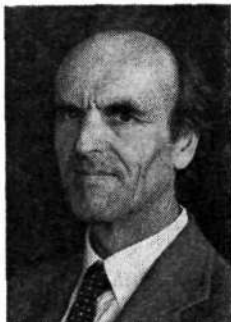


## ANKETA SODOBNOSTI XIX: Prispevki za prihodnost univerze



dr. Marko  
Kos

### Univerza in tehnološki razvoj

Povezava znanja, inovacij in ustvarjalnosti je povzročila vrtoglavo evolucijo tehnike, moči držav in življenjske ravni prebivalstva. Metode za pospeševanje čarobnega plesa teh vsemogó-óih dejavnikov so postale rafinirane spretnosti. Nesporno pa vpliva nanje v prvi vrsti družbena klima z motivacijo, prožnostjo in sproščeno tekmovalnostjo. V to tekmo se enakopravno vključujejo klasična industrija, inštituti, softverska in svetovalna podjetja in univerze, vsak s svojim, celoti odtehtanim deležem. Univerze imajo pri tem lahko inicialno vlogo, kot nam kažejo primeri v razvitem svetu. Govorimo o sistemu pridobivanja znanja, ki mora biti uravnotežen, óe naj bo učinkovit. Tega pri nas nimamo. Óeprav imamo na raznih mestih ustvarjalne ljudi, ki bi bili sposobni za ustvarjanje novih znanj, se njihovo delo ne more vpeti v celoto ter ostanejo tako neizrabljeni. Inovacijski podsistem v industriji je kronično podrazvit ter tako ne obvlada svoje naloge, razvijanja proizvodov in aplikacije znanj, ki jih dobiva iz aplikativnega raziskovanja.<sup>1</sup> Zato na naš prihodnji razvoj ne more vplivati povečevanje števila raziskovalcev, kot se to vztrajno planira, ker bodo ostali njihovi rezultati neizrabljeni. Óal tega globalnega sistema, ki je osnova uspehu razvitih držav, noóe skoraj nihóe razumeti.<sup>2</sup> Skušajmo mu zato postaviti osnove za prihodnost v širšem okviru tehnološkega napredka.

### NARAVA SODELOVANJA MED UNIVERZO IN INDUSTRIJO

Tehnióen napredek je postal izredno hiter. Fazni premiki v vsebini in področjih znanja so postali krajši od celotne življenjske delovne dobe inženirja ter grozóe, da se bodo vse večkrat izmenjali med delovno dobo.

Ólovek je presenetljivo gibljiv. Lahko se mnogo uói ter se lahko hitro prilagaja različnim položajem. Vendar prihajamo do mejá v hitrosti sprejemanja. Določene tehnologije so zavzele takšno razvojno hitrost, da ima mnogo ljudi občutek, kot da so stalno v zaostanku, ter

<sup>1</sup> Kos, M.: Jugoslovanski konstrukterski sindrom. Naši razgledi (1983) št. 21, str. 607—609.

<sup>2</sup> Kos, M.: Univerza in družbena proizvodnja. Naši razgledi 5. 7. 1985.

uporabljajo večji del časa za to, da ostanejo na tekočem; tako jim ostaja le malo časa za ustvarjalno delo. Naj omenimo polprevodniško tehniko in računalništvo, ki nastopata danes na slehernem področju.

Sistem izobraževanja, delovne metode in splošen odnos vplivajo na to hitrost sprejemanja in sposobnost učenja, ta pa je močno odvisna od podjetja in celo od dežele, sicer ne bi imele tako različnih hitrosti v napredovanju. Silikonska dolina je kot tehnološko žarišče daljnosežen rezultat izredno sposobnih krajevnih univerz.

Nimamo nobenega natančnega ali vsaj uporabljivega merila, da bi izračunali ta napredek, čeprav v ta namen pogosto uporabljajo število patentov ali število Nobelovih nagrad. Razliko v hitrosti napredovanja različnih dežel označujemo kot tehnološko vrzel. Če doseže ta vrzel ali njene posledice višje stopnje vodstva ali managementa in vpliva na njihove odločitve, postane še mnogo bolj zahrbtna vodstvena vrzel ali vrzel managementa.

Da ne bi iskali spornih primerov pri nas, navedimo tipičen primer kombinacije obeh vrzeli iz švicarske industrije ur: kako naj bo manager, ki je zrasel v svetu mehanske ure in dolga leta organiziral njihovo uspešno proizvodnjo in prodajo, prepričan o tem, da bo drobcen košček silicija, ki se sploh ne giblje, odgovoren za propad cele industrijske veje? Ker je manager praviloma zrelih let, a novi tehnolog novo pečeni diplomant z univerze, potem so težave že programirane. Seveda se manager nikakor ni nenadoma poneumil, toda vse njegove izkušnje, od njegovega šolanja do sedanjega vodilnega položaja, so postale zanemarljive in brezpomembne.

Takšnih primerov ne manjka tudi pri nas, od nižjih do najvišjih položajev. Takšni voditelji seveda zavirajo razvoj in povečujejo tehnološko vrzel. Iz tega izhajajo trenja z mlado inteligenco pa tudi širši konflikti, kajti njihovo zastarelo mišljenje se vnaša v dolgoročno strategijo države in v politične odločitve, ki morajo to strategijo realizirati. Naloga univerze je, da prežema s svojim vplivom dogajanje v družbi in v gospodarstvu, to pa je možno samo s tesnim sodelovanjem, ki zajema strokovnjake in vodje na obeh straneh. Vrhunska univerza z vrhunskim sodelovanjem odstranjuje takšne konflikte že vnaprej, ker širi obzorje vseh sodelujočih prek ozkega trenutnega dosega.

Seveda je možno tudi danes napredovati na ozkem področju z dosedanjim znanjem. Na mnogih konvencionalnih področjih napreduje razvoj še vedno ter se ni ustavil. Poleg tega razvoja pa opazujemo trend, da nastaja več in več velikih dosežkov na stičiščih dveh ali več znanstvenih področij ali tehnologij. Klasičen primer je prav računalnik, ki je izšel iz združitve fizike in algebre, pri tem pa je fizika dobavila integrirana vezja in algebra programiranje. Ključna beseda za to je sinergija. Plinska turbina je naslednji primer, pri tem je dobavila metalurgija visoko ognjevzdržne litine in fizika (termodinamika) matematiko. Med samim razvojem prihajamo iz sveta sinergije iz dveh delov v svet multisinergije. Eleganten primer je teorija kontinentalnih pomikov, ki je nastala med fiziko, paleontologijo in oceanografijo.

Tako smo priča, kako nastaja novo znanje iz interakcije obstoječih znanj več različnih področij. Kreativnost je danes najuspešnejša prav

na mejah med področji znanj. Tehnološka in vodilna vrzel sta znotraj meja tehničnega napredka težki, položaj pa je še katastrofalnejši v razširjenem svetu sinergizma in multitehnoških interakcij, kajti velika je nevarnost, da bi se povečali obe vrzeli. Tak položaj je v Jugoslaviji. Za rešitev ni preprostega odgovora. Ta kompleks lahko lažje rešujemo, če si zastavimo vprašanje: Kako naj sledimo tehničnemu napredku in novo nastajajočim sinergijam, da bi predvidevali možnosti in nevarnosti.

Še tako finančno močno podjetje ne more izolirano iskati rešitev, temveč se mora koncentrirati na intelektualne kanale, pri tem pa vendar ostati neodvisno in samostojno, torej izključujemo finančne rešitve, kot so joint-venture, integracija, fuzioniranje itd. Od zunaj moramo vnesti novo znanje, tako da bomo lahko obstoječe na novo premislili in na tem gradili. Dobro vemo, da v industriji nimajo znanja ažuriranega, niti dovolj širokega. Kako priti sedaj k virom?

Takšnih primerov imamo v svetu veliko, zlasti v majhnih deželah, kot je Jugoslavija. Imamo podjetja z različnimi cilji in različnimi finančnimi možnostmi. Imamo tudi majhna podjetja, ki si ne morejo privoščiti infrastrukture za nove, kompleksne, multitehnoške razvoje. Vsaka dežela je takšna vprašanja reševala po svoje, v bistvu pa tako, da so se priključili na potencial visoke šole. Navadno daje država v ta namen potrebnim podjetjem prispevek, subvencijo ali drugačno neposredno finančno pomoč. Ta rešitev po izkušnjah reducira centralni upravni napor in omogoča strokovnejši in boljši nadzor.

Druga rešitev je neposreden nakup specifičnih znanj pri univerzah. To lahko store tudi skupno, tako da več podjetij (celo konkurenčnih) za določeno delovno področje ustanovi skupen raziskovalni fond. Pred kratkim so v ZDA razširili prejšnji model, tako da so številna podjetja združila sredstva ter ustanovila skupen raziskovalni laboratorij.

Na vsem svetu lahko ugotavljamo, da resnično uspešna podjetja ustanavljajo prave centre napredka, katerih središče je praviloma prvovrstna univerza. Pri tem je bila vedno najprvo prav poslednja. Klasičen primer je univerza Stanford v Palo Alto, intelektualna zibelka Silikonske doline južno od San Franciscica. Nekaj podobnega je tudi v okrožju Bostona v ZDA, na Japonskem (Tsukuba Science City), na Škotskem in kot najmlajša v okrožju Münchna.

Univerze se pečajo z vsemi različnimi opisanimi primeri. To seveda pomeni, da se mora naša industrija naučiti, da govori in sodeluje s takšnimi strokovnimi centri. Ločitev med izobraževanjem in industrijsko dejavnostjo je za našo deželo kot celoto nekaj popolnoma protiproduktivnega. Vodstva, ki se tega osnovnega postulata ne zavedajo pri svojih odločitvah, morajo čimprej zapustiti svoja mesta. To je postulat prihodnosti.

V pogledu multitehnoških sinergij je očitno vidno prav malo naporov, čeprav vemo iz razvitega sveta, da razvoj danes ne more več naprej brez močnih različnih področij. Tehniške fakultete se nagibajo k temu, da delujejo kot neodvisna in strogo ločena kraljestva, to pa seveda ne pospešuje medsebojnega oplajanja. Študent, ki bi si hotel pridobiti potrebno večslojno strokovno znanje, bi imel velike

težave, ko bi romal od enega oddelka do drugega. Težnja po neodvisnosti in zaprtosti, ki je sicer na političnem področju pomembna in koristna, deluje v tehničnem napredku naše države izredno negativno.

## ELITE SO OSNOVNI POGOJ

Francoski pojem »elite«, ki ga je večina evropskih jezikov, in tudi naš, prevzela v svoj besednjak, pomeni po Fischerjevem leksikonu: »izbor oseb najvišje vrednosti ali najvišjega vodenja po določenih kriterijih«. Ko priznava družba elito, izraža s tem, da prisoja svojim posameznim članom izstopajoče mesto, ki ga povezuje z visokimi pričakovanji glede njihovega delovanja za svoje dobro.

Ker sloni pojem »elite« na objektivnih dejstvih, da se ljudje med seboj razlikujejo, je sam po sebi vrednostno nevtralen, se pravi onstran dobrega in zlega, medtem pa vsebuje že od nekdanj vnetivo za ideološke polemike, ker je priznanje »izbire« v konfliktu z egalitarnim mišljenjem, saj to kategorično odklanja selekcioniranje znotraj družbe. To velja posebno za radikalni egalitarizem, ki je v zadnjih desetletjih prevladal pri nas in katerega predstavniki zahtevajo sistematično demontažo elit. Razvrednotenje elit se izvaja tako, da se nosilci »avtoritete« v raznih življenjskih področjih nenehno kritizirajo, če ne podirajo. Poleg tega se čuti njena plazeča se erozija z nastopajočo nivelacijo na vseh ravneh in na vseh področjih, zlasti na srednjih in visokih šolah. Samo šport in obrt showa sta izjemi: tam so elite še visoko v kotiranju.

S tem nastaja vprašanje, kam to pelje, če družba ne priznava elite na področjih države, gospodarstva in znanosti. Ali s tem pospešuje svoj duhovni in materialni razvoj — ali sama sebi škoduje?

Preden bomo skušali odgovoriti na to vprašanje, moramo najprvo pripomniti, da je pojem »elite« predobremenjen z določenimi vtisi, ki jih je doživel v preteklosti, s tem da so vodilni sloji, ki so se lahko uveljavili kot »izbira«, kazali aristokratsko domišljavost, zlorabili svojo moč in človeško odpovedali. Da družba noče več priznati takšne »elite«, je razumljivo in opravičeno.

Danes odklanjajo pripadniki egalitarne ideologije, ki vplivajo na odločilno javno mnenje, ne samo elito, ki sloni na izvoru, moči in posestvu, temveč tudi takšno, ki počiva na osebnih, moralnih in poklicno-strokovnih kvalitetah. Ljudje na ustvarjalnih mestih, ki si postavljajo velike zahteve in stroga merila, bodo s takšnim razvojem, če se bo venomer ponavljal, ohromljeni in brez poguma. Seveda lahko še vedno ostanejo pri svojem delovanju, kot de facto elita, se pa vidijo prisiljene k umiku v svojo zasebno, notranjo, prikrito sfero. Njihove vodilne položaje prevzemajo postopoma birokrati in organizacijski strategji.

Temu stoji nasproti naš položaj, v katerem se soočamo s težavami velikih nalog, ki jih nihče ne reši in ki se jih noče nihče lotiti, ter pojavi razpuščanja, ki označujejo družbo in ki potrebujejo prave elite. Nujno potrebujemo ljudi, ki so sposobni in pripravljeni, da napravijo izvrstne storitve kot spoznavajoči in delujoči v znanosti, tehniki, gospo-

darstvu in kulturi. Ta strokovna storilnost se mora povezovati s pripravljenostjo na nesebično predanost skupnosti. Dezorientirana in deziluzionirana mlada generacija mora najti svoje vzornike.

Razvrednotenje elite je doživelo zlasti intenziven razvoj v povezavi z izobraževalno politiko, ki je usmerjena na absolutno »enakost možnosti«. Elita je postala beseda za draženje, ki lahko sproži naravnost alergične reflekse. Kot reakcija na ta razvoj se zavzemajo nekateri za ustanovitev šol raznih nivojev in usmeritev, celo z udeležbo svetovno znanih univerz, z nalogo, da izobražujejo mlade ljudi s težnjo k eliti. Če bomo s tem zopet prišli do uveljavljanja prave »elite«, bo bistveno odvisno od stališča politike in množičnih občil, katerim je danes vse »elitarno« trn v očesu.

Kakšno stališče bomo morali zavzeti proti temu problemu glede na prihodnost, za katero odgovarjamo že danes? Če bomo hoteli oblikovati prihodnost po naši želji ter se ne sprijaznjujemo s takšno, kakršna bo prišla sama po sebi, potem bomo potrebovali prvovrstne ljudi, kreativne talente na vseh področjih. Slovenski narod je majhen in že zaradi tega nenehno ogrožen. Če se bomo hoteli uveljaviti, ne bomo smeli biti narod povprečnežev, množica sivih ovc, ki niso zmogne svoje lastne poti, temveč potrebujemo osebnosti, ki se bodo dvignile s svojim znanjem, s teorijo, z besedo v svet — ne zato, da bi v svetu ostali, marveč da bi delovali iz srede slovenskega naroda navzven, v njegovem domu.

Takšne osebnosti z ustvarjalnim talentom je treba načrtno, organizacijsko selekcionirati in izobraževati, jih podpirati, pospeševati in nagrajevati, da bodo stimulirani in motivirani.

Demokracija ima svoje zakonitosti za svoj uspeh. Elita je njen adut. Čim več bomo imeli takšnih ljudi, večja je naša veljava v svetu. Brez takšnih ljudi ne bomo pomenili ničesar. Ali kdo želi, da bomo narod fizičnih delavcev, ki čaka, da mu kdo prinese delo? In z delom kruh? In s kruhom odvisnost?

Prihodnost želimo oblikovati z ambicioznimi načrti. Berite naše resolucije, ki prekipevajo od želja, da se dvigajo do oblakov! Nikjer pa nismo določili, kdo bo to izpeljal, kdo bo izvedel predvidene inovacije, znanje, ki bo osnova visoki tehnologiji, ki bo prineslo blaginjo vsem slojem. Ali so to sanje v oblakih ali pa kdo resno misli, da je treba že danes izbirati kreativne talente, da se bodo spopadli za uresničitev teh načrtov?

## VPLIV NOVIH TEHNOLOGIJ ZA IZOBRAŽEVANJE

•Nove tehnologije, ki slone na računalništvu in avtomatizaciji, zahtevajo višjo raven kot klasična proizvodnja. V klasični proizvodnji so prevladovale ročna spretnost, obrtniška izurjenost in natančnost. To znanje je delavec lahko pridobil s priučitvijo. Danes nista potrebni ročna spretnost in »občutek«, temveč znanje globljih povezav in logike, sklepanje o kvaliteti in pravilnosti iz opazovanja dogajanja ali simbolov na slikovnem zaslonu ter odločanja na njihovi osnovi, ali

je treba poseči v dogajanje ali ne. Takšno znanje zahteva osnovna znanja, brez katerih ni možno nikakršno nadaljnje izobraževanje.

Zato je razumljiva trditev, da nova tehnologija predpostavlja in zahteva visoko povprečno izobrazbo prebivalstva, iz katerega se novačijo delavci za takšno industrijo. Poklicno izobraževanje bo imelo v prihodnosti čedalje višje standarde. Zato bo tudi zahtevalo čedalje boljšo in kakovostnejšo osnovno izobrazbo, na osnovi katere gradi znanje za poklic. Zaradi tega predvidevamo, da se bo povprečen izobrazbeni standard prebivalstva povečal vzporedno z znanjem, na katerem bo slonela proizvodna tehnologija vsakokratne industrije.

Zato ne bo možno vskočiti v nove tehnologije kar čez noč državam, ki nimajo dovolj visokega izobrazbenega standarda prebivalstva. Prebivalstvo s kakršnim koli odstotkom nepismenih še ni dozorelo za visoko tehnologijo. Pri njem je treba najprvo graditi višjo povprečno stopnjo osnovne izobrazbe. Te razlike ne moremo premostiti s še tako velikim bogastvom. Poučen primer so nekatere države, ki so čez noč obogatele z nafto ter želijo sedaj zgraditi industrijsko infrastrukturo, ker se zavedajo, da se bodo nekoč naftni vrelci posušili. Iz včerajšnjih nomadskih nepismenih ljudstev vendar ni mogoče ničesar doseči. Kratko in malo so neuporabni za kakršen koli sodoben poklic. Edina pot je investirati v šolstvo ter z ogromnimi naporimi dvigati povprečno izobrazbeno kulturo mlade generacije. Šele ta generacija bo sposobna za industrijo.

Korelacija med kakovostjo in zahtevnostjo visoko tehnološke in razvojno in inovacijsko intenzivne industrije ter med povprečno izobrazbeno kulturo je direktna in premo sorazmerna. Čim bolj je osnovna izobrazba adaptirana na računalniško in avtomatizacijsko kulturo, večje možnosti ima tehnološka industrija, manj težav bo imela s kadri pri razvoju in večja bo inovativna produktivnost.

Pri visoki osnovni izobrazbeni kulturi je mnogo višji povprečen uspeh poklicnega, višjega in visokega šolstva, zahtevnejša je selekcija najbolj nadarjenih kandidatov. Standard visokega šolstva je pri takšni osnovi mnogo višji.

Raziskovalno in razvojno intenzivno industrijo v široki mreži, ki naj absorbira večji del aktivnega prebivalstva, je možno postaviti samo pri dovolj velikem sloju inženirjev v prebivalstvu. SZ ima 16,6 milijona inženirjev<sup>3</sup> in 1,4 milijona raziskovalcev, kar predstavlja pri 273 milijonih prebivalcev 6,59 % inženirjev. Na Japonskem in v ZDA je razmerje podobno, isto velja za Anglijo in Francijo, Švedsko in Finsko, v ZRN je precej nižji, ker bazira na srednjih tehnikih in inženirjih višje smeri. Jugoslavija je v tem pogledu nerazvita, saj ima skupno 89.800 inženirjev z visoko izobrazbo, kar pomeni 0,41 % pri 22 milijonih prebivalstva. Slovenija ima 13.223 inženirjev, kar je 0,7 % prebivalstva. To je 9,4-krat manj od SZ, Japonske in ZDA.

Visoko šolstvo je še razmeroma najbolj na tekočem s svetovnim razvojem, kar se moramo zahvaliti razgledanim in stalno vzporedno z znanostjo napredujočim visokošolskim učiteljem. Tu bo treba izpo-

<sup>3</sup> TR (1984), št. 15, str. 49.

polniti učne programe z vključitvijo informatike in računalniške analize v vsa področja.

Potrebno pa bo izgraditi sistem za nadaljnje izobraževanje diplomiranih inženirjev iz industrije, katerih znanje se prepolovi vsakih pet let. Pri tem bomo morali preštudirati izkušnje tujih univerz, ki posvečajo izredno skrb tej organizaciji kot obliki sodelovanja z industrijo.

Zelo popularen model imajo nekatere ameriške univerze: zanimiva predavanja z novih področij prenašajo po televizijskem omrežju ali z video trakov v podjetja, ki se za to zanimajo. Za nas, ki tako propagiramo povezavo s prakso, a se nam to noče posrečiti, so zanimiva izvajanja prof. Gibona z univerze Stanford:<sup>4</sup> »Poizkušamo, da na široki osnovi intenziviramo medsebojne odnose s podjetji in med univerzo zunaj kampusa. Glede na možnost novih komunikacijskih tehnik vidimo, kakšen potencial za transfer tehnološkega znanja je v tem.« Podjetja, ki sodelujejo z univerzo Stanford, so razumela, da se morajo njihovi znanstveni sodelavci stalno izobraževati, da ostanejo v področju vrhunske tehnologije konkurenčno na svetovnem tržišču. V približno petih letih zastara danes novo znanje. To pomeni, da zastara znanje cele industrije. Zato je pomembno, da je nadaljnje izobraževanje tehnikov predmet skupnih naporov vlade, univerz in industrije.

Posebno skrb pa je treba posvečati kvaliteti univerzitetnih raziskav, ki že v evropskem merilu ne predstavljajo ničesar, ker sploh ne stopajo v konkurenco s tujimi dosežki. Da to dosežemo, bomo morali usmeriti organizacijske napore v tri smeri:

Prvič je treba ustvariti institucije, ki lahko predstavljajo atraktiven zbiralen bazen za podoktorske študente, ki so dobili na študiju v ZDA ali drugje vrhunski know-how. Z drugimi besedami: s tem bi ustvarili forum, okolje, ki je privlačno za mlade znanstvenike svetovnega formata. S tem bomo rešili njihovo dragoceno znanje.

Drugo je, da tudi v izobraževanju izboljšamo kvaliteto in da te znanstvenike z vrhunskim know-howom razbremenimo bolj ali manj birokratskih dolžnosti ter dobimo elito, ki bo izpopolnila know-how in ga prenašala na mlajše študente.

Tretjič bi bilo močno spodbujevalno sredstvo uvedba neke vrste konkurence med univerzami na osnovi dodeljevanja izobraževalnih in raziskovalnih sredstev po uspehih na obeh področjih RR; s tem bi bili osebni dohodki na uspešnejših univerzah precej boljši. Za pristaše varnega administrativnega in avtomatičnega dodeljevanja sredstev je to sicer nekaj nezaslišanega, res pa je, da je tudi to del uravnilovke, ki se nato prenaša slepo na najnižjo raven.

Poleg tega bo treba ustvariti teamsko delo pri interdisciplinarnih nalogah, kajti nobeno področje dela, tudi ne v industriji, ni tako razparcelirano, ločeno in razbito, kot je to na naših današnjih univerzah. Sistem iskanja povezav z industrijo je tako sprivatiziran in voluntarističen, da ni mogoče iz takšnega neorganiziranega delovanja pričakovati nikakršnih rezultatov, nikakršne dejavnosti, ki bi služila nastanku vse močnejših, udarnejših inovativnih skupin.

<sup>4</sup> VDI-N, št. 2, 13. 1. 1984.

Naš cilj ne bi smel biti vojaško shierarhizirana vzhodnonemška univerza, temveč svobodno združevanje ambicioznih, neodvisnih in enakovrednih znanstvenih delavcev, kot so uvedli na ameriških univerzah, ki so že po tradiciji teamsko sestavljene in resnično demokratične v odločanju.

Za nas veljajo iste ugotovitve zahodnonemških univerz, ki so uvedle že pred leti akademsko samoupravljanje, a tarnajo nad birokracijo, nešteti sestanki in vse večjim kupom formularjev, pred tem pa vsi beže, da bi lahko resnično delali.

V tem pogledu nam mora biti vodilo izjava Armstronga, viceprezidenta za raziskave firme IBM, da je interdisciplinarno kooperativno delo pogoj za največje inovacijske uspehe v tehniki. Glavna značilnost velikih in uspešnih industrijskih raziskovalnih in razvojnih organizacij je interdisciplinarno strukturiranje raziskovalnih skupin. Za raziskovalne laboratorije pri IBM je značilna tesna sodelava matematikov, kemikov, elektronikov in fizikov v nasprotju z večino ameriških univerz. Iz tega izhaja vodilo:

prvič je absolutno potreben interdisciplinaren pristop k problemom, drugič je posledica tega, da večji del uspešnih industrijskih organizacij dela bolj in učinkoviteje kot največji del naših univerz.

Razvoj v vseh uspešnih državah je pokazal tudi nam, da država ne sme urejati tehničnega napredka z birokratskimi odredbami in reglementiranjem. Kjer je vse togo organizirano in zbirokratizirano, nima človek nobene dejanske pobude. S tem izgine vsem viden izziv, ki uspeh ali neuspeh spremeni v sodbo o znanstveniku in o njegovi dejavnosti, brez česar ni ne selekcije ne priznanja kot stimulacije k večjim naporom.

## FAKULTETE KOT SVETOVALSKI IN INOVACIJSKI CENTRI NOVIH TEHNOLOGIJ

Značilna za visoko razvite družbe je vodilna vloga univerz pri razvoju novega znanja, ki je osnova novih tehnologij. Univerze se prilagajajo novim zahtevam gospodarstva s tem, da tudi svojo organizacijsko strukturo tako spreminjajo, da postajajo učinkovitejše, inovativnejše in sposobnejše za sodelovanje z industrijo. Njihova vloga je seveda primarno v izobraževanju visokošolskih izobražencev, vendar razvijajo hkrati tudi novo znanje, ki v svoji povratni kvezi pospeševalno vpliva na pedagoško kvaliteto. Študentje imajo tako možnost, da sodelujejo v najzahtevnejših raziskavah, ki si jih brez tega sodelovanja z industrijo ne moremo zamisliti. Brez tega bi ostali na ravni nam tako znanih zastarelih pedagoških demonstracij. Oprema univerzitetnih laboratorijev z aparati in elektronskimi napravami je prav zaradi tega sodelovanja na takšni višini, da lahko študentje spoznavajo vse tisto, kar je na konici napredka.

Univerze v Jugoslaviji so prvenstveno namenjene pedagoškemu delovanju, temu je prilagojen njihov sistem finansiranja in temu je podrejena njihova notranja organizacija. V zadnjih letih se je povečalo njihovo sodelovanje z industrijo ne samo prek družbenih sredstev za



raziskovanje, katerih sistem dodeljevanja pospešuje povezavo z industrijo, temveč tudi z izvajanjem naročil industrije neposredno za raziskave, razvoj, meritve, ekspertize in svetovalstvo. Sedanji obseg te sodelave je že tolikšen, da lahko govorimo o močnem angažiranju univerze v gospodarstvu, saj so prihodki iz te dejavnosti v finansiranju univerze že dosegli višino družbenih sredstev za njeno izobraževalno funkcijo. Vendar notranja organizacija fakultet temu ni prilagojena. Tolikšen obseg sodelave je izključno posledica individualnih zvez njenih sodelavcev z industrijo. Ponudbe za sodelavo izdeluje sleherni posameznik sam, enako tudi fakture in obračune del. Pri tem ni nobenega teamskega dela, kajti vsak posameznik obdeluje naročilo sam, izolirano in mimo hierarhičnega sistema, ki deluje samo v pedagoškem procesu, ne pa v tem sodelovanju. Tako nastopajo absurdi, da asistenti izdelujejo naročila za industrijo, o katerih profesorji nimajo pojma. Seveda je to posledica usmeritve fakultet samo v pedagoško smer, temu pa je prilagojena njihova organizacijska struktura. Obseg sodelovanja z industrijo se bo nujno moral večati, saj za to obstajajo objektivne možnosti. Večala se bo potreba po inovacijah v novih, malo znanih vejah, novi, mali obrati industrije bodo potrebovali novo razvite procesne naprave, potrebovali bodo interdisciplinarne usluge in neizmeren obseg softwara, za katerega nimajo danes praktično nikogar. Možnosti za doseg velikega obsega inovacijskega dela so pred nami v neposredni prihodnosti. Hkrati s tem se bo odprla tudi možnost za opremljanje z modernimi elektronskimi merilnimi in analitskimi napravami, mikroprocesorji in zlasti računalniki. Vendar bo treba organizacijo fakultet prilagoditi temu povečanemu obsegu dejavnosti kot vsako drugo inženirsko in raziskovalno podjetje, in sicer z urejenim kroženjem ponudb, naročil, odgovornosti, planiranja časov in kapacitet, kadrov in materiala.

Edino tako se bodo fakultete spremenile v inovacijske centre celotne industrije njene usmeritve. Namesto preživelih kateder bi morali nastati po vzhodni in zahodni praksi inštituti, ki bi bili poslovno sposobni uspešnega gospodarjenja, trženja in investiranja. Gesla, da je znanost proizvodna sila, ne znamo konsekventno izpeljati do njegovega logičnega konca. Zakaj ne bi prinašala znanost dohodek in možnosti napredka svojim ustvarjalcem?

Fakultete bodo imele eno ključnih vlog pri nalogi transfera tehnologije v okviru inovacijsko usmerjene strukturne politike, kot jo bo naša družba začrtala in izvajala. Mnogostranska mreža različnih raziskovalnih ustanov z visokim osebnim in tehničnim potencialom bo postala osnova inovacijski preobrazbi industrij. Naloga, ki jih bo morala univerza v prihodnosti prevzeti — seveda če bo to hotela in se bo za to usposobila — so izredno pestre. Fakultete bodo osnovale svoje centre za transfer tehnologije, ki bodo opravljali dela pri intenziviranju sodelovanja med gospodarstvom in znanostjo. Pod to področje štejemo obdelavo obratovnih problemov v znanstvenih inštitutih, ponudbo pri posredovanju informacij (mednarodne on line-rešerše podatkovnih bank), problemsko in obratovno usmerjeno podiplomsko izobraževanje, posredovanje »inovacijskih asistentov«, to je kvalificiranih sodelavcev

malim in srednjim obratom in podporo pri ustanovitvah podjetij in investicijah z znanstveniki.

Podpiranje ustanavljanja in izgradnje industrijskih obratov bo na različnih ravneh:

- posamezno svetovalstvo za razvoj podjetniške koncepcije (inovacijsko in obratovno-ekonomsko);

- posredovanje in vsebinska priprava stikov s pospeševalnimi in svetovalnimi ustanovami doma in v tujini;

- seminarske in workshop-prireditve, ki se orientirajo s prispevki malih obratov na praksi, da ustanavljajo nove tehnologije;

- nudenje možnosti, da uporabljajo fakultetne laboratorijske in delavniške naprave.

Potrebno bo zgraditi center za inovacije in industrijsko preobrazbo kot skupen pilotni objekt vseh tehniških fakultet. V tem objektu bi delovali inštituti različnih tehnoloških področij. V okviru centra bi potekalo sodelovanje z raznimi proizvodnimi obrati. Pri tem bi iz družbenih sredstev, ki bi pospeševala preobrazbo industrije, subvencionirali tista naročila, ki bi bila po določenih kriterijih za proizvodnjo oz. storitveno ponudbo v smeri dolgoročnega prestrukturiranja industrije. V razvitih državah razumejo pri tem predvsem podjetja, katerih ustanovitev ni starejša od dveh let.

Po nekaterih tujih vzorih je možno tudi včlanjevati posamezne tovarne, ki izpolnjujejo te pogoje, v sam center, in sicer kot ustanovitelje. Pri tem pa morajo izpolniti pogoj znanstvene in inovacijske narave svojih proizvodov. Ti člani sodelujejo znanstveno-tehnološko s centrom, imajo potrebo po kvalificiranih sodelavcih ter morajo biti pripravljeni tudi na medsebojno sodelovanje. Pri tem so vsa podjetja seveda povsem samostojna, v centru pa nastane skupina tehnoloških podjetij, ki se medsebojno podpirajo.

S tem bo postala univerza tako močna, da bo njen vpliv lahko čutili neposredno v poslovnem življenju, ki bo usmerjeno izrazito v nove tehnologije.

## INTERDISCIPLINARNOST IN CELOVITOST

Kakšno vrsto programa za izobraževanje bi morali uvesti, da bi uresničili jedrnatopisane cilje? Odgovor se preprosto glasi: takšen inženirski študij, ki zagotavlja integracijo gospodarstva, družbe in tehnike. Študent mora že med študijem dobiti vpogled v vprašanja managementa in industrijske organizacije — dveh stvari, ki sta bili pri nas prezrti, ker je bil gotovo vzrok vrsti naših neuspehov. Hkrati naj dobi s študijem, ki sega prek predmetov, možnost, da bo razumel svojo funkcijo kot inženir v celostno družbenem oz. sozvožju.

Zastavlja se vprašanje, kakšen model univerze naj gradimo? Ali naj sledimo zgledu mnogih zahodnih univerz, ki grade prestižne objekte ter tako prispevajo k terenu dinosavrov v raziskovanju, pod tem pa razumemo čedalje večjo lokalno koncentracijo določenih raziskovalnih ustanov. Pridružiti se moramo tistim redkim na zahodu, ki svare pred prevelikimi pričakovanji pri teh projektih. V primerjavi z

velikimi prestižnimi objekti, v katere se investira denar za dolgo razdobje in bi postali — v naših razmerah še prav posebno — za možnosti družbe prevelik, hkrati pa že neučinkovit in jalov balast, bi morala naša pot voditi v definirane, natančno določene, časovno določene raziskovalne projekte. S takšnimi manjšimi kreativnimi projekti se bomo bolje uveljavili v tehničnem razvoju. Preveliki objekti dobe svojo lastno težo ter so obsojeni na uspeh — toda manj zaradi inovacije kot zaradi svoje samoohranitve.

Vsekakor to ne nasprotuje dolgoročnim raziskovalnim programom, kolikor niso zamišljeni institucionalno. Vendar bi se univerza ne smela zanašati na podporo vlade, temveč bi morala organizirati močno industrijsko raziskovanje ter ga spremeniti v tradicijo, to pa je bila osnova uspehom znanih svetovnih univerz. Seveda s tem ni rečeno, da se skupine na univerzi ne bi smele vključiti v določena pilotna področja. Vsekakor moramo negovati evropski stil dela, ki je odločilno prispeval k znanstvenim uspehom. Delo bi moralo sloneti na majhnih kreativnih enotah kot kritičnih masah, ki bodo prispevale k novim odkritjem. Japonska strategija sicer očitno kaže, da nekaj iz tega pride, če mnogo ljudi dolgo nekaj dela. Vendar to ni evropski sistem niti ni nujno, da jih posnemamo. Evropska tradicija je, da ustvarimo manj, toda zelo izzivalne situacije, da pridemo do rezultata. Metoda naj bi se torej razlikovala od velikih shierarhiziranih in administrativno uničujočih organizacij, ki nujno vodijo v togost, zaprtost in jalovost. Kdor prične s shemo, direktorji in statuti, si je že vnaprej onemogočil uspeh. To ni naša nova ugotovitev, temveč ugotovitev številnih zahodnih raziskovalnih managerjev, katerim ne bi mogli očitati pomanjkanja horizonta in konzervativizem.

Pri majhnih skupinah se pojavlja vprašanje interdisciplinarnosti. Majhne skupine so navezane na druge, ker ne morejo opraviti vse same iz svojih moči. To jih sili k zastavljanju vprašanj prek mej njihovega grupiranja. Če imamo na univerzi inštitut z 20 do 30 sodelavci, ne bodo delali drugega kot svojo tehniko. Ta grupacija bo morala stalno spravevati o poteku in pogojih druge discipline. Tako bo delo interdisciplinarno. In to je prava univerza. To je moderna tehnika.

Če napišemo v cilje visokih šol formulacijo interdisciplinarnega sodelovanja, potem moramo zastaviti principe dela tako, da to podpiramo, da skupine k temu silimo. To je tudi koncept izobraževanja, to bi moral biti koncept vsakega posameznega učitelja, ki se zaveda mej svojega področja in stalno navaja študente k temu, da pogledajo tudi prek teh meja. Na splošno so takšni učitelji redki.

Program izobraževanja bi moral upoštevati, da se je slika inženirja v svetu v celoti spremenila. Inženir je danes ne samo izvajalec projektov, proračunov, analiz in konstrukcij, temveč je celosten voditelj industrijskih organizacij. Naši inženirji zaradi ideoloških ostankov in predsodkov in zaradi zgrešenega pojmovanja industrializma nikoli niso bili pripuščeni k vodenju, temveč so se vedno ukvarjali z detajli, z drobnarijami, ne pa s celotnim sistemskim vodenjem, kjer je treba usmerjati sistem k uspehu. Te sisteme ima politika za močnostne pozicije ter jih drži zase. Zato so inženirji odrinjeni od svojega dejanskega posla, za kar jih v svetu izobražujejo. To je tudi eden glavnih

vzrokov naše nemoči na gospodarskem, inovacijskem in produktivnem področju.

Zato inženirji niso krivi sami po sebi, da se zapirajo v svoj slonokoščeni stolp stroke, iz katerega nočejo videti svoje okolice. Zato naš inženir niti ne čuti potrebe po znanjih o metodah, kot so personalno vodenje, pravo ali o socialno posredovanih problemih, kar so v svetu izdatno nadomestili prav zaradi sistemskega vodenja inženirjev. Inženir ni samotar, ki se pomika skozi čas in prostor sam, temveč je obrat, ki je prepleten s tisoč žilami, kjer sodelujejo ljudje ter ne stoje samo ob kopirnem stroju, temveč jih lahko poženemo do najvišje produktivnosti in ustvarjalnosti.

Tako bo postal inženir interdisciplinaren ter bo posegal prek svoje stroke. Zakaj bi ga omejevali samo za plot njegovega vrtička, če vidi, da je možno najti tudi druge elemente za boljšo sistemsko organizacijo. Seveda pa prihaja pri tem do visokih zahtev pri učitelju: interdisciplinarnost, ki naj jo vcepi študentu, mora siliti tudi njega, da sodeluje s kolegi drugih disciplin. To sodelovanje obstaja v izdatno več informacijah, intelektualni radovednosti in interesantnih razpravljanih s študenti. To pri nas ni uspelo ter se ne more niti vzpostaviti. Seveda ima tudi pri tem svojo krivdo družbeno razpoloženje. Kako naj se študent zanima za vse okrog sebe, če vidi povsod opozorilne table, ki ga navaajo nazaj na njegovo stroko. Številni tabuji in etiketiranje segajo iz kulturnega prostora tako že v zgodnjo mladostno dobo mladega intelektualca. Omejevanje in zaprtost na družboslovnem in kulturnem področju ima tako svoj odmev tudi na najbolj oddaljenih kotih družbenega prostora, kar bi morali še detajlno raziskati.

Potrebno bi bilo, da bi za interdisciplinarne raziskave postavili posebno profesuro, ki bi jo morale zasesti resnično kritične glave, ki bi dajale spodbude. Tu bi se morale stekati ideje iz različnih kulturnih področij različnih disciplin, ki bi morale prispevati k naslednji problematiki: odnosom in vrednotenjem družbenih in političnih ureditev v zvezi z industrijskim razvojem na kulturno disciplino človeka. Tehnika spreminja na primer naš celotni sistem v zaznavanju čutov. Razprave med družbo, naravoznanstvom in tehniko bi morali spraviti na kulturni odnos. To ni nič originalnega, kajti v ZDA to že delajo. Morali se bomo navaditi, da govorimo skupen jezik. A to ni primer. Zato nastajajo prekinitve stikov med zagovorniki okolja in oblastjo. Zato odpravljajo kritike z etiketiranjem, ki ni vredno mislečega človeka. Nismo sposobni posredovanja med rastjo in tehniko, med zanikanjem in kritiko. Vedemo se kot gluhonemi. Prav to pa je interdisciplinarnost. To so mostovi med strokami, med ljudmi in med različnimi mišljenji.

Seveda takšne profesure »Interdisciplinarnost« ne bi smeli oblikovati kot strokovno področje, kot predmet, ker potem ne bi bil nevezan, sproščen in odprt, temveč bi izginil v tem predmetu.

S tem je povezano ravnotežje med raziskovanjem in poukom, ki mora postati resnično formula dela univerze. Vendar glavna točka ni raziskovanje. Raziskovanje ima namen, da študente čim bolj izobrazimo. Naloga univerze je izobražen študent. Zato raziskovanje ne sme obstajati per se. Kar dobi industrija od univerze, so izobraženi inženirji. Ne more dobiti tehničnih rešitev ali celo razvitih proizvodov. Če

bi postavljali raziskovanje na ta način, je to povsem zmeden pojem o transferu tehnologije. Ne bi smeli odstopiti od ideološkega osnovnega koncepta: kjer razmerje raziskovalnega interesa in potrebe po izobraževanju izgubi ravnotežje, je na škodi študent. Lahko pridobi, če mu damo možnost, da sodeluje. Toda če postane inštitut prevelik in je profesor samo na poti, da preskrbi denar, potem univerza tudi takšnega profesorja ne potrebuje. Velikanski raziskovalni institucionalni mehanizem požira čas ljudem, ki so najbolj potrebni, in siromaši pouk, ruši sožitje med učitelji in študenti. Na koncu pa mora takšna neskladja plačevati mlada generacija, ki kljub deklaracijam odhaja v življenje pomanjkljivo izobražena in nepripravljena.



dr. Bogdan  
Kavčič

## Bo »usmerjena univerza« bolj učinkovita?

1.

S študijskim letom 1985/86 bomo tudi na univerzi začeli izvajati študijski proces po novih »usmerjenih« vzgojno izobraževalnih programih (VIPIH). Prva generacija srednješolskih usmerjencev (kot jih popularno imenujemo) je končala usmerjeno srednjo šolo in se je vpisala na univerzo. Zato je razumljivo veliko zanimanje strokovne in druge javnosti, kaj usmerjeno izobraževanje prinaša na tej ravni. Izboljšanje, poslabšanje ali ostajanje na približno enaki kakovosti kot prej.

Pri nas se je v zadnjih letih razmahnila kritika usmerjenega izobraževanja v celoti, posebej seveda srednje usmerjene šole. Kritiziranje je postalo že kar nekakšen »narodni šport«. Usmerjeno šolo kritizirajo razumniki, kritizirajo jo v organizacijah združenega dela, nezadovoljni so učitelji, nezadovoljni so učenci; kritike poslušamo na vseh vrst sestankih, beremo v časopisih, poslušamo v zasebnih pogovorih, itd. Zdi se, da je res, kar sem zadnjič mimogrede slišal: »Kdor nima kaj početi, kritizira usmerjeno izobraževanje.«

Kritika je toliko bolj vidna, ker je daleč najbolj prevladujoč pristop. Le redko kje srečamo ugovore. Pa še ti so previdni in neizraziti. Ustvarjen je vtis, kot da se usmerjene šole vsi odrekajo. Posebej njeni kreatorji molčijo — kar preveč vztrajno molčijo. Je bila res tako neposrečeno oblikovana? Ali gre za to, da je s koncem mandata tudi konec odgovornosti? Ali so vzroki drugje? Koliko je kritika upravičena?

In prav to je bistveno vprašanje: koliko je kritika srednje usmerjene šole upravičena? Kolikor razmere poznam, za zdaj ne bi mogel reči, da obstaja kjerkoli kakšno apriorno zavračanje pobud, da bi razmere izboljšali in povečali učinkovitost usmerjenega izobraževanja. Takšna pripravljenost je prisotna, in to gotovo pomeni enega dejavnikov, ki lahko hitro prispevajo k izboljšanju razmer. Nikogar ni, ki bi nasprotoval odpravi »očitnih neumnosti«, ne med prosvetarji, ne med političnimi dejavniki in tudi ne »med šolskimi oblastmi«.