

NOVA PROIZVODNJA ZNANJA: PERSPEKTIVE U HRVATSKOJ

Jadranka ŠVARC
Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, Zagreb

Jasminka LAŽNJAK
Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb

UDK: 001.3(497.5)''199/200''

Prethodno priopćenje

Primljeno: 26. 8. 2002.

Rad ukazuje na činjenicu da pojava gospodarstva znanja u 90-im godinama i potreba izgradnje nacionalne gospodarske konkurentnosti podrazumijeva radikalne promjene u sadašnjem tradicionalnom sustavu znanstvenih i sveučilišnih istraživanja u Hrvatskoj te prelazak na novu proizvodnju znanja, kojoj je cilj kapitalizacija znanja i komercijalizacija istraživanja kroz povezivanje znanosti i gospodarstva. Rad izlaže osnovne karakteristike i značenje nove proizvodnje znanja te diskutira mogućnosti transformacije postojećeg hrvatskog znanstvenog sustava u model nove proizvodnje znanja. Zaključuje se da je uvođenje nove proizvodnje znanja moguće samo supstitucijom klasične znanstvene politike inovacijskom politikom, odnosno kroz izgradnju cjelovitog nacionalnog inovacijskog sustava.

✉ Jadranka Švarc, Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, Strossmayerov trg 4, Zagreb, Hrvatska.
E-mail: jadranka.svarc@mzt.hr

UVOD

Analiza uloge znanosti u društvenom i ekonomskom razvitku Hrvatske, kojom se bavimo u ovom radu, polazi s aspekta sociologije znanosti – od temeljnih problema položaja znanosti u društvu.¹ Ti problemi proizlaze iz: 1) marginalizacije znanosti i znanstvenika (Županov, 1998.; Šlaus, 1998.) i 2) nastojanja da znanost postane najvažniji gospodarski resurs. Slika stanja znanosti u Hrvatskoj danas – iako su raspoloživi podaci o tome nedovoljni i ograničeni – ukazuje na visok stupanj zaostajanja za razvijenim zemljama. Naša znanost je vrlo skromna po svojim rezultatima, dakle slabo produktivna (Prpić, 1990., Strategija..., 2002.), društveno marginalizirana i premalo financirana. Hrvatska sa svim svojim specifičnostima u tome ni-

je usamljena i dijeli slične probleme s drugim zemljama u tranziciji (Genov, 2001.), ali i s onim razvijenima koje su prepoznale da pojava gospodarstva znanja (*knowledge-based economy*), ili nove ekonomije, u 90-im godinama podrazumijeva radikalne promjene u sadašnjem tradicionalnom sustavu znanstvenih i sveučilišnih istraživanja. Razvoj uspješnih zemalja pokazao je, naime, da je interakcija znanstvenih istraživanja, tehnološkog i industrijskog razvoja te državnih mjera potpore, koji zajednički tvore nacionalni inovacijski sustav (Švarc, 2001.) od ključnog značenja za postizanje nacionalne gospodarske konkurentnosti, zaposlenosti te, konačno, za postizanje općeg društvenog blagostanja. U Hrvatskoj je, međutim, zbog stanja polumodernosti (Županov, 2001.) i općeg materijalnog (i drugog) siromaštva, dominantan društveni i mentalni sklop koji ulaganje u znanost i tehnološki razvoj te formiranje ljudskog kapitala tretira isključivo kao proračunsku potrošnju, a ne kao ulaganja u nove proizvodne faktore² koji čine pokretače nove ekonomije.

Sva nastojanja da se poboljša položaj znanosti u društvu uglavnom se iscrpljuju u apelima za bolje razumijevanje uloge znanosti i izdašnije državno financiranje, pri čemu se ni u kojem slučaju ne polemizira o samom znanstvenom sustavu kao mogućem uzroku vlastite marginalizacije, a što bi uključivalo odgovore na barem dva temeljna pitanja:

1. Nije li se uloga znanosti u uvjetima gospodarstva znanja znatno promijenila, uzrokujući radikalne promjene i u samom načinu znanstvenih istraživanja, počevši od izbora istraživačke teme do finalne prezentacije rezultata?

2. Ako jest, prepoznaje li Hrvatska promjene u znanstvenim sustavima i načinu proizvodnje znanja, odnosno je li postojeći sustav istraživanja u Hrvatskoj primjeren modernom gospodarskom razvoju?

Odgovor na prvo pitanje nalazi se u tezi suvremenih analitičara (Ziman, 1989.) koji tvrde kako smo u periodu kraćem od jedne generacije svjedoci radikalne promjene znanstvenih sustava u kojima se način proizvodnje znanja (*knowledge production*) počinje mijenjati tako duboko i temeljito da dovodi u pitanje opstanak svih dosadašnjih pretpostavki znanstvenog rada u organizacijskom, sadržajnom, etičkom i drugom pogledu. Nova paradigma znanstvenih, posebice akademskih istraživanja (Cozzens, 1989.; Stankiewicz, 1986.; Etzkowitz, 1996.; Roberts, 1995.), dovodi do ozbiljnog sukoba tradicionalnog i poduzetničkog sveučilišta, klasične znanosti i nove proizvodnje znanja kao dva ideološka, socijalna i vrijednosna sustava koji proizlazi iz suprotstavljanja dviju tradicija: klasične akademske i nove istraživačko-tehnološke (Ziman, 1989.).

U tijeku je "tranzicija" znanstvenih sustava (Cozzens, 1989.) prema novom modelu istraživanja koji je uočila i sustavno o-

pisala grupa autora u knjizi *Nova proizvodnja znanja* (Gibbons i sur., 1994.). Ova je knjiga sredinom 90-ih postala simbolom novih pristupa u razmatranju uloge akademskih istraživanja u društvu (Mali, 2002.). Nova proizvodnja znanja uvjetovana je paradoksalnim položajem u kojem su se znanost i sveučilišta našli u gospodarstvu znanja. Umjesto da njihova pozicija jača, sveučilišta gube svoj položaj monopolnog kreatora znanja, a znanost gubi status "prvog pokretača" tehnološke inovacije, te se sve jasnije kristalizira pitanje: ako tehnologija nije primijenjena znanost, čemu onda znanost i akademska istraživanja uopće služe?

Novi model proizvodnje znanja rezultat je paradoksalnog položaja sveučilišta ili njegove "aktualne tragedije", koja je rezultat dvaju globalnih procesa:

– masovne proizvodnje akademski školovanih građana od proizvođača znanja, koji su, zbog nemogućnosti same znanstvene zajednice da ih apsorbira, svoja specijalistička znanja kao i znanstvene metode (akademski duh) prenijeli na mjesta izvan sveučilišta – u vladu, industriju, konzultantske kuće i sl.; time su stvorili uvjete za tzv. heterogenu proizvodnju znanja, dovodeći u pitanje monopol tradicionalnih instituta i sveučilišta

– "poznanstvljenja" industrije na strani potraživača znanja, zbog čega specijalizirana znanja postaju ključni faktori konkurentske prednosti te su poduzeća prisiljena razvijati stalno nove tehnologije i nova znanja bilo samostalno bilo u sklopu mreža znanja, a često neovisno o sveučilištu i znanstvenim institutima, slabeći njihovu društvenu poziciju.

Kriza znanosti i sveučilišta poprima karakteristike globalne pojave i postaje glavna preokupacija niza znanstvenih i stručnih publikacija tiskanih u posljednje vrijeme: primjerice *Kraj znanosti* (Horgan, 2001.), *Kriza akademije* Christophera Lucasa, *Sveučilište u ruševinama* Billa Readinga, *Ekonomski zakoni znanstvenih istraživanja*, Thomasa Kealeya i sl. (prema: Polšek, 1997.).

Stoga mnogi autori drže da sveučilište stoji pred svojom drugom sveučilišnom revolucijom (Etzkowitz, 1989.), a znanost pred novim ugovorom s društvom (Ziman, 1989.), dok je zajednički nazivnik obaju fenomena potreba da se znanje stvoreno u javnoj sferi kapitalizira, odnosno da se gospodarski i komercijalno eksploatira.

Ukratko, pojavom gospodarstva znanja u 90-im godinama dolazi do promjene u paradigmi samih sveučilišnih istraživanja, što se ogleda u uzmicanju klasičnog akademskog tipa istraživanja pred tzv. "novom proizvodnjom znanja".

Pitanje je je li u Hrvatskoj potrebno postojeći tradicionalni znanstveni sustav transformirati u novu proizvodnju znanja i je li to uopće moguće?

OSNOVNE KARAKTERISTIKE NOVE PROIZVODNJE ZNANJA

Suvremena razmatranja znanstvenih istraživanja (Gibbons, 1994.) razlikuju dva modela znanja:

– klasični model ili *mod 1*, koji označuje dosadašnju konvencionalnu znanost kojoj je ideal Newtonova empirijska i matematička fizika (kraljica svih znanosti) i koja proizvodnju znanja podređuje načelima, metodama, vrijednostima i normama sazdanim na tom idealu

– novi model proizvodnje znanja ili *mod 2*, koji označuje transdisciplinarnu proizvodnju znanja koja se može odvijati izvan klasičnih znanstvenih institucija u kontekstu primjene, a podređena je prosudbi društva i interesima lokalne zajednice.

Nova proizvodnja znanja razlikuje se u odnosu na klasični model istraživanja u pet bitnih karakteristika, koje su sažeto prikazane u tablici 1.

❶ **TABLICA 1**
Razlike novog i starog načina proizvodnje znanja

Mod 1	Mod 2
<u>1. Interesi znanstvene zajednice</u> Postavljanje i rješavanje problema određeno je interesima znanstvene (sveučilišne) zajednice i vođeno je njezinim spoznajnim i društvenim normama.	<u>Interesi društva i krajnjeg korisnika</u> Istraživanja su određena interesima, tj. upotrebljivošću i koristi za krajnjeg korisnika (industrija, vlada, društvo), a javljaju se u kontekstu primjene.
<u>2. Homogenost</u> Znanje se stvara na jednom mjestu, organizacija je centralizirana i hijerarhijska.	<u>Heterogenost</u> Znanje se stvara na raznim mjestima, organizacija je decentralizirana i tranzijentna.
<u>3. Disciplinarnost</u> Proizvodnja znanja odvija se unutar disciplina.	<u>Transdisciplinarnost</u> Proizvodnja je transdisciplinarna.
<u>4. Peer review evaluacija</u> "Dobru znanost" određuju znanstvenici-recenzenti u sklopu disciplina.	<u>Kontrola kvalitete</u> "Dobra znanost" određuje se u kontekstu društvene korisnosti, tržišne isplativosti, ekološke i etičke podobnosti i sl.
<u>5. Društvena neutralnost istraživanja</u> Istraživači ne vode brigu o mogućim posljedicama istraživanja na društvo.	<u>Društveno odgovorna i reflektivna istraživanja</u> Istraživači vode računa da istraživanja budu društveno odgovorna.

Interesi znanstvene zajednice vs. interesi društva i krajnjeg korisnika (kontekst primjene)

Prva karakteristika klasičnog modela jest da u njemu vladaju društvene i spoznajne norme određene interesima znanstvene, dominantno sveučilišne, zajednice koja određuje sve elemente potrebne da se konstituiraju kvalitetna znanost, kao što je sadržaj i značenje znanstvenog problema, kompetentnost istraživača i sl. U novom modelu problemi se javljaju u kon-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

tekstu primjene, što znači da je njihovo identificiranje i rješavanje proizišlo iz prakse, iz šireg društvenog (ne samo znanstvenog) konteksta i određeno je time da bude upotrebljivo za krajnjeg korisnika te se znanost zamjenjuje terminom "društveno distribuirano znanje". Tipični primjeri istraživanja u kontekstu primjene jesu kemijsko inženjerstvo, aeronautika, računalne znanosti i sl.

Homogenost vs. heterogenost

Nadalje, proizvodnja znanja u novom je modelu heterogena, što znači da se povećava broj i vrsta institucija ili mjesta (*sites*) gdje znanje može biti proizvedeno. Uz standardne proizvođače znanja – sveučilišta, vladine i industrijske institute, javljaju se razni specijalizirani istraživački centri, vladine agencije, multinacionalni konzorciji, mala *high-tech* poduzeća, nacionalni i transnacionalni istraživački programi, neovisni laboratoriji, *think-thanks*, konzultantske kuće i sl. Proizvodnja znanja odvija se kroz međudjelovanje i umreživanje ovih različitih subjekata, a njihovo povezivanje odvija se na bezbroj načina u tehničkom, organizacijskom i društvenom pogledu tvoreći tzv. mreže znanja.

Interdisciplinarnost vs. transdisciplinarnost

Dok je klasična znanost organizirana prema znanstvenim disciplinama, organizacijski je centralizirana i hijerarhijska te teži očuvanju postojećeg stanja, nova proizvodnja znanja je transdisciplinarna, tj. povezuje različite discipline, institucije i ljude. Riječ je o razvoju transdisciplinarnog teorijskog okvira istraživanja, teorijskih struktura, istraživačkih metoda i istraživačke prakse, što nadilaze pojedinačne znanstvene discipline.

Peer review evaluacija vs. kontrola kvalitete

U klasičnoj proizvodnji znanja evaluacija se vrši isključivo kroz *peer review* proces, dakle kroz ocjenjivanje od jednakih ili viših po znanju i znanstvenom statusu, a procjena dobrim dijelom ovisi o vodećim stručnjacima područja (*discipline*), tzv. *gatekeepers* (*disciplinary peers*). U novom modelu kriteriji nisu samo znanstvena izvrsnost već se postavlja pitanje društvene korisnosti, tržišne isplativosti, ekološke i etičke podobnosti i sl. Izmicanje izvan kontrole disciplinarne procjene kvalitete istraživanja ne znači da će istraživanje biti lošije kvalitete, već da su kriteriji koji određuju "dobru znanost" višestruki, složeni i multidimenzionalni.

Društvena neutralnost istraživanja vs. društveno odgovorna i reflektivna istraživanja

Heterogena proizvodnja znanja uvjetuje kooperaciju vrlo različitih stručnjaka: znanstvenika i biznismena, inženjera i pravnika, "društvenjaka" i "prirodnjaka" i sl., što stvara veću dru-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

štvenu osjetljivost ne samo u smislu evaluacije rezultata istraživanja već i određivanja prioriteta i predmeta istraživanja. Javno mnijenje ili lokalna zajednica određuje danas u velikoj mjeri što je potrebno i korisno istraživati (npr. zaštitu okoliša), a što štetno (npr. genetski inženjering). Istraživači više nisu neutralni u odnosu na moguće implikacije svojih istraživanja te se refleksije o mogućim posljedicama istraživanja, odnosno društvena odgovornost (*social accountability*), ugrađuju u temelje svakog istraživanja.

Ukratko, model nove proizvodnje znanja podrazumijeva institucionalno heterogenu i transdisciplinarnu proizvodnju znanja u kontekstu primjene, a podređenu prosudbi lokalne ili šire društvene, a ne samo znanstvene zajednice.

Dva modela proizvodnje znanja koje smo prikazali odaju dojam kako je riječ o dvama razdobljima razvoja znanosti u kojima *mod 2* slijedi *mod 1* u vremenu te u potpunosti narušuje dugostoljetnu autonomiju znanosti i sveučilišta kao njezine osnovne institucije. Neki autori, zagovornici "druge akademske revolucije" (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000.), smatraju da je znanost uvijek bila organizirana u mreže koje su nastojale slijediti kako praktične tako i teorijske interese. Praktični impuls u znanstvenim otkrićima sigurno je već dugo poznat, kao što je prikazao Merton u svojoj disertaciji o znanosti u Engleskoj u 17. stoljeću. Rješenja praktičnih problema pomoću znanstvenih rješenja nisu u prošlosti bila iznimka, iako ih u literaturi nalazimo kao povijest pojedinačnih izuma (Sobel, 2000.). Prema tome tzv. *mod 2* postojao je kao izvorni oblik moderne znanosti, sastojeći se od mreža i nevidljivih akademija, prije akademske institucionalizacije u 19. stoljeću. Na neki način *mod 2* je oduvijek postojao kao materijalna osnova i način na koji zapravo znanost funkcionira.

Mod 1 predstavlja konstrukt koji je nastao da bi opravdao autonomiju znanosti kad je ona bila još vrlo krhka institucija i trebala takvu snažnu potporu. Ideologija "čiste znanosti", koja je temelj tradicionalnog modela znanosti, stasala je u konkretnim društvenim prilikama kada je autonomija znanstvenog rada bila ugrožena, najprije ekonomskim interesima velikih industrijalaca koji su poklanjali prava bogatstva za osnivanje novih sveučilišta u 19. stoljeću u SAD-u.³ Također Mertonova paradigma normativne strukture znanosti (Merton, 1973.), nastala 1942., jača ideologiju čiste znanosti, formulirajući cijeli niz normi za zaštitu slobode znanstvenog rada u trenutku kad je ona ozbiljno ugrožena totalitarnim režimima kakvi su bili u Njemačkoj u doba nacizma i u Sovjetskom Savezu u doba staljinizma. Treći element bio je vrlo poznati, i danas u nas često isticani Izvještaj W. Busha iz 1945., nastao da na neki način legitimira visokougledan položaj znanosti i nakon II. svjetskog

rata, u kojem je ona postignula vrlo uspješne praktične rezultate. Bush je predložio određen način financiranja znanosti na sveučilištima zasnovan na tzv. "peer review", procjeni meritornih kolega. Danas se taj model "najbolje znanosti" ("best science") ne smatra više prihvatljivim kao jedini kriterij distribucije javnih financijskih sredstava.

Ovdje smo iznijeli jedan, i po našoj prosudbi najznačajniji, model nove uloge znanosti u društvima baziranim na znanju, koji sadrži bit strukturne promjene u odnosu između akademije, države i industrije. Efekti te velike transformacije institucionalnih struktura otvorili su široku internacionalnu debatu o novoj i prikladnoj ulozi sveučilišta kao najznačajnije institucije proizvodnje i transfera znanja. Koliko je važna uloga znanja u ekonomskom rastu, pokazuje nastanak niza novih teorija koje objašnjavaju reorganizaciju odnosa sveučilišta – industrija – vlada: teorija nacionalnih sustava inovacija (Lundvall, 1988.), nove proizvodnje znanja (Gibbons i sur., 1994.), istraživački sustavi u tranziciji (Ziman, 1994.) i svakako iznimno značajne teorije "trostruke uzvojnice III" ("Triple Helix III") L. Leydesdorffa i H. Etzkowitz (1998., 2000.). Opseg ovog rada ne dopušta nam upuštanje u eksplikaciju specifičnosti svake od ovih teorija. Radi se o sličnim pristupima koji su, na ovaj ili onaj način, na istom tragu sa zajedničkim ciljem realizacije inovativne sredine koja se sastoji od sveučilišnih "spin-off" tvrtki, strateških alijansi između velikih, srednjih i malih tvrtki, akademskih istraživačkih grupa, vladinih laboratorija, trilateralnih inicijativa za razvoj ekonomija baziranih na znanju (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000.).

VRIJEDNOSTI I NORME TRADICIONALNE ZNANOSTI I NOVE PROIZVODNJE ZNANJA

Stari i novi sustav znanosti dva su ideološka i socijalna sustava koji proizlaze iz suprotstavljanja dviju tradicija: stare akademske i nove istraživačko-tehnološke (Ziman, 1989.; Etzkowitz, Leydesdorff, 2000.).

Stari ideološki sustav istraživanja slijedi vrednote koje nameće ideal znanja i idealnog znanstvenika, učenjaka kojeg je opisao R. Merton 1942.,⁴ a novi ideološki sustav slijedi vrednote kvalificiranog znanstvenika i inženjera (KZI).

Koristeći se pojednostavljenim tipskim pristupom, može se reći da se ovi ideološki sustavi razlikuju u odnosu na 5 glavnih aspekata znanstvenog sustava: načina prezentacije znanstvenog rada, radnog okruženja, društvene uloge znanstvenika, formulacije problema i metodologije rada (tablica 2). Nova proizvodnja znanja na sebi svojstven način integrira ova dva oblika istraživanja.

Dok je u sustavu učenjaka prezentacija rada javna, obično u obliku znanstvenih članaka i teza, a znanstveno okruže-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

☛ **TABLICA 2**
Norme u modelima
"učenjaka" i "kvalificira-
nog znanstvenika
i inženjera"

nje kozmopolitsko i intelektualno, u sustavu novog tipa znanstvenika bitno je vlasništvo nad rezultatima rada, korporacijsko okruženje i posvećenost ciljevima korporacije u kojoj znanstvenik ima ili ulogu namještenika ili menadžera.

Dok je u modelu učenjaka osnovna znanstvena metoda znanstveni skepticizam i kritičnost, a jedino znanstveni eksperiment može potvrditi istinitost rezultata, u modelu kvalificiranog znanstvenika primarni cilj nije znanstveno otkriće ili potraga za istinom, već rješenje određenog problema. Znanstvene metode ovdje su identične tehnikama i instrumentima koji se konstruiraju tako da se mogu koristiti u različitim istraživanjima i pri rješavanju različitih problema. Izrada softvera primjer je takve znanstvene metode odnosno tehnike, koja znanstveni skepticizam zamjenjuje primjenom u praksi.

Učenjak	Kvalificirani znanstvenik i inženjer (KZI)
<u>Prezentacija znanstvenog rada</u>	
javnost	vlasnička prava
– objava članaka	– izvješće
– objava teza	– patent
<u>Znanstveno okruženje</u>	
univerzalno	lokalno
– intelektualno	– praktično
– kozmopolitsko	– korporacijsko
<u>Društveni položaj znanstvenika</u>	
nezainteresiranost	autoritarnost
– učenosť	– istraživač
– prirodno-znanstveni svjetonazor	– namještenik
	– menadžer
<u>Formulacija problema</u>	
originalnost	posvećenost ciljevima
– znanstveno pitanje	– formuliranje projekta
– znanstveno područje	– rad u timu
<u>Metodologija</u>	
Skepticizam	Stručnost
– eksperiment	– tehnike
– aparati	– instrumenti
– naukovanje	– podučavanje

Izvor: Ziman, 1989.

Posebno je interesantan društveni položaj i uloga znanstvenika, jer se danas pomalo idilična slika komotnog znanstvenog svijeta pokazuje kao neistinita. Mnogi znanstvenici, posebice u uvjetima restriktivnih financijskih resursa, prisiljeni su na tehno-menadžersko vođenje svoje znanstvene karijere,

odnosno istraživačkog programa kojim upravljaju. Znanstvena introvertiranost ustupa mjesto komunikativnim, vrlo mobilnim, dobro obaviještenim znanstvenim menadžerima koji, da bi to uopće bili, moraju biti i suvereni, međunarodno prepoznati znanstvenici u svom području.

Za razliku od znanstvenika-menadžera, stvarnost većine znanstvenika percipira se kao stvarnost četrdesetgodišnjaka, sa stalnim znanstvenim zaposlenjem u rangu savjetnika ili profesora, s osiguranim istraživačkim stipendijama, automatskim pozivima na međunarodne znanstvene konferencije i studen-tima na doktorskim i poslijedoktorskim studijima. Pa ipak, mnogi od njih osjećaju se istrošenima i silno zastarjelima. Iako bi mogli otvoriti nova područja istraživanja, obično ih ne smatraju dovoljno izazovnim te neprimjereno ustraju na eksploatiranju ideja koje su razradili još u doktorskoj disertaciji, nastojeći sa što manje napora postići što više učinka (Chubin i Connolly, 1982.).

Akademski zajednica počinje patiti od tzv. neprikladne ustrajnosti (Chubin i Connolly, 1982.) s obzirom na to da je znanstvena ustrajnost više karakteristika znanstvenika-heroja koji postojano slijede "više puteve slave", dok se obični znanstvenici sukobljuju s prosječnošću svoje stvarnosti.

Sveučilišni kadar u svojim četrdesetima suočuje se s neugodnom potrebom promjene svoje karijere kao što je promjena odjela: odustajanje od mediokritetskog istraživanja, posvećivanje nastavnoj djelatnosti ili upravljanju istraživanja – od sveučilišne administracije do javne politike, ili pak započinjanje suradnje s industrijom prodajom svojih konzultantskih usluga.

Ova neugodnost pogađa istraživače u industriji mnogo rjeđe jer život unutar poduzeća obično prisiljava istraživače na živahno prelaženje s projekta na projekt i prihvaćanje novih zadaća. Stoga povremena evaluacija u akademskoj zajednici donosi potrebne poticaje za mijenjanje učmale akademke atmosfere.

Ukratko, sukob vrijednosti klasične i nove znanosti, tradicionalnog i "poduzetničkog" sveučilišta, starog i novog stila istraživanja, ideala učenjaka i profesionalnog znanstvenika postaje sve aktualnijim (Ziman, 1989.; Etkowitz, 1989.; Rip, 1989.; Rip i Meulen, 1996.). Nova proizvodnja znanja dovest će, drži se, do novih načina stjecanja karijere, novih organizacijskih struktura, poticaja, procedura, ograničenja, nagrada i kazni, norma i pravila, što će pak dovesti do promjene u naravi znanstvenog rada i karijere znanstvenikâ.

Nova pravila igre za sveučilište u novoj proizvodnji znanja već se naslućuju (tablica 3), a sastoje se u napuštanju koncepta akademske slobode u korist poduzetničkog upravljanja, uza zahtjeve za većom društveno-političkom relevantno-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

šću istraživanja i njihovom kontrolom. Vrednovanje rezultata znanstvenih istraživanja kao i njihovo financiranje ne zasniva se više toliko na kriteriju publiciranja znanstvenih članaka i procjenama recenzenata (*peer review*) koliko ovisi o postizanju interesa općih programa i određenih interesa sponzora.

	Stara pravila	Nova pravila
Vrijednosna orijentacija	akademske slobode	postizanje društveno-političkih ciljeva
Kriterij uspješnosti	znanstveno publiciranje	osiguranje eksternih izvora financiranja
Dominantni oblik istraživanja	fundamentalna istraživanja	strategijska istraživanja, kooperativna istr. u suradnji s industrijom, istr. za potrebe lokalnog razvoja
Financiranje	proračunsko financiranje	tržišno relevantna istraživanja i komercijalizacija istraživanja
Organizacija i usmjerenost istraživanja	unutar institucije i neovisno o okolini	umreživanje, suradnja s industrijom i akademsko poduzetništvo

☛ **TABLICA 3**
Nova pravila igre za sveučilišta u uvjetima nove proizvodnje znanja

↓
"Poduzetničko sveučilište" i nove metode upravljanja znanosti

Izvor: Prilagođeno iz: Rip, 1989.

OSPORAVANJA I KONFLIKTI NOVE PROIZVODNJE ZNANJA

Najava radikalne promjene sustava znanosti, odnosno novog ugovora između znanosti i društva, doživjela je veliki odjek, pa i niz kritika od akademske zajednice (Weingart, 1997.; Shinn, 2002.). Model novog odnosa između države, industrije i sveučilišta, kakav je iznesen u modelu trostruke uzvojnice III, i osobito naglašavanje diskontinuiteta, čak i znanstvene revolucije u modelu nove proizvodnje znanja, izazvali su niz ozbiljnih osporavanja. Ovdje ćemo iznijeti samo nekoliko ključnih prigovora.

Dio kritike osporio je novinu ovom konceptu, pitajući se koliko je zapravo nova "nova proizvodnja znanja", a koliko se radi o "starom vinu u novoj boci" (Weingart, 1997.)? P. Weingart smatra da se novi oblici proizvodnje znanja ne mogu generalizirati na cjelokupnu znanstvenu produkciju i da su ograničeni u svom opsegu na relativno usko područje istraživanja. T. Shinn (2002.) drži kako se ne radi o radikalnoj promjeni ugovora između znanosti i društva. Promjene koje su navedene kao dokaz diskontinuiteta između *moda 1* i *moda 2* oduvijek su bile prisutne.

Druga linija osporavanja usmjerena je na nedorečenost modela. Koncept nove proizvodnje znanja smatra se neodređenim u teorijskom smislu. Iako je izazvao burnu reakciju vrlo različite publike zbog zadiranja u mnoge sfere djelatnosti –

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

naobrazbu, organizaciju istraživanja, biznis, politiku – od objavljivanja ključne knjige, "The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies" (Gibbons i sur., 1994.), nije razvijena teorija, istraživački program, metodologija, nisu doneseni racionalni odgovori i ograničenja. Prema Shinnu, koncept nove proizvodnje znanja ostao je više na razini političkog manifesta.

Također, jedan od ključnih prigovora jest nedostatak empirijskih dokaza za smjelu tvrdnju o radikalnim transformacijama znanosti. Weingart sličnom argumentacijom povezuje nove koncepte s rastućom politizacijom znanosti i paralelnim procesom poznanstvljenja politike, čemu i pripisuje uspjeh koncepta nove proizvodnje znanja i trostruke uzvojnice. Zbog toga su – za njega – najavljene promjene vidljive samo u području posredovanja veze znanosti i politike, tj. znanstvenih tema koje su relevantne za političku legitimaciju i objekt pozornosti javnosti (okoliš, zdravlje, energija, tehnološka politika).

Sljedeći problem sastoji se u diskutabilnom načinu na koji model nove proizvodnje znanja koristi sociološke koncepte poput diferencijacije i s tim povezane podjele rada.

Još jedna linija kritike okomila se na koncept transdisciplinarnosti, kojem se pripisuje neodređenost i ambivalentnost, a s tim je povezana i teza o pojavi neovisnih standarda kvalitete. Koliko istraživanja razmatraju opcije, a time i kontekst primjene koji uključuje stajališta i evaluacije skupina koje su tradicionalno bile izvan znanosti i tehnologije?

Dio akademske zajednice smatra da je komercijalna komponenta u novoj proizvodnji znanja štetna za razvoj znanosti, a kao argument navode niz konflikata, među kojima se mogu identificirati četiri osnovna.

Način financiranja i privatizacija

Riječ je, u prvom redu, o konfliktu između stabilnog državnog financiranja koje akademskoj zajednici omogućuje bezbrižnu egzistenciju i nesputana istraživanja u smislu klasičnog modela učenjaka i, s druge strane, financiranja od korisnika, koje podrazumijeva smanjivanje akademskih sloboda pod pritiskom industrijske i tržišne primjene.

Sveučilišta nerijetko "igraju na kartu" konflikta "publiciranja – zarada", što im gotovo postaje dio kulture ponašanja (Lee, 1996.).

Rješenje ovog konflikta obično se prepoznaje u suradnji znanosti i industrije te zajedničkom financiranju tzv. strateških istraživanja, generičkih tehnologija ili pretkompetitivnih istraživanja koja izravno pridonose primjeni znanosti (Senker, 1998.), a koja imaju sljedeće karakteristike:

– nemaju izravnu primjenu koja se može odmah realizirati na tržištu te nisu u fokusu interesa poduzeća i njihova načina poslovanja

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

– predstavljaju visokorizične projekte koji mogu imati snažan utjecaj na cijelu ekonomiju, ali mogu završiti i neuspjehom, te udio države amortizira gubitke poduzeća

– lakše ih je provesti u suradnji istraživačkih i industrijskih poduzeća (često i više njih) zbog integracije znanja i sposobnosti

– prirodno teže podjeli rizika i sredstava što se ostvaruju financijskom potporom države.

Kako ipak postoji opasnost od prevelikog vezanja sveučilišta za industriju, tj. privatizacije sveučilišta od pojedinih poduzeća, dobro je voditi brigu o raznovrsnosti financijskih izvora kako bi se zadržala neovisnost i sloboda u odbiru poduzeća i vrste industrijskih istraživanja.

Razlike u kulturi i etosu

Nadalje, radi se o suprotnostima u kulturološkom, vrijednosnom i etičkom smislu između sveučilišne i industrijske proizvodnje znanja, koja je po nekima tako duboka i neprirodna da se komercijalna funkcija sveučilišta (patentiranje i akademsko poduzetništvo) pokazuje pogubnom za sveučilišnu znanost (Feller, 1990.).

Smatra se da agresivna tehnološka politika uništava sveučilišnu znanost, a sveobuhvatna histerija oko učinkovitosti sveučilišta i znanosti tjera sveučilišta da uključe komercijalne funkcije kao sebi kompatibilne, a one to naprosto nisu.

Suradnja s industrijom odvlači sveučilišta od dugoročnih istraživačkih programa i tjera ih na bavljenje suhoparnim konzultacijama i nedovoljno kreativnim ugovornim istraživanjima. Moguće rješenje konflikta interesa, kulture i etosa industrijskih i sveučilišnih istraživanja leži u činjenici da ove razlike danas postaju sve manje te jedna sfera preuzima karakteristike one druge. Unatoč interesu industrije da drži u tajnosti potencijalno komercijalno znanje, konkurentnost koja se danas zasniva na znanju tjera industriju na suradnju sa sveučilištima i ostalim poduzećima i na veću otvorenost. Isto tako, sveučilišta postaju svjesna svoje nove ekonomske moći kroz kapitalizaciju znanja, što mijenja tradicionalne pristupe etici i kulturi znanstvenih istraživanja (Parker, 1998.).

Prava intelektualnog vlasništva (IPR) i konflikt interesa

Treći konflikt vezan je uza zaštitu prava intelektualnog vlasništva, koja po zastupnicima klasičnog sveučilišta nije prirodna za sveučilišno okruženje jer sprečava javno proglašavanje postignutih rezultata, dakle diskriminira sveučilište i znanstvenike u njihovim osnovnim pravima, a društvenu zajednicu u korištenju zajednički financiranih rezultata istraživanja.

Unatoč tim argumentima i činjenici da je zarada od patentiranja na sveučilištima relativno mala, patentna aktivnost i nadalje jača. Patentiranje i licenciranje manje se doživljava

kao profitna djelatnost a više kao vraćanje duga društvu i konkretan prinos tehnološkom razvitku zajednice. Ovo stajalište postaje dio kulture i etosa sveučilišne i šire društvene zajednice, kojim se najčešće prevladava ovaj konflikt.

Podjela rada

Konačno, četvrti konflikt temelji se na prirodnoj podjeli rada između sveučilišnih istraživanja, koja su temeljna, i industrijskih istraživanja, koja su aplikativna, a proizlazi iz praktične činjenice da sveučilišta i njihovo osoblje naprosto ne znaju poslovno misliti niti su zainteresirani za komercijalizaciju proizvoda. Stoga unapređenje i razvoj novih proizvoda i procesa treba biti dominantnom djelatnosti industrije, a temeljna istraživanja dominantnom djelatnosti sveučilišta.

Ovo je stajalište u kontradikciji s činjenicom da pojedina sveučilišta postaju prvoklasni poduzetnici u procjeni isplativosti novih tehnologija, marketinga, pakiranja i ostalih aspekata komercijalizacije, kao npr. Sveučilište Stanford u pogledu otkrića DNA.

Najnovija promišljanja uloge sveučilišta u Americi (Rosenberg i Nelson, 1994.) drže da se u posljednjih 50 godina iskristalizirala podjela rada između akademskih i industrijskih istraživanja. Proces je započeo polovinom 19. stoljeća kada dolazi do institucionalizacije inženjerskih i strateških istraživanja na američkim sveučilištima, koja je, paradoksalno, završila orijentacijom sveučilišta na temeljna, a ne na industrijska istraživanja. Podjelom rada autori zapravo žele osloboditi sveučilište zamornih i prljavih (*dirt-under-the-nails-work*) problema lokalne industrije na koje su sveučilišta bila orijentirana u prvoj fazi. Orijentacijom na fundamentalna znanja, drže autori, riješit će se prljavih poslova ne samo sveučilište nego i industrija, ili ih barem svesti na najmanju moguću mjeru.

Nastavak fundamentalnih istraživanja treba prebaciti na razne *interface* institucije, kao što su inkubacijski centri ili istraživački centri, kao "Carnegie-Mellon's" centar za željezo i čelik, Laboratorij za šumarske proizvode Sveučilišta u Wisconsinu i sl.

Iznimke čine sveučilišta izrasla iz potreba industrije (čija se vezanost na industriju vidi u broju patenata) ili sveučilišta koja su supstituit industrijskim istraživanjima za poduzeća koja nemaju vlastiti razvoj.

Dodatnu argumentaciju ovoj podjeli rada daju podatci o izvorima patenata. Analiza citirane literature u sklopu gotovo 400 000 patentnih prijava u razdoblju 1987.-1988. i 1993.-1994., pokazuje sve veće "poznanstvljenje" tehnologije odnosno snažnu ovisnost industrije o sveučilišnoj, javno dostupnoj znanosti (Narin, Kimberley i Olivastro, 1997.). Autori čak 73,3% citiranih članaka jesu američki znanstvenici iz javnog istraži-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

vačkog sektora. Autori 20,4% članka stručnjaci su iz američkih poduzeća, a autori 6,3% članaka dolaze iz stranih poduzeća. I u elektronici i električnim komponentama, koje imaju snažna razvojna industrijska istraživanja u velikim kompanijama (IBM, Hitachi, AT&T, i sl.), čak 50% citirane literature dolazi iz javne sfere. U kemiji, farmaciji i medicini te ostalim područjima javni izvori čine 75% referencâ.

Posljedice ovih spoznaja dalekosežne su, drže autori, jer govore da je znanstvena baza tehnoloških inovacija u javnoj znanosti i da je javna znanost ključna za tehnološki uspjeh. Patentna aktivnost samih sveučilišta daje samo djelomičnu i iskrivljenu sliku o prinosu sveučilišta tehnološkoj promjeni jer velika većina istraživanja ne završava s patentom, već biva indirektno ugrađena u tehnološke inovacije, odnosno patente drugih gospodarskih subjekata (Patel i Pavitt, 1998.).

Zastupajući podjelu rada, autori se zapravo vraćaju na stari linearni model tehnoloških inovacija, po kojem je znanost pokretačka snaga tehnologije. Osim toga razbijaju 150 godina dugu tradiciju suradnje sveučilišta i industrije i *land-grant* sveučilišta u Americi, koja su se pokazala nedvojbenom formulom za uspjeh. Konačno, ovi američki novi modeli sveučilišta mogu se protumačiti tek kao zagovaranje povratka na zastarjeli europski model elitističkog sveučilišta, "kule bjelokosne" koja će se baviti samo fundamentalnom znanosti. Podjela rada u osnovi znači razdvajanje znanosti i industrije koja je dovela Europu do ekonomskog zaostajanja u odnosu na Ameriku.

Konačno treba reći da je stajalište "podjele rada" tek jedan primjer stajališta u rastućem sukobu o ulozi sveučilišta u suvremenom društvu. Primjer suprotstavljenog stajališta jest "neotransferizam", tj. zastupanje povratka na filozofiju *land-grant* sveučilišta kojima je primaran zadatak bio transfer znanja, tehnologija, *know-how* i školovanih stručnjaka u lokalnu industriju (Lee, 1996.).

NOVA PROIZVODNJA ZNANJA I PERSPEKTIVE U HRVATSKOJ

Unatoč navedenim konfliktima iskustvena je činjenica kako se istraživanja u praksi sve više približavaju novoj proizvodnji znanja, a da je ugovor znanosti i društva, posebno aktualan u zlatnim 60-ima, po kojem znanost otkriva, a industrija otkriveno primjenjuje, zapao u ozbiljnu krizu. Ugovor je narušen zbog spoznaje da proizvodnja novih znanja i informacija o fizičkom svijetu tendira izobilju, dok je oskudna proizvodnja onih znanja koja se mogu korisno upotrijebiti i komercijalno eksploatirati.

Drugim riječima, ugovor je narušen zbog spoznaje da gospodarski rast proizlazi iz kapitaliziranog (opredmećenog i komercijaliziranog) znanja koje stvara dodanu vrijednost, od-

nosno da je istraživanje uspješno u onoj mjeri u kojoj je uspješno tržišno i tehnološki a ne samo spoznajno.

Znanost je u 90-ima ušla u zrelu fazu (Chubin, 1989.) kada se od znanosti očekuju konkretni komercijalni efekti i doprinosi gospodarskom razvoju. Povratak na znanstveni romantizam iz 60-ih nije moguć.

Stoga se nova proizvodnja znanja temelji na bliskoj suradnji znanosti i industrije, što je danas poznato kao fenomen suradnje privatnog i javnog sektora (*PPP – Public-private-partnership*)⁵ (OECD, 1998.). U praktičnom smislu manifestira se kroz direktno financiranje istraživanja od strane industrije, trendovi čega su već umnogome prisutni. U razvijenim zemljama industrija preuzima dominantnu ulogu u R&D sektoru jer financira preko 60% R&D (početkom 80-ih financirala ih je oko 50%), a izvodi blizu 67% razvojno-istraživačkih djelatnosti u zemljama OECD-a (OECD, 1996.).

Stoga, kako je već početkom 1990-ih godina zaključio jedan od vodećih teoretičara ekonomija učenja, B. A. Lundvall, "nije iznenađujuće da veza između sveučilišta i industrije postaje političko pitanje" (Lundvall, 1988.).

Sada se vraćamo na pitanje s početka ovoga rada: je li potrebno sadašnji sustav znanstvenih istraživanja u Hrvatskoj, koji je organiziran prema tradicionalnim vrednotama i u sklopu socijalističkog političkog okruženja, transformirati u novu proizvodnju znanja i je li to uopće moguće? Koji su preduvjeti?

Dva su elementa koji govore da je nova proizvodnja znanja potrebna Hrvatskoj.

1. Prvi element jest činjenica da Hrvatska više ne može temeljiti svoj razvoj samo na prirodnim resursima i klasičnim tehnologijama koje je ostavljaju fiksiranom u industrijama niskih profita i niskih plaća. Neupitno je, dakle, da svoj razvoj mora temeljiti na tehnološkom razvoju, koji pretpostavlja snažan razvoj i korištenje vlastitih znanstveno-istraživačkih i obrazovnih potencijala, čime nova proizvodnja znanja postaje preduvjetom razvoja.

2. Drugi element jest činjenica da razvijene zemlje pokazuju jednu bitnu razliku u odnosu na manje razvijene u načinu korištenja i financiranja razvoja i istraživanja: najveći rast i razvoj ostvaruju zemlje u kojima je veza industrije i znanosti izravna, regulirana, dakle, tržišnim zakonitostima ponude i potražnje, te u kojima industrija izravno financira razvoj i istraživanja prema vlastitim potrebama. Nasuprot tome, tehnološki razvoj zemalja u kojima ne postoji razvijen sektor industrijskih istraživanja te u kojima država logikom planske privrede financira većinu istraživanja, stvarajući na taj način uvjete u kojima javni R&D sektor i gospodarski sustav egzistiraju autonomno, bez potrebe međusobne interakcije, kao dihotomni sustavi, završava kolapsom.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

Dakle, nije pitanje je li nova proizvodnja znanja potrebna u Hrvatskoj, već kako je ostvariti? Tržište se, u tom se smislu, pokazuje kao moćan regulator odnosa znanosti i industrije te regulatorom ulaganja u R&D.

Pitanje je, međutim, što bi se dogodilo s hrvatskom znanošću kada bi se ulaganje u znanost prepustilo tržišnoj ponudi i potražnji bez intervencije države?

Moguća su tri osnovna scenarija:

– maksimalna uloga države, koja podrazumijeva državu kao glavnog financijera javnog sektora R&D

– minimalna uloga države, koja podrazumijeva "šok-terapiju" zbog drastičnog smanjivanja proračunskih sredstava za R&D i uspostavljanje tržišnih odnosa između znanosti i gospodarstva, tj. financiranje putem klasičnog mehanizma ponude i potražnje

– medijatorska uloga države, koja podrazumijeva postupni prijelaz prema uspostavljanju izravnih i tržišnih odnosa znanosti i gospodarstva.

Za koju se ulogu države i znanstveno-tehnološke politike Hrvatska treba opredijeliti da bi postigla što je brže moguće tehnološki razvoj? Koji su odnosi među trima ključnim subjektima tehnološkog razvoja: države, gospodarstva i sveučilišta (znanosti) i koji su njihovi interesi i ciljevi (tablica 4)?

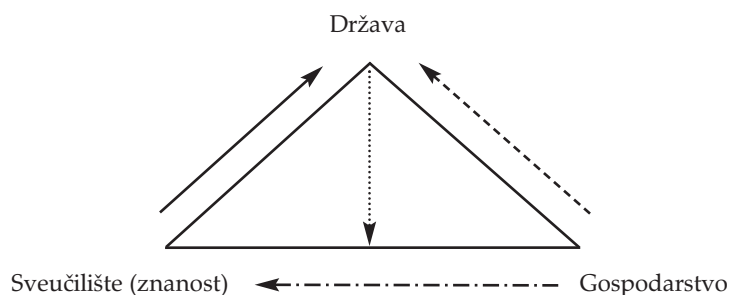
● TABLICA 4
Prikaz ciljeva države,
znanosti i gospodarstva

Subjekti	Ciljevi	Razlozi
Država	ostvariti direktnu suradnju (tržišne odnose) znanosti i gospodarstva	tržišni odnosi visoko su učinkoviti u stvaranju gospodarskog rasta, a uključuju minimalne opće troškove države
Sveučilište (znanost)	obilno proračunsko financiranje	omogućuje slobodu istraživanja vođenih znatiželjom, otklon od presije industrijske i tržišne primjenjivosti i odgovornosti gospodarstvu
Gospodarstvo	ostvariti što veći profit uz što manja vlastita ulaganja u R&D	izbjeci visoke rizike, odnosno neizvjesnost povrata uloženoga kao i efekta prelijevanja stvorenog znanja, dakle odljeva dijela investicija drugima

Očito je, dakle, da država teži uspostavljanju izravne veze između znanosti i gospodarstva, znanost teži državnom financiranju, a gospodarstvo teži što manje samostalno ulagati u R&D zbog visokih rizika i nemogućnosti povrata ukupnih investicija (slika 1).

S obzirom na to da prva opcija – maksimalna uloga države, uglavnom označuje podržavanje postojećeg stanja, koje neće dovesti do uspostavljanja novih odnosa među subjektima i tako omogućiti ubrzan razvoj, ostaje razmotriti druge dvije opcije.

➔ SLIKA 1
Prikaz odnosa države,
znanosti i gospodarstva



U uvjetima šok-terapije vrlo je visoka vjerojatnost da će doći do daljnjeg urušavanja znanstvenog sustava iz dvaju bitnih razloga:

- gospodarstvo u uvjetima siromaštva i prisile održavanja jednostavne reprodukcije nije u stanju ulagati u R&D, te se
- znanstveni sustav suočuje s nerazvijenim, bolje reći nepostojećim tržištem za svoje djelatnosti, pa niti mehanizmi ponude i potražnje (*laissez faire*) ne mogu djelovati.

Posljedica je propadanje sustava R&D, trendovi čega su već umnogome prisutni u Hrvatskoj u domeni industrijskih istraživanja, pokretača gospodarskog rasta, dok javni sektor životari na skromnim državnim sredstvima.

Evidentno je, dakle, da postoji potreba za promjenom sustava znanstvenih istraživanja i uvođenja nove proizvodnje znanja. Međutim, takva promjena podrazumijeva angažman države kao subjekta koji objektivno može podnijeti dio rizika ulaganja u R&D i time potaknuti privatni sektor na investiranje u znanost i tehnologiju te stvoriti uvjete za nastanak, sada nepostojećeg, tržišta R&D.

Sustav mjera i instrumenata kojima država nastoji postignuti maksimalnu kapitalizaciju znanja poznat je kao nacionalni inovacijski sustav (NIS) i stoga je njegova izgradnja od presudnog značenja za novu proizvodnju znanja i za budući razvoj Hrvatske.

Riječju, klasičnoj znanstvenoj politici suprotstavlja se inovacijska politika, kojoj je cilj transformacija zastarjelog socijalističkog znanstvenoistraživačkog sustava u nacionalni inovacijski sustav.

Inovacijski sustav podrazumijeva interaktivni model inovacija, tj. interakciju akademske i proizvodne sfere, spregu znanosti i gospodarstva radi tehnološkog razvoja i gospodarske konkurentnosti. Nasuprot tome, socijalistički inovacijski obrazac podrazumijevao je zastarjeli linearni model inovacija, u kojemu nova znanja, pokretači tehnološkog razvoja, nastaju na jednom mjestu – u sklopu akademske zajednice te se kao "slobodno i javno dobro" automatizmom linearnog modela inovacija materijaliziraju kroz tehnološke inovacije u proizvodnom sektoru. Takav koncept uzrokovao je radikalnu re-

dukciju ubrzanja tehnološke promjene i inovacijskih mogućnosti gospodarstva, što je kao posljedicu imalo sve veće udaljivanje akademske zajednice i industrije u institucionalnom i funkcionalnom smislu. Konačna je posljedica slabljenje znanstvene produkcije, s jedne strane (Silobrčić, 2001.), i svođenje industrije na repetitivne i doradne poslove, s druge strane.

Zadatak je inovacijske politike da stvori takve integrativne veze (tijekove znanja) između znanosti i gospodarstva koji će dovesti do akumulacije tehnoloških i inovativnih sposobnosti poduzeća. Stoga je nacionalni inovacijski sustav potreban Hrvatskoj kao strateška integracija tehnološke, industrijske i znanstvene politike u novu politiku gospodarskog razvoja.

ZAKLJUČAK

Kolektivno neznanje u primjeni znanosti i istraživanja za tehnološki i industrijski razvoj doveo je posljednjeg desetljeća Hrvatsku, kao i niz ostalih tranzicijskih zemalja, do usporevanja gospodarskog rasta i konačno gotovo do kolapsa. Dok je industrijsko društvo veličalo model "učenjaka", postindustrijsko doba stvorilo je model nove proizvodnje znanja u kojem znanost i znanje imaju i eksplicitnu ekonomsku funkciju.

Gospodarstvo znanja (*knowledge-based economy*) prepoznato je kao osnova uspješnog gospodarstva razvijenih zemalja. Izlaz iz nezavidne gospodarske situacije u Hrvatskoj danas se nalazi u izgradnji nacionalnog inovacijskog sustava koji pretpostavlja radikalnu transformaciju postojećeg znanstvenog sustava u novi sustav baziran na načelima "nove proizvodnje znanja". U radu smo iznijeli osnovne karakteristike takvog novog znanstvenog sustava i predložili temeljna načela modela nacionalnog inovacijskog sustava koji smatramo primjerenim za Hrvatsku. Zbog opsega rada iznijeli smo samo one elemente znanstvenog sustava koji bi se trebali radikalno transformirati. Nova mreža interakcije između znanstvenih istraživanja, tehnološkog i industrijskog razvoja i državnih mjera potpore ukida tradicionalne granice između njih, ali ne ukida potpuno njihove tradicionalne funkcije. Sve one kvalitete tradicionalnog sustava znanosti trebalo bi sačuvati u novom, a one se mogu identificirati npr. analizom populacije znanstvenika koja čini hrvatski odljev mozgova.

Prisutnost nove proizvodnje znanja označuje zrelost društva u tehnološkom i kulturološkom smislu, jer se ne javlja slučajno i spontano, već samo u odgovarajućem društvenom okruženju koje karakterizira osmišljena politika integracije znanstvene, tehnološke i industrijske politike i danas se označuje kao nacionalni inovacijski sustav.

Za Hrvatsku to konkretno znači da je izgradnja hrvatskog nacionalnog inovacijskog sustava jedinstveni mehani-

zam prilagodbe hrvatskoga gospodarstva novoj ekonomiji i osnovni preduvjet uvođenja nove proizvodnje znanja.

BILJEŠKE

¹ Zahvaljujemo anonimnom recenzentu na vrlo korisnim primjedbama koje su bitno pridonijele kvaliteti teksta.

² Za razliku od klasičnih ekonomija utemeljenih na kapitalnim ulaganjima i radnoj snazi, nova se ekonomija zasniva na eksploataciji znanja i naobrazbe transformiranih u inovacije i nove tehnologije. Znanje se pojavljuje kao glavna ekonomska kategorija bilo kao tržišna roba po sebi bilo kao opredmećeno u inovacije i ljudske resurse, te ulaganje u nematerijalna dobra (*intangible capital*), ponajprije u razvoj i istraživanje (R&D) i naobrazbu kao pokretače tehnološke promjene, postaje pokretačem gospodarskog rasta. Tehnološka promjena konvencionalno obuhvaća kreiranje, odnosno usvajanje ili modificiranje novih tehnologija.

³ Henry Rowland kao predsjednik "American Association for the Advancement of Science" promovira ideologiju "čistih" istraživanja krajem 19. st.

⁴ Merton, R., "Science and Technology in a Democratic Order", *Journal of Legal and Political Science* 1 October 1942.:115-26, ponovo publicirano u Merton, R. K., 1973. "The Normative Structure of Science", *The Sociology of Science*, Chicago: University of Chicago Press.

⁵ PPP po definiciji označuje bilo koji inovativan način suradnje između privatne industrijske i javne istraživačke sfere u smislu zajedničkog doprinosa financijskih, istraživačkih, ljudskih, infrastrukturnih resursa, bilo direktno bilo indirektno (*in kind*) radi provedbe istraživanja za potrebe industrijskog razvoja ili komercijalizacije istraživanja.

LITERATURA

Chubin, D. (1989.), Analyzing basic research goals for the U.S. Congress. U: S. E. Cozzens, P. Healey, A. Rip, J. Ziman (ur.), *The research system in transition, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on managing science in the steady state*, Kluwer, Academic Publishers, London, str. 295-323.

Chubin, D. E. i Connolly, T. (1982.), Research trails and science policies: Local and extra-local negotiation of scientific work. U: N. H. Elias, Maartins i R. Whitley (ur.), *Scientific establishments and hierarchies*. Dordrecht: Reidel.

Cozzens, S. E., Healey, P., Rip, A., Ziman, J. (ur.) (1989.), The research system in transition. U: *Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on managing science in the steady state, Series D – Behavioural and Social Sciences*, Vol. 57, Kluwer, Academic Publishers, London, str. 405.

Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L. (ur.) (1998.), *Technical change and economic theory*, Pinter Publisher Limited, London, p. 311.

Etzkowitz, H. (1989.), The second academic revolution: the role of the research university in economic development. U: S. E. Cozzens, P. Healey, A. Rip, J. Ziman (ur.), *The research system in transition, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on managing science in the steady state*, Kluwer, Academic Publishers, London, str. 109-124.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

Etzkowitz, H. (1996.), From knowledge flows to the triple helix: The transformation of academic-industry relations in the USA, *Industry and Higher Education*, December 1996., 337-342.

Etzkowitz, H. (2002.), Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks, *Science and Public Policy*, 29 (2): 115-128.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1998.), The Triple Helix as a model for innovation studies, *Science and Public Policy*, 25 (3): 195-203.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000.), The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations, *Research Policy*, 29, str. 109-123.

Feller, I. (1990.), Universities as engines of R&D-based economic growth: they think they can, *Research Policy*, 19, str. 335-348.

Genov, (2001.), *Science in Southeastern Europe*, Union of Scientists in Bulgaria, Sofia.

Gibbons, M., Lomoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, H. (ur.) (1994.), *New Production of Knowledge: Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, SAGE Publications Ltd. str. 171.

Horgan, J. (2001.), *Kraj znanosti*, Naklada Jesenski i Turk, Zagreb.

Lee, Y. S. (1996.), Technology transfer and research university: a search for the boundaries of university – industry collaboration, *Research Policy*, 25, str. 843-863.

Leydesdorff, L. (2002.), "Mode 2", "National System of Innovation", "The Triple Helix": Can the "Knowledge-Base " of an Economy be Measured? <http://www.leydesdorff.net>

Lundvall, B. A. (1988.), Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. U: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (ur.), *Technical change and economic theory*, Pinter Publisher Limited, London, str. 349-370.

Mali, F. (2002.), Challenges of the "European research area" for a small post-communist country in transition: the case of Slovenia, debate, *VEST*, 2-3, str. 81-98.

Merton, R. K. (1973.), *The Sociology of Science, Theoretical and Empirical Investigations*, University of Chicago Press, Chicago-London.

Narin, F., Kimberley, S. H. i Olivastro, D. (1997.), The increasing linkage between U. S. technology and public science, *Research Policy*, 26, str. 317-330.

OECD (1996.), *The knowledge based economy*, Paris.

OECD, (1998.), Special issue on "Public/Private Partnership in science and technology, *STI Review*, No. 23.

Parker, M. (1998.), The Intelligent manufacturing system initiative: an international partnership between industry and government, Science, *Technology Industry Review*, No. 23, str. 213-238.

Patel, P i Pavitt, K. (1998.), National systems of innovation under strain: the internationalisation of corporate R&D, SPRU, *Electronic Working Papers Series, Paper No. 22*, May 1998.

Polšek, D. (1997.), Dileme globalizacije: Sporno zastupanje gubitnika, *Banka*, 96-97.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

Prpić, K. (1991.), *Odrednice znanstvene produktivnosti*, Institut za društvena istraživanja Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Rip, A. (1989.), An exercise in foresight: the research system in transition – to what? U: S. E. Cozzens, P. Healey, A. Rip, J. Ziman (ur.), *The research system in transition, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on managing science in the steady state, Series D – Behavioural and Social Sciences*, Vol. 57, Kluwer, Academic Publishers, London, str. 387-403.

Rip, A. i Meulen, B. J. R. (1996.), The post-modern research system, *Science and Public Policy*, 23 (6): 343-352.

Roberts, D. H. (1995.), The role of universities in industrial innovation and technology transfer, *Industry & Higher Education*, June, 1995., 149-156.

Rosenberg, N. i Nelson, R. R. (1994.), American university and technical advance in industry, *Research Policy*, 23, str. 323-348.

Senker, J. (1998.), Rationale for partnership: building national innovation system, *OECD STI Review*, No. 23, str. 24-36.

Shinn, T. (2002.), The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepacked Thinking on Science and Technology, *Social Studies of Science*, 32 (4): 599-614.

Silobričić, V. (2000.), Znanstvena proizvodnost i kriteriji vrednovanja znanstvenika u Hrvatskoj. U: *Znanost u Hrvatskoj na pragu trećeg tisućljeća*, Zbornik radova, str. 25-29, Zagreb, HAZU.

Sobel, D. (2000.), *Longituda*, Naklada Jesenski i Turk, Zagreb.

Strategija razvitka znanosti u Republici Hrvatskoj, (2002.), Ministarstvo znanosti i tehnologije RH, Zagreb.

Stankiewicz, R. (1986.), *Academics and entrepreneurs*, Frances Pinter, London.

Šlaus, I. (1998.), Prilog raspravi o društvenoj procjeni znanosti. U: D. Polšek (ur.), *Vidljiva i nevidljiva akademija*, Zbornik radova, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 33-47.

Švarc, J. (2001.), Što je nacionalni inovacijski sustav i je li on potreban i moguć u Hrvatskoj, *Ekonomski pregled*, 9-10, str. 1053-1077.

Weingart, P. (1997.), From 'Finalization' to 'Mode 2': old wine in new bottles?, *Social Science Information*, 36 (4): 591-613.

Ziman, J. (1989.), What is happening to science. U: S. E. Cozzens, P. Healey, A. Rip, J. Ziman (ur.), *The research system in transition, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on managing science in the steady state, Series D – Behavioural and Social Sciences*, Vol. 57, Kluwer, Academic Publishers, London, str. 23-35.

Ziman, J. (1994.), *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Županov, J. (1998.), Znanost kao otvoreni sustav. U: D. Polšek (ur.), *Vidljiva i nevidljiva akademija*, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 235-245.

Županov, J. (2001.), Industrijalizirajuća i deindustrijalizirajuća elita u Hrvatskoj u drugoj polovici 20. stoljeća. U: D. Čengić, I. Rogić (ur.), *Upravljačke elite i modernizacija*, Zbornik radova, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, str. 11-37.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB
GOD. 12 (2003),
BR. 1-2 (63-64),
STR. 93-114

ŠVARC, J., LAŽNJAK, J.:
NOVA PROIZVODNJA...

New Knowledge Production: Perspectives in Croatia

Jadranka ŠVARC

Ministry of Science and Technology of Republic of Croatia, Zagreb

Jasminka LAŽNJAK

The Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, Zagreb

The paper discusses the needs for radical changes of the traditional system of scientific and academic research in Croatia into a new knowledge production as a consequence of the emerging of the knowledge-based economy and national innovation systems in the 1990s. The new mode of knowledge production aims at capitalization and commercialization of knowledge and research through science-industry cooperation. The paper explains the concept and main characteristics of new knowledge production and discusses the possibilities of transformation of the present Croatian scientific system into this new mode of research. It concludes that this transformation in Croatia is possible only by shifting the traditional scientific policy into innovation policy and building up a comprehensive Croatian national innovation system.

Neue Wissensproduktion: Perspektiven in Kroatien

Jadranka ŠVARC

Ministerium für Wissenschaft und Technologie
der Republik Kroatien, Zagreb

Jasminka LAŽNJAK

Fakultät für Bergbau und Geologie, Zagreb

Der Artikel verweist auf die Tatsache, dass mit dem Auftreten der Wissensökonomie in den 90er Jahren und dem Bedürfnis nach nationalwirtschaftlicher Konkurrenzfähigkeit radikale Veränderungen im bisherigen traditionellen System der wissenschaftlichen und universitären Forschungen in Kroatien vorausgesetzt werden, ebenso die Aneignung von Mechanismen für eine neue Wissensproduktion mit dem Ziel, Wissenschaft und Wirtschaft zu verbinden und auf diesem Wege das Wissen zu kapitalisieren und zu kommerzialisieren. Der Text informiert über die wesentlichen Charakteristiken und die Bedeutung der neuen Wissensproduktion und erörtert die Möglichkeit, das gegenwärtige Wissenschaftsmodell in Kroatien zu einem System neuer Wissensproduktion umzuwandeln. Es wird abschließend festgestellt, dass eine neue Wissensproduktion nur dann möglich wird, wenn die klassische Wissenschaftsorientierung durch eine Innovationspolitik abgelöst wird, bzw. durch den Ausbau eines landesweiten Innovationssystems.