taustal tegutseva keskkonna loojana tegutsemist.

Nüüd, viiskümmend aastat hiljem on selle toonase kogu järeltulija – Rahvusvahelise Majandus- ja Koostööorganisatsiooni OECD mõjukus riikide innovatsiooni- ja teaduspoliitikale üha enam arvestamist vääriv. Üldjuhul hoidutakse libedale teele minemast ja erinevalt Maailma Majandusfoorumist või Maailmapangast edu edetabeleid ei koostata, arvestades oma tundlikku sõltuvust poliitilise eliidi soosingust ollakse ettepanekutes reserveeritud ja pigem üldsõnaline, kuid analüüside sisu kohalt pole latti alla lastud. Kui aga otsida OECD poolt soovitatavat läbivat joont eri riikide innovatsioonipoliitikate kujundamiseks 21. sajandil, siis võiks see kõlada nii: riikidel

on innovatsiooni kui majanduse ning heaolu kasvu olulisma faktori edendamisel mängida määrav roll. Riik peab hea seisma selle eest, et riik poleks innovatsiooni teel pidevalt risti jalus. Täpsustagem – see ei tähenda, et riiki ega innovatsioonipoliitikat poleks olemas, vaid seda, et riigi teadlik valik on vähendada oma taaka ning kõikiteadva paternalismi riski uuendusmeelse ettevõtluse (ja teaduse) turjal.

Sellele lähenemisele kipub selgelt vastanduma Euroopa Liidus domineeriv ja eelkõige suurriike, suuri ettevõtteid, suuri teadusasutusi ja ülikoole toetav ideoloogia. Sõltumata sellest, kui osavalt suudame endale määratud teaduse ja tehnoloogia raamprogrammide vahendeid rehepapina oma viljasalve kokku korjata, pole väikeriikide edu võtmeks mitte pikaleveninud ja ülebürokratiseeritud arenguprogrammid, vaid väikeriigi suutlikkus ise oma rida ajada, endale oma tee kujundada. Väikeriikidel on ka ühised huvid ja eesmärgid, kuid pigem kiputakse ka teadus- ja arendustegevuse valdkonnas miilustama suurriikide sümpaatiat leidmiseks.

Hiljuti Tallinnas toimunud tänavusel Läänemere Arenguforumil ei kõlanud ühtki uut ideed, torisesid mitmed osavõtjad. Arusaam, et riikidevaheline koostöö meie regioonis on arengu seisukohalt oluline, pole miskit uut, kuid paraku pole see lihtsalt veel enamikule riigijuhtidest kohale jõudnud. Oma pealinna ja Brüsseli vahelisse argisekeldamisse ei mahu regionaalne koostöö enam kui sõnades ning harvad avalikes kohtades välja öeldud fraasid kõlavad pigem öukondliku formaalsusena.

Reaalsuses on aga Läänemere regiooni majandusruum muutunud ühtseks, mastaapse klastri tunnustega ning tugeva konkrentsivõimega piirkonnaks, mille edasise edu määrab pigem valitsustevaheline koostöö, mitte üksiku riigi edu Hiina või USA turgudel suhete sisseedamisel. Idee Läänemere Arengufondist, millesse panustaksid kõik riigid ning mis peeldaks Euroopa Liidu raamprogrammidest adekvaatsemalt meie teaduse ja ettevõtluse vajadusi, on kindlasti arutamist väärt, kuid arutelu ei saa aset leida poliitilises vaakumis.

Väikeriigi võimalused innovatsiooni edendada on esmapilgul piiratud, kuid seda vaid juhul, kui eeldame, et riigi rolliks on luua struktuure, mis kõikiteadvalt juhiks loovuse, ettevõtlikkuse ja arendustegevuse valdkondi. Seega tuleb liiga suurest ülikonnast välja astuda ning keskenduda oma loomulike eeliste kasutamisele. **Costas Markides**, strateegia ning innovatsiooni professor Londoni Ärikoolist, on korduvalt rõhutanud innovatsiooni ja uuendamise võimet soodustava keskkonna "pehmeid" aspekte, mis ei eelda püsivate haldusstruktuuride ega riiklike süsteemide teket. Tema nägemuses koosneb soodustav keskkond eelkõige väärtushinnangutest, mida läbivalt ka oma poliitikatesse integreeritakse, hoidudes seejuures "innovatsiooni valvekoera" loomisest.

Markidese soovitusi pehmetest, inimkesksetest faktoritest koosneva keskkonna kujundamisel saab üle tuua väikeriigi konteksti, kuigi nad on samal määral kasutatavad ka organisatsioonide ning ettevõtete sisekultuuri kujundamisel. Parimal juhul peaks ühiskonda läbivad ning samas ettevõtete poolt kujundatud väärtusruumid tegutsema samade eesmärkide nimel ja teineteist võimendamata.

Totaalse riigi hirmujuttu Euroopas enam ei räägita, vähemalt mitte sellises kontekstis nagu seda tegi maailmasõdade vahel Coudenhove-Kalergi. Innovatsiooni ettevõtlikkuse ja loovuse kehastajana tuleb aga totaalse riigi kontrollipüüete eest endiselt kaitsta.

HEI lugejaküsitlus

Vasta HEI lugejaküsitlusele ja osale loomisises!

Küsitlusele saad vastata **enne 21. detsembrit** veebiaadressil **www.ekspress.ee/hei-kysitus** või saates küsitluslehe aadressile **Eesti Ekspress, Narva mnt 11e, 10151 Tallinn** märgusõnaga **"HEI küsitlus"**. Võitjad avalikustame HEI järgmises numbris.

1. Kuidas loete HEId?

- loen iga numbrit
 sirvin iga numbrit ja loen mõnda
 sirvin ja loen mõnda numbrit
 väga harva ja juhuslikult

2. Miks loete HEId?

- silmaringi laiendamiseks
 uute ideede saamiseks
 teadmiste täiendamiseks

3. Kas olete HEI artiklite valiku ja asjatundlikkusega rahul?

- Eesti innovatsiooniuudised
 Eesti innovaatilise inimese portreelugu
 Eesti innovaatiliste ettevõtete tutvustused
 Eesti teadust ja teadlasi tutvustavad artiklid
 Intervjuu mõne maailma tuntud innovatsiooniteoreetikuga
 Välismaailmas toimuvat tutvustavad artiklid
 Teoreetilised käsitlused
 Arvamusartiklid
 Raamatututvustused

ei loe selle valdkonna artikleid
 tavaliselt mitte
 pigem mitte
 pigem vähem rahul
 enam vähem rahul
 pigem rahul
 tavaliselt rahul

4. Milliseid artikleid soovite HEIst lugeda?

- Eesti innovatsiooniuudiseid
 Eesti innovaatilise inimese portreelugusid
 Eesti innovaatiliste ettevõtete pikemaid tutvustusi
 Eesti teadust ja teadlasi tutvustavaid artikleid
 Intervjuusid maailma tuntud innovatsiooniteoreetikutega
 Intervjuusid maailma tuntud innovaatoritega
 Välismaailmas toimuvat tutvustavaid artikleid
 Teoreetilisi käsitlusi
 Praktilist kasu andvaid artikleid
 Arvamusartikleid
 Raamatututvustusi

tahan rohkem
 neid on parasjagu
 tahan vähem

5. Millest võiks HEI veel kirjutada?

Mida saame teha, et loeksite HEI iga numbrit?

6. Loomisises osalemiseks isikuandmed:

nimi
 sugu vanus
 ettevõtte või organisatsioon
 ametikoht
 kontakttelefon
 e-post

- ma ei soovi enam HEId saada

LAURI KULPSOO



Webmedia's revolutionary invention hits the markets

An Estonian company Webmedia has developed and patented a programming solution that helps programmers save a lot of time, and has now made it commercially available for users worldwide.

With complicated programming languages like Java, it takes at least 30 seconds to see the results. On the average, it takes 2-3, sometimes up to 10 minutes, depending on the technology used and the size of the project. The lengthy process is known as 'deploy' – for programmers, it is a sheer waste of time.

Whereas novice Java developers usually deploy after every two or three lines, the advanced ones perform the check a couple of times per hour. "Our invention cuts the deploy time down to just a couple of seconds," said Taavi Kotka, CEO, Webmedia.

The product was named JavaRebel. The very first online comment to the article about the invention perfectly summed up the fascination of the whole Java community: "This can't be true..."

WebMedia's JavaRebel can be downloaded from the Internet without restriction: a non-exclusive licence costs \$ 100 per user. Up to now, most of the downloaders have been from the US, China and Germany.

Estonian fishskin – a new wow for the fashion industry

In the city of Pärnu, a company named Skinnova plans to open a tannery where fishskins discarded by fisheries are processed into a durable and high quality product for the fashion and footwear industries.

According to Marina Kaas, executive of the company, expertly treated fishskin is virtually indistinguishable from high priced and exclusive reptilian hides. Basically, Skinnova is recycling the waste product of the fishing industry in the most sophisticated and value-adding way.

The Pärnu Tannery will start by giving an extreme makeover to salmon, trout and pike skins. The subtle tanning process consists of treating them with various chemical substances, after which they are dyed. The outcome is a beautifully patterned hide three times as strong and durable as animal hide – and indeed much more expensive.

The fishskins produced in Pärnu are marketed



in Southern Europe. From there, via Italian fashion accessory workshops, they may return to the shelves of Estonian boutiques. Skinnova is also open to cooperation with any Estonian handbag, belts, footwear and haute couture manufacturers.

A novel control panel for bathtubs by Aquator

The Estonian designer bathtub company Aquator has developed and manufactured a unique touch-screen control system LEAF for massaging jet bathtubs. This year, the company is introducing its innovative product in six countries abroad.

According to Sven Lõhmus, Aquator's designer, the idea had its origin in real life and plain common sense. "People wearing glasses always have a problem how to cope when they need to remove them. From my own experience I know that I can still always distinguish between different colours," he said. "Hence the solution – to use colourful icons on the screen instead of text. This type of panel will soon become an integral part of all massage tubs."



Monitoring radioactivity via the Internet

A radiation monitoring system forwarding real-time data over the Internet has been developed by Englo, a company based in the Tehnopol technology park.

The system created by Englo consists mainly of small sensors and a software solution that makes the relevant data readable online. The system allows recording of different types of radiation to eliminate any potential danger.



Mobi's m-business goes to Scandinavia

In October, the do-it-yourself mobile business platform created by the Tartu-based Mobi Solutions expanded to the Finnish, Swedish, Danish and Norwegian markets. In Scandinavia, the website launched under a new name, Fortumo.com.

"Fortumo enables everyone to set up his or her mobile business in five minutes, regardless of technical skills," said Rain Rannu, a partner of Mobi.

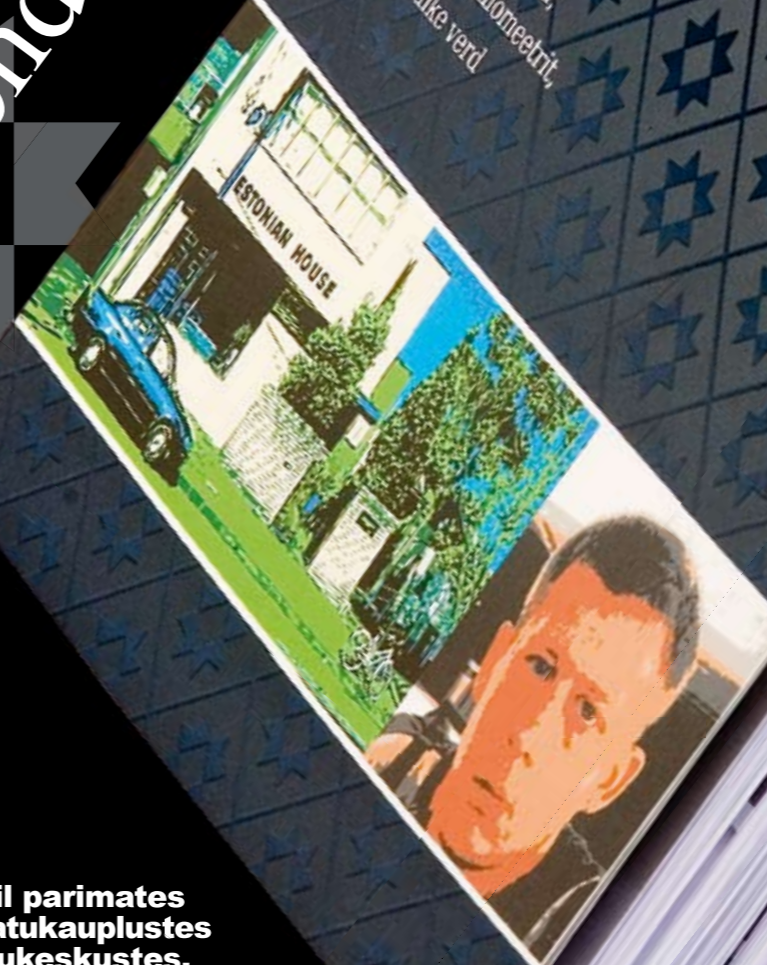
Signing up with Fortumo is free. Members providing their services earn 40-60% of revenue, depending on the country, from every text message requesting their service.

Fortumo enables the users to create three types of mobile business services regardless of their tech skill: info message, text message campaign, and web page text chat. Also, Fortumo lets owners of the web pages program their text message based pay services.

Reisi palju tahad,
enda eest ei põgene

eesti
maja
krister kivi

Lüüer pisaraid,
62 000 kilomeetrit,
veidike verd



Müügil parimates raamatukauplustes ja ostukeskustes.

EESTI
EKSPRESS
RAAMAT



Edukas päev, positiivsed emotsioonid...

Tallink Hotels hotelliketti kuulub kaks trendikat äriklassi hotelli, mis pakuvad suurepäraseid võimalusi nii rahvusvaheliste konverentside kui erinevate koolituste ja seminaride korraldamiseks. Kõik Tallink Hotels hotellide konverentsikeskused on kaasajase varustusega, tagades sujuva ja meelde jääva konverentsielamuse.

Tallink City Hotel

Pilkupüüdev ja esinduslik äriklassi hotell, mis pakub konverentsi-võimalust otse Tallinn city südames!

Tallink Spa & Conference Hotel

Uhiuus spaa- ja konverentsihotell, mis ühendab endas nii moodsa konverentsikeskuse kui ka luksusliku Aqua Spa.

Pärast konverentsi

Iga töökas päev vajab ka väikest lõõgastust. Rõõmustage oma konverentsikülalisi gurmee-elanusega hotelli restoranis, meeleoluka after-party'ga hotelli ööklubis või pange tõhusale tööpäevale punkt hellitavas Aqua Spas. Sobivaima võimaluse aitab leida Tallink Hotels konverentsimeeskond.

Tallink Hotels - muretud konverentsid!

Tallink Hotels tellimiskeskus

+ 372 630 0808 • hotelbooking@tallink.ee • www.hotels.tallink.com