

FRANC MALI
RAZVOJ
MODERNE
ZNANOSTI
Socialni mehanizmi

Ljubljana, 2002

Franc MALI
RAZVOJ MODERNE ZNANOSTI
Socialni mehanizmi

Knjižna zbirka Teorija in praksa
Izdajatelj FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE
Za založbo Ivan HVALA

Copyright © po delih in v celoti FDV 2002, Ljubljana.
Fotokopiranje in razmnoževanje po delih in v celoti je prepovedano.
Vse pravice pridržane.

Naslovnica in prelom B&V Co.
Tisk Tiskarna LITTERA PICTA

Izid knjige je omogočilo Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

001.3

MALI, Franc
Razvoj moderne znanosti : socialni mehanizmi /
Franc Mali. - Ljubljana : Fakulteta za družbene vede, 2002. -
(Knjižna zbirka Teorija in praksa)

ISBN 961-235-111-2

121534976

KAZALO

PRVI DEL

UVOD.....	6
-----------	---

DRUGI DEL

DRUŽBENI IN EPISTEMOLOŠKI TEMELJI NASTANKA	
MODERNE ZNANOSTI.....	12
Klasični pojem znanosti.....	12
Znanstveni zakon, eksperiment in napredek	
v moderni znanstveni misli.....	22
Socio-kulturni dejavniki nastanka moderne znanosti v Evropi ..	26

TRETJI DEL

DRUŽBENO-INSTITUCIONALNE FAZE V RAZVOJU	
MODERNE ZNANOSTI.....	48
Znanstvene akademije v amaterski fazi razvoja znanosti.....	48
Enotnost raziskovanja in poučevanja v akademski	
fazi razvoja znanosti.....	53
Industrializacija znanosti v 20. stoletju.....	59
Družbeni izzivi znanosti na začetku 21. stoletja	66
Meje kvantitativne rasti znanosti.....	69

ČETRTI DEL

DRUŽBENE NORME ZNANOSTI IN DEVIANTNE OBLIKE	
OBNAŠANJ ZNANSTVENIKOV.....	78
Etos znanosti.....	79
Goljufije in prevare v znanosti.....	85
Odkrivanje goljufij v znanosti – zgodba brez začetka in konca ..	90
Razlogi za pojav goljufij in prevar v znanosti.....	98

PETI DEL

DRUŽBENA MOČ V ZNANOSTI	108
Sistem znanstvenega nagrajevanja in pridobivanja ugleda v znanstveni skupnosti	109
Distribucija družbene moči v akademski skupnosti znanstvenikov	113
Matejev efekt v znanosti	117

ŠESTI DEL

ODPRTA VPRAŠANJA IN DILEME KVALITATIVNIH IN KVANTITATIVNIH OCENJEVANJ V ZNANOSTI	122
Kvalitativno ekspertno ocenjevanje v znanosti.....	123
Kvantitativno ocenjevanje v znanosti.....	131
Publicistična znanstvena aktivnost	139
Indeks znanstvenih citatov	139

SEDMI DEL

INTERMEDIARNE STRUKTURE IN DRUŽBENI SISTEM ZNANOSTI.....	152
Funkcionalna diferenciacija in integracija modernih družb.....	152
Intermedirane strukture kot dejavnik povezovanja znanstvenega, ekonomskega in političnega sistema	158
Družbenena tveganja moderne znanosti	163

OSMI DEL

SKLEPNA MISEL.....	172
--------------------	-----

LITERATURA	175
------------------	-----



PRVI DEL

UVOD

Družbena moč sodobne znanosti je vse večja. Skorajda si ne moremo predstavljati nobenega pojava v današnjem svetu, ki ne bi bil tako ali drugače povezan z znanostjo. Če je ta stopnja povezanosti že tolikšna, da je pojem »družbe znanja«, ki najbolj jedrnato izraža vse spremembe, našel svoje mesto že skorajda v vsakdanjem jeziku, je na drugi strani poznavanje širših družbenih dejavnikov, ki so pripeljali do nastanka moderne znanosti in vplivali na njen poznejši institucionalni razvoj, v širši in celo v ožji strokovni javnosti še vedno razmeroma šibko. Najbrž bi lahko to isto trdili za poznavanje internih socialnih mehanizmov delovanja sistema znanosti. Ta sistem je v dveh stoletjih in pol, torej od takrat, ko je prvič stopil na pot profesionalizacije, institucionalizacije in avtonomizacije, razvil celo vrsto organizacijskih struktur in institucionalnih pravil delovanja, na katere ne bomo naleteli nikjer drugje v družbi.

Glavni cilj razprave je na temelju vpogleda družbenega razvoja moderne znanosti pokazati, kako je delovanje njenih notranjih socialnih mehanizmov odvisno od širših družbenih predpostavk. Ta (so)odvisnost je prišla do izraza v času, ko so se pojavili prvi institucionalni zametki moderne znanosti (akademije znanstvenega vedenja), prav tako pa je navzoča tudi danes, ko se visoko razvite institucionalne oblike znanosti (veliki znanstveni laboratoriji, znanstveni in tehnološki parki, univerze itd.) soočajo z vedno novimi družbenimi izzivi.

Pojem moderne znanosti povezujem s paradigmo znanstvenega mišljenja, ki je v ospredje svojega epistemološkega zanimanja postavila eksperiment, matematično opisovanje izkustvenega sveta narave in njegovo tehnično izkoriščanje. Epistemološke spremembe moderne znanosti so sovpadale s procesi družbene institucionalizacije znanstvenega poklica in s prizadevanji za avtonomijo in svobodo znanstvenega raziskovanja. Zgodovino nastanka moderne znanosti obravnavam v luči običajnih procesov funkcionalne diferenciacije modernih družb. V okviru teh procesov boj za avtonomijo in samostojnost ni potekal samo na področju znanosti, temveč v vseh drugih delih družbe. Ni torej pomembno samo to – če se izrazim nekoliko metaforično – da je Galileo Galilei postavil zahtevo po avtonomiji znanosti. Za avtonomni razvoj znanosti je bilo prav tako pomembno, da je Machiaveli tej isti zahtevi sledil v primeru političnega, Kant v primeru kulturnega in Lock v primeru ekonomskega delovanja. Ko so na določeni stopnji zgodovinskega razvoja začeli poudarjati pravico do avtonomije, so vedno večjo težo začela pridobivati notranja merila razvoja znanosti, politike, umetnosti itd.

V obrazložitev širših idejnih temeljev nastanka moderne znanosti sem vključil tudi religijski dejavnik, čeprav se ta v posameznih socioloških in filozofskih analizah pojavlja kot njen antipod. Sam sem sledil tistim razlagam, ki izhajajo iz weberjanske paradigme preučevanja religijskih struktur in njihove vloge pri oblikovanju racionalnih kognitivnih struktur sodobne kapitalistične družbe. Tu je seveda treba omeniti predvsem spise Roberta Mertona, ki velja za duhovnega očeta sodobne sociologije znanosti. Njegovo delo, ki govori o puritanskih spodbudah za nastanek znanosti v Angliji v 17. stoletju, je klasično delo na področju sociologije znanosti. Merton je bil eden prvih sociologov, ki je na temelju lastnih sociohistoričnih analiz pokazal, da je treba pri razlagi nastanka in razvoja sodobnega fenomena znanosti upoštevati obči sistem kulturnih vrednot, ki vladajo v določenem zgodovinskem času in družbenem okolju in ki lahko vplivajo na neko bolj dolgoročno usmeritev znanstvenikov. Njegovo delo je bilo v veliko pomoč pri komparativnih analizah znanosti, predvsem tistih pristopih, ki so skušali dati manj konvencionalno razlago, zakaj se je moderna znanost pojavila najprej v evropskem, ne pa v drugih civilizacijskih okoljih.

Razumevanje znanosti kot socialnega in kulturnega pojava spreminja pogled na epistemološke temelje znanosti. Tovrstna obravnava je v današnjih procesih globalizacije znanosti še posebej pomembna, saj postaja dejavnik multikulturalnosti vedno bolj pomemben. Soočamo se z epohalnimi spremembami v družbeni produkciji znanstvenega vedenja. Danes se pred znanost, v povezavi s tehnološkim razvojem, postavlja cela vrsta novih izzivov, ki zahtevajo vrednostne spremembe v obnašanjih in delovanjih raziskovalcev in vseh drugih družbenih akterjev, ki vstopajo v globalno areno znanosti. To pomeni, da tudi izzivov znanosti na pragu 21. stoletja ni mogoče pojasnjevati zunaj širše kulturološke in sociološke interpretacije. Odgovore na vprašanja v zvezi z znanostjo kot javno ali zasebno dobrino, akademskim tipom znanstvenega vedenja in zaščito intelektualne lastnine, transferja znanja v smislu oblikovanja novih omrežij, avtonomijo in družbeno odgovornostjo znanstvenikov, je treba vedno iskati zunaj ozkih »tehnicističnih« obravnav in jih vstaviti v okvir širše kulturološke in sociološke refleksije.

Čeprav se moderna znanost pojavlja kot dedinja neprekinjene verige različnih kognitivnih oblik znanja, ki segajo daleč v zgodovino človeštva, me v moji študiji zanimajo predvsem njene današnje pojavne oblike, ki so izpostavljene izredno hitri razvojni dinamiki, naraščajoči kompleksnosti, institucionalni in organizacijski heterogenosti itd. Prednost dajem sociološki definiciji pojma moderne znanosti. Znanost obravnavam kot organizirano in institucionalizirano socialno obliko produkcije novega znanja. To pomeni, da me znanstvena raziskovalna aktivnost ne zanima toliko z vidika delovanja posameznika, temveč širših socialnih tvorb ozioroma omrežij. Znanost kot družbena institucija vključuje vse več raziskovalcev, ki opravljajo aktivnosti (sam govorim o različnih oblikah znans-

tvne komunikacije), te pa se povezujejo v širše, bolj kompleksne tvorbe, na primer v disciplinarne, transdisciplinarne, lokalne (nacionalne) in internacionalne skupnosti znanstvenikov. Še več. Raziskovalna dejavnost se v novih načinih produkcije znanstvenega vedenja, o čemer v knjigi obširno razpravljam, vse bolj spreminja v omrežje heterogenih akterjev, ki ga tvorijo tako znanstveniki kot neznanstveniki.

Ker je predmet mojega zanimanja sociološki pojem znanosti, največ pozornosti namenjam naslednjim strukturnim elementom sodobnega družbenega sistema znanosti: znanstvenim ustanovam, znanstvenim dejavnostim (publiciranje, kontroverze, nagrajevanja), znanstvenim vplivom (raziskovalne tradicije, raziskovalni programi), družbeni moči v znanosti, znanstvenim vlogam (znanstvena avtoriteta, znanstveni ugled itd.), profesionalnim normam v znanosti (univerzalizem, komunalizem, nepristranost, organizirani skepticizem). Zavedam se, da ob vse večjih tveganjih, ki jih nosi današnji znanstveni in tehnološki razvoj, hkrati pa ob majhnem poznavanju notranjih družbenih zakonitostih razvoja znanosti, zaupanje širše javnosti v sistem znanosti kvečjemu upada, ne pa narašča. Danes smo daleč od tega, da bi neka dejavnost, ki ji pripisujemo atribut »znanstvenosti«, sama po sebi vzbujala visoko stopnjo družbene podpore in zaupanja. Resnici na ljubo je treba reči, da smo se z brezpogojno družbeno vero v znanost, ki bi bila povrh vsega še izdatno finančno nagrajena, z redkimi izjemami seveda (čas hladne vojne in prestižnega tekmovanja med vzhodnim in zahodnim blokom na področju vesoljskih raziskav), v novejši zgodovini znanosti le redko srečali. To dejstvo dokazuje, da so si morali znanstveniki še kako prizadevati, da so dosegli ustrezno družbeno legitimnost za svoje raziskovalno početje. Ali so bila sredstva, ki so jih izbrali, najboljša, je že drugo vprašanje.

Danes celo med raziskovalci naletimo na anahronistično koncepcijo znanosti kot delovanje svobodnega kreativnega duha, ki mu družbeni prostor pomeni samo nekakšno nujno zlo. V tem smislu se na spoznavni napredek v znanosti gleda kot na nekaj, kar se praktično dogaja zunaj časa in prostora. O teh zastarelih koncepcijah nima smisla zgubljeni besede, saj ob vseh družbenih spremembah, ki jih doživlja moderna znanost, ne nastopajo kot relevanten znanstveni argument. Več pozornosti bi si zaslužile teorije sociološkega znanstvenega relativizma, ki vztrajajo pri »simetriji« med različnimi oblikami vedenja (znanstvenim, umetniškim, ideološkim, religioznim itd.). Čeprav se v delu ne ukvarjam z eksplisitno kritiko teorij sociološkega znanstvenega relativizma – glavne ugovore zoper sociološki relativizem v znanosti sem predstavil že v svoji knjigi Znanost kot sistemski del družbe – skušam po poti kritičnega prikaza vseh notranjih socialnih mehanizmov znanosti, značilnih za to dejavnost in po katerih se razlikujejo od drugih delov družbe, implicitno spodbijati argument relativistov. Ne strinjam se namreč z njihovo tezo, da lahko v celoti ignoriramo razlike v znanstvenih praksah glede na druge tipe družbenih delovanj. Nasprotno. Menim, da naraščajoča potreba

po obravnavi družbenih vidikov moderne znanosti pomen razlik poudarja, ne pa zanemarja.

Čeprav sem pri prikazu nekaterih tem ostal zgolj na ravni splošne tipologije, to ne pomeni, da segmenti notranjega delovanja družbenega sistema znanosti, ki so včasih manj znani celo samim raziskovalcem, kot na primer problem znanstvenega etosa, goljufij in prevar v znanosti, kvalitativnih in kvantitativnih postopkov znanstvene evalvacije, delovanje Matejevega efekta v znanosti, niso bili deležni kar se da skrbne kritične analize.

Še nekaj o vsebinski strukturi dela. V poglavju Družbeni in epistemološki temelji nastanka moderne znanosti se ukvarjam z razliko med klasičnim in modernim konceptom znanosti ter konstitutivnimi elementi spoznanja, ki so privedli do nastanka moderne znanosti. Hkrati me zanima širši sociokulturni kontekst, v katerem se je pojavila moderna znanost. Prav tako me zanima, zakaj se je moderna znanost najprej uveljavila v Evropi in ne v katerem izmed drugih kulturnocivilizacijskih okolij. V poglavju z naslovom Družbeno-institucionalne faze v razvoju moderne znanosti predstavljam razvojno pot institucij moderne znanosti; od takrat, ko se znanost pojavi na zgodovinskem prizorišču (akademije znanosti, znanstvene univerze), pa vse do današnjih dni, ko se je pojavila institucionalna heteronomija znanstvenega dela, tako da klasične znanstvene ustanove izgubljajo raziskovalni primat. V tem poglavju me zanimajo tudi ključne spremembe v produkciji znanstvenega vedenja na pragu novega stoletja in pa s tem povezano vprašanje, ali teza o neomajni kvantitativni rasti znanstvenega vedenja dejansko velja. V poglavju z naslovom Družbene norme znanosti in deviantne oblike obnašanj znanstvenikov me zanimata narava in funkcija profesionalne etike znanstvenikov. Hkrati predstavljam obširno analizo vzrokov in posledic goljufij in prevar v znanosti. V poglavju Družbena moč znanosti analiziram intrasocialne mehanizme nagrajevanja in pridobivanja ugleda v sistemu znanosti ter s tem povezano vprašanja distribucije moči v akademski skupnosti znanosti ter posledice delovanja Matejevega efekta v znanosti. V poglavju Odprta vprašanja in dileme kvalitativnih in kvantitativnih ocenjevanj v znanosti se ukvarjam s postopki vrednotenja znanstvenega dela. Sistem znanstvene evalvacije je tisto problemsko polje, kjer se stikajo in razhajajo interesi znanstvenikov oziroma znanstvene skupnosti na eni in države oziroma znanstvene politike na drugi strani. V zadnjem poglavju me zanimajo intermediarne družbene strukture sistema znanosti in tveganja, ki jih prinaša s seboj hitri razvoj znanosti. Človek, ki je skozi svojo novodobno zgodovino manipuliral z naravo, je končno postal sam predmet te manipulacije. Sodobna genetika se je začela resno poigravati z njegovo usodo. Tveganja, ki jih prinaša razvoj znanosti in tehnike, vedno bolj zanimajo širšo javnost. Upravičeno se zastavlja vprašanje, do katere stopnje je javnost pripravljena sprejemati ta tveganja. Sledita sklepe in navedba uporabljenih virov. Teme, ki jih obrav-

navam v zadnjih dveh poglavjih, sem predstavil že v nekaterih člankih, objavljenih doma in v tujini. Za obravnavo v tej knjigi sem jih temeljito predelal in razširil.



DRUGI DEL

DRUŽBENI IN EPISTEMOLOŠKI TEMELJI NASTANKA MODERNE ZNANOSTI

Kdaj se je pojavil pojem znanosti v sodobnem pomenu besede? Prvi je pojem »znanosti« uporabil britanski filozof William Whewell, potem ko so se ukvarjali z modernim raziskovanjem že najmanj dvesto let. Uporabo tega pojma je – po analogiji z umetnostjo in umetniki – predlagal leta 1833 za praktično raziskovalno dejavnost. Newtona imamo za utemeljitelja moderne znanosti. Njegova nova znanost mehanike pa je bila objavljena še pod naslovom *Philosophiae naturalis principia mathematica*. V razpravah, ki se ne osredotočajo toliko na filozofske temelje znanstvenega vedenja, temveč na družbene razmere njenega delovanja, je upoštevanje tega dejstva (opis poklica znanstvenika) še kako pomembno. Filozofi znanosti govorijo o začetku znanstvene misli, ko se 600 let pred našim štetjem pojavijo prvi grški filozofi (Hauk, 1998; Sandkuehler, 1991). Kaj pa sociologi znanosti?

Tudi njih so zanimali epistemološki temelji nastanka znanosti, pozornost pa so prvenstveno usmerili k spoznavnoteoretskim vprašanjem moderne znanosti. Začetek novoveške znanosti povezujejo z združitvijo naslednjih spoznavnoteoretskih načel (glej več: Zilsel, 1968; Ben-David, 1986; Felt et al., 1995):

- 1) kategorije naravnega (družbenega) zakona; odkrivanje naravnih zakonitosti;
- 2) kategorije eksperimenta; (odkrivanje naravnih zakonitosti po poti eksperimenta);
- 3) kategorije napredka v znanosti.

KLASIČNI POJEM ZNANOSTI

Pred moderno znanostjo omenjenih epistemoloških temeljev znanosti še ni bilo oziroma med njimi ni obstajala logična povezava. Govorimo o klasičnem pojmu znanosti, katerega nastanek povezujemo s kategorijo »logosa«. Logos v grščini pomeni »besedo«, »pojem«, »argument«, »dokaz«. Z argumentativnim, na dokazih temelječem mišljenju (»logon diadonai«) se je začel dolg zgodovinski proces znanstvenega mišljenja in njegove

filozofske samorefleksije. Odprta je bila pot svobodi in kreativnosti človeškega duha. Skozi obdobje več kot dveh tisočletij se je spreminjal tako družbeni kontekst razvoja znanosti kot tudi njeni epistemološki temelji. Če je moderna naravoslovno-tehnična znanost dokončno privedla do premoči racionalističnega, redukcionističnega in utilitarističnega mišljenja, pa je njen eruptivni razvoj v drugi polovici 20. stoletja bolj kot kdaj prej prispeval k tveganjem, ki v ljudeh neredko vzbujajo več strahov kot sreče. Zato kopičenje novih znanstvenih spoznanj danes ne pomeni samo doseganja človekove izpopolnitve in sreče v Sokratovem oziroma Platonovem in Aristotelovem pomenu besede, temveč predvsem nepredvidljivo tveganje.

Zgodovinarji in filozofi znanosti so pojav znanstvenega mišljenja v stari Grčiji neredko povezovali z obdobjem antičnega razsvetljenstva, ki sega v čas 6. in 5. stoletja pred našim štetjem (Steenblock, 2000; Sarton, 1988; Serres, 1994). Zgodovinar Arthur Koestler je ta prelomni čas opisal z naslednjimi besedami: »Ko sta odpovedala Babilon in Egipt, se je na površju pojavila Grčija. Grška kozmologija je bila na svojih začetkih še v sferi mitičnega – Homerjev svet je zgolj neka plavajoča, od oceanov obdana školjka. Vendar že v času, ko slavni literarni stvaritvi, Odisej in Iliada, dobita svojo dokončno podobo, filozofsko-znanstveni duh v jonskem prostoru, na obalah Egejskega morja, dobi nov zamah. V 6. in 5. stoletju pred našim štetjem – v čudovitem stoletju Bude, Konfucija, Laozija, jonskih filozofov in pitagorejcev – se zgodi veliki preobrat. Kot prebujajoči se pomladanski piš začne racionalni um jonskih filozofov prebujati zasajeni svet mitoloških predstav. Smo na pragu velike pustolovščine, prometejskega iskanja novega, racionalnega duha, ki je v naslednjih dveh tisočletjih pripeljal do bolj radikalnih sprememb kot pa smo jim bili pred tem priča v dvajsetih tisočletjih« (Koestler, 1959: 20).

V antiki je bil koncept znanosti kot episteme (episteme kot zanesljivo oziroma dokazano vedenje) najprej antropološko in ontološko zasnovan (Diemer, 1970; Kirn, 1978; Steenblock, 2000). Pojem znanosti se je torej najprej vezal na človekovo držo (habitus). Že Platonov mentor Sokrat je skušal odkriti, kaj je skupno vsem krepostnim dejanjem, ki naj bi bili temelj človekove sreče in dobrote. Menil je, da kolikor bi želel nekdo resnično dobro delovati, potem bi moral že vnaprej vedeti, kaj je tisto »dobro«. Sodba, da je neka stvar boljša od druge, zahteva obstoj nečesa absolutno dobrega, v odnosu do katerega šele ocenjujemo vsakokratno dejanje. V nasprotnem bi bilo to »dobro« samo prazna beseda, ki nima svojega trdnega temelja. Brez absolutnega temelja za ocenjevanje delovanj kot pravičnih ali nepravičnih, bi bilo vsako dejanje, ki velja kot pravično, zgolj relativno. Sokrat, za njim pa vsi velikani grške misli, so verjeli, da je vedenje o kreposti neizogibni pogoj za krepostno življenje. Zato so imeli objektivne in univerzalne kategorije pravičnosti in dobrote za temelj vsakemu etičnemu delovanju posameznika. Diskusije o etičnih kategorijah, ki jih je načel Sokrat, so pri njegovem učencu, Platonu, vodi-

le v vseobsežno ontologijo biti. Tako kot človek potrebuje idejo pravičnosti in dobrega, da bi etično živel, tudi znanstvenik potrebuje absolutne ideje, da bi razumel svet, ki je pogreznjen v minljivost, mnogoterost, kaos. Po Platonu ima področje filozofije tako etično kot znanstveno razsežnost, pri čemer je učenje o idejah temelj obema.

Četudi naj bi Aristotel v manjši meri kot Platon povezoval temelje človekovega spoznanja s transcendentnimi temelji njegovega krepostnega delovanja, je vendarle obema, pravzaprav antični misli v celoti, skupno, da se jim arhetipi ne razodevajo toliko po poti čutnega spoznanja, temveč po poti uma.¹

Svet Grčije je svet arhetipskih form in prispodob, do katerih veliko ljubezen izkazuje že Homer v svojih literarnih stvaritvah, svoj zenit pa so dosegle ravno v grški znanstveni misli. Celotno grško intelektualno misel označuje stalno prizadevanje za iskanjem končnih form, absolutnih idej oziroma univerzalij, večno absolutnega oziroma božjega, skratka arhetipov. Čeprav so se že takrat pojavili nasprotni pogledi, pa niso samo vsi veliki filozofi, kot so bili Sokrat, Platon, Aristotel, pred njimi Pitagora in za njimi Plotin, temveč tudi najpomembnejši literati tistega časa, kot Homer, Heziod, Ajshil, Sofoklej in drugi, skušali priti do končnih arhetipov. Ti arhetipi so pred jonskimi filozofi nastopali še v podobi personificiranih božanstev, kot so bili Zeus, Prometej, Afrodita, ali mitičnih ponazoritev, ki so jih predstavljali Eros, Tanatos, Urania in Gaia, z jonsko filozofijo pa dobijo lastnosti temeljnih ontoloških, gnoseoloških in aksioloških principov. Arhetipski principi so tako vključevali matematične forme geometrije in aritmetike, kozmične kontradikcije (enost – mnoštvo), bistvo človeka, idejo dobrega, pravičnega in lepega itd. Težko bi rekli, da je bila ločnica med posameznimi arhetipi jasno postavljena že v obdobju nastanka grške filozofije. Ne samo misel Parmenida, kot trdi Andrej Ule v svojem Logosu spoznanja (Ule, 2001: 33–34), temveč misli vseh ostalih grških filozofov, vključno s Platonom in Aristotelom, največkrat še vedno pomenijo zmes racionalnega diskurza, mitološke in poetične imaginacije, estetskih občutenj. V antični epistemologiji se prepletajo elementi logike, matematike, intuicije, estetike, fantazije, spominjanja in ne nazadnje tudi – res da je imelo to zadnje v tistem času daleč najnižji status – izkustvenega opazovanja. Wolfgang Detel je v svoji študiji antičnega modela znanosti rekonstruiral pet temeljnih epistemoloških načel, na katerih je temeljila ta znanost. Navzočnost teh načel je po njegovem mnenju med

¹ Kritičnik je izrekel na račun Platona naslednjo pripombo: »Vidim konja, ne pa konjskosti.« Platonov odgovor je bil: »To je zato, ker imaš oči, ne pa tudi uma.« Za Platona je substancialen arhetip »konjskosti«, saj podeljuje vsem posameznim konjem njihovo formo. Ali pa če vzamemo drug primer: mizast videz mize je stalen, les oziroma snov, iz katere je miza narejena, pa se stalno spreminja. Strukture, forme so zanesljive in resnične, materialni svet pa se nenehno spreminja. Ta epistemološka predpostavka je imela svoj družbeni korelat v takratnem dinamičnem razvoju in razcvetu rokodelske kulture. Preden rokodelec poseže v material, ki ga obdeluje, mora imeti zamisel, kaj bo produkt njegovega dela (Detel, 1985: 173–174).

drugim tudi posledica dejstva, da so takratni filozofi nastopali še kot mitični preroki in vsevedni modrijani. V takšni profetski tradiciji je veljalo to najgloblje filozofsko vedenje o prvih začetkih in notranjih povezovalnih silah kozmosa za nekaj tako izrednega in nadmočnega, da je bilo sprejeto kot preprosto resnično in kot nekaj, kar ne more biti ogroženo.²

Koncept znanosti se je v stari Grčiji porodil ravno v obnebhju takšne arhetipske strukture mišljenja. Nastopal je kot teoretska dejavnost, ki nima povezave z empirijo. Ta koncept znanosti, kar smo dejali že uvodoma, se je ohranil vse do pojava modernega naravoslovja. Njegove filozofske in epistemološke temelje sta podala velika grška filozofa, Platon in Aristotel, in vse do nastanka novoveške znanosti so ti temelji določali veljavno polje znanstvenega raziskovanja. Znanost je sicer tudi še pri Heglu, tako kot pri velikih grških filozofih, ohranjala atribut metafizičnosti, saj so bile za Hegla izjave znanstvene, samo če so bile prirejene oziroma podrejene teološkim merilom. Kljub deifikaciji logosa je Heglu uspelo vnesti v sistem znanstvenih trditev dinamično in zgodovinsko razsežnost. V tem se razlikuje od Grkov.

To samo dokazuje, kako težavna je povsem nedvoumna in jasna tipologija zgodovinskih »stilov« mišljenja, za katero si sicer danes prizadevajo številni zgodovinarji, filozofi in sociologi.³ Tako pri Platonu kot Aristotelu sta bili navzoči dve ključni epistemološki predpostavki, ki sta zelo dolgo zaznamovali razvoj okcidentalne intelektualne misli. Gre za naslednji dve predpostavki:

- 1) empirija ni pomembna kot vir spoznanja in sredstvo preizkušanja znanstvenih trditev;

² Spoznavno-teoretska načela antične znanosti so:

1. Znanstveno spoznanje ni ugotavlja samo dejstev, temveč preučuje predvsem vzroke ugotovljenih dejstev.
2. Znanstveno spoznanje se ne ukvarja samo s posamičnimi dejstvi in njihovimi vzroki, temveč predvsem z obćimi strukturami in relacijami.
3. Pravi objekt znanstvenega spoznanja so nematerialne strukture in relacije med predmeti.
4. Znanstveno spoznanje temelji na absolutno veljavnih in dokazanih aksiomih.
5. Znanstveno spoznanje se sestoji iz preučevanja aksiomov in logične izpeljave teoremov iz teh aksiomov.
6. Spoznanje aksiomov kot najvišjih znanstvenih principov izhaja iz strukturnega zaznavanja, njegovo resničnost pa naj bi zagotavljali zadostna vaja in izkustveno vedenje (Detel, 1985: 173–178).

³ Vzemimo naslednji splošni zgodovinski tipologiji znanstvenega mišljenja, ki že sami po sebi kažeta, kako pomembno vlogo v zgodovinskih rekonstrukcijah znanosti igrajo izbrana merila opazovanja znanstvenih fenomenov. Manfred Riedel (1988) ponuja tipologijo, v okviru katere antična znanost nastopa kot »teoretska«, srednjeveška kot »didaktična« in novodobna kot »sistemska«. Kurt Eberhard (1987) postavlja ločnico med »mistično-magičnim«, protoznanstvenim tipom mišljenja, ki je lasten kulturi lovcev, »dogmatskim-deduktivnim« stilom znanstvenega mišljenja, ki je lasten poljedelskim kulturam, in »induktivno-empiričnim« stilom znanstvenega mišljenja, ki je značilen za moderne industrijske družbe.

2) teorija je ideal človekovega vedenja, vendar se z njo (še) ni mogoče dokopati do poslednje modrosti.

Ne glede na različne trende zgodovinskega razvoja je bil koncept znanosti od antike naprej vedno vezan na kategorijo dokazljivosti in posredovanosti: gre za zahtevo po izpeljanem oziroma utemeljenem vedenju. Pojem znanosti se je vezal na t. i. explanatio oziroma explicatio in se je pri Grkih kot oblika posredovanega vedenja pojavljal, prvič, kot nekaj duhovnega, ki je v nasprotju s čutnim, in drugič, kot nekaj teoretskega, ki je v nasprotju s praktičnim oziroma poetičnim. Ta koncept znanosti je prevladoval praktično do druge polovice 18. stoletja. Alwin Diemer trdi, da se je šele takrat začel uveljavljati pojem znanosti kot sistema in nemški klasični filozofiji naj bi pripadala zasluga, da je prišlo do sinteze pojma znanosti kot sistema in metode, in sicer v skladu z njeno koncepcijo transcendentnega subjekta (Kant) oziroma absolutnega duha (Fichte, Hegel).

Že pri Platonu zavzema vprašanje gotovega oziroma resničnega vedenja (episteme) osrednje mesto. Platon je skušal, tako kot že pred njim Sokrat, vedno znova odgovoriti, ali naj bi bilo vedenje vezano na posamičnost ali na celoto. Platonistični filozofski sistem se je s pojmovno konstrukcijo »gotovega vedenja«, na čemer temelji tudi termin »resnice« (kot nezakrite biti), boril zoper subjektivizem sofistov. Tako je izključil čutno percepcijo (aisthesis) kot temelj spoznanja resnice. V okviru platonističnega mišljenja čutna percepcija ne zmore posredovati spoznanja resničnosti bivajočega. To vedenje je namreč nižje vrste, saj dojame samo vsakokratno njim pripadajočo kvaliteto. Temelj resničnega vedenja je v umu, kar pomeni, da je vedenje mogoče doseči samo s pomočjo pojmov, t. j. čistega mišljenja (noesis). Po Platonu je vedenje prek čistega mišljenja utemeljeno spoznanje nespremenljivega bivajočega. Nespremenljivo bivajoče so ideje. Za Platona so arhetipske forme primarne, svet vsakdanjega izkustva pa je v svoji minljivosti, konkretnosti, navideznosti, sekundarnega pomena. Platon je te svoje poglede na kategorijo episteme razvil v svojih najbolj znanih delih, pisanih na način dialoga, to je v Politeji, Timaju, Simpoziju, Fajdonu, Faidrosu (Platon, 2002). Čeprav je v teh Platonovih delih navzočih veliko diskrepanc, dvoumnih in neeskplicitnih trditev⁴, pa naj bi, na kar opozarjajo danes številni teoretiki znanosti,

⁴ Richard Tarnas opozarja, da bomo v Platonovih dialogih težko našli natančno opredelitev, do katere stopnje so ideje transcendentne oziroma imanentne, ali so ideje strogo ločene od čutnih stvari in zaznav oziroma so v njih na kakršenkoli način navzoče (Tarnas, 1997). Prav tako pravi, da je Platon v delu Parmenid, ki je verjetno nastalo pozneje kot njegovi dialogi, razvil nekatere argumente, ki so govorili zoper njegovo predhodno učenje. V delu Parmenid si je zastavil celo vrsto vprašanj o tem, s kakšnimi vrstami idej imamo opravka, v kakšnem odnosu so med seboj in v odnosu do izkustvenega sveta, vendar naj bi njegovi odgovori razkrili navidezno nerešljive probleme in protislovja (glej več: Ule, 1986; Ule, 2001).

predvsem v svoji zadnji fazi, prek spisov, kot je Teajtet (Platon, 2002), kjer je z neobičajno ostrino analiziral strukturo in naravo vedenja (episteme), pomembno vplival na srednjeveški pojem znanosti.

Ce je treba v Platonovem razlikovanju »ideje« in »pojava« iskati temelj diference med dokazanim vedenjem (episteme) in mnenjem (doxa), pa Aristotelu pripada zasluga dokončne vsebinske utemeljitve pojma znanosti, ki je ohranil moč vse do nastanka moderne naravoslovne eksperimentalne znanosti. Vendar Aristotel tudi ni bil povsem nedvoumen v ločevanju kategorije episteme od vsega čutnega. Po njegovem prepričanju naj bi episteme na eni strani predstavljal duhovno (teoretsko) plat mišljenja, ki je v specifičnem odnosu napetosti s čutnostjo, na drugi strani pa naj bi bil ravno temelj praktičnemu in poetičnemu. Tudi pri Aristotelu je bilo težišče na analizi struktur racionalnega diskurza, vse z namenom, da se človekovemu umu (intelektu) v največji možni meri omogoči preciznost in učinkovitost v dojetanju sveta. Aristotel je seveda črpal iz spoznanj svojih filozofskih predhodnikov. Je pa uvedel mnogo višjo stopnjo jasnosti in koherentnosti, predvsem pa je razvil celo vrsto novih konceptov, kot so odnos dedukcije in indukcije, naključnega in nujnega, materije in forme, potencialnega in aktualnega, splošnega in posebnega, subjekta in predikata, itd.⁵ Vse to znanje predstavlja do današnjih dni pomembni instrumentarij v logičnih in epistemoloških analizah.

Aristotel je dopuščal znanost o naravi, že zato, ker je, čeprav tako kot Platon, »ločil empirično spoznanje od umskega spoznanja, vendar je dal prvemu več moči in ugleda kot Platon« (Ule, 2001: 35). Hkrati pa je z utemeljitvijo formalne deduktivne logike, t.j. predpostavke o nujnost sklepanja iz premise na konkluzijo, razširil Platonovo učenje o gotovosti in posredovanosti kategorije episteme kot znanosti. Aristotelove koncesije »naravnemu« ne smemo razumeti, kot da je Aristotel napravil glede na Platona neki obrat k empiriji v sodobnem pomenu besede (Wright, 1974). Čeprav naj bi njegovo prevajanje idej na predmete (snov oziroma prirodno substanco), kot trdijo nekateri sodobni teoretiki znanosti, do določene mere omogočalo, da se je na takratne zametke naravoslovja gledalo kot na sistematično preučevanje procesov sprememb naravnih vrst⁶. Za

⁵ Opisovanje specifičnih značilnosti in razvoja Aristotelove misli je težje kot pri Platonu. Vrsta Aristotelovih del, ki so nastala kot posledica njegovega učenja, je pogrešanih, tako da gre pri ohranjenih razpravah pogosto za spise, ki so nastali kot opombe ob predavanjih. To v ničemer ne zmanjšuje njegovega pomena za razvoj klasičnega koncepta znanosti. »Razvoju okcidentalnega mišljenja in njegovih predstav o svetu in človeku ni mogoče slediti brez poznavanja Aristotelove filozofije in kozmologije. Kajti brez njegovega jezika in logike, njegovih utemeljitev in struktur, ne nazadnje brez aristotelizma kot odločnega nasprotnika, najprej platonizma in pozneje novodobnega naravoslovja, se filozofija, teologija in seveda znanost skozi svojo zgodovino sploh ne bi razvijali tako, kot so se« (Tarnas, 1997: 67).

⁶ Volker Steenblock pravi, da je »... Aristotel utemeljitelj fizike kot samostojne znanosti – pa čeprav ima ta tako malo opraviti s tem, kar nas fizika uči danes – kajti strogo jo je ločil od možnih zastavitev vprašanj, ki se pojavljajo v logiki, matematiki, etiki.

Aristotela je naravoslovje disciplina, ki kaže na lastnosti snovi. Tudi tukaj silogizem vodi v način deduktivnega sklepanja, ki je za povezovanje pojavov (lastnosti) in bistva nujno. Vendar silogizem ni samo v funkciji prenosa resnice iz premise v konkluzijo, temveč tudi v funkciji ponazarjanja.

Aristotelov koncept znanosti kot ločevanja teoretskega od empiričnega je mogoče rekonstruirati tako iz njegove kategorije habitus intellectus, ki vzpostavlja ločitev pojma znanosti (episteme) od filozofije (intellectus, sapientia) na eni in od praktičnega (ars) oziroma poetičnega (prudentia) na drugi strani, kot tudi iz njegovega modela večstopenjskega spoznanja, ki ga je veliki grški filozof razvil v Metafiziki (Aristotel, 1999).

Pri Aristotelu je prva stopnja spoznanja vezana na čutno spoznanje (aisthesis). Je pogoj za preživetje v svetu. V nasprotju s čutno percepcijo živali čutna percepcija pri človeku ni samo sredstvo za preživetje, je lahko tudi sama sebi namen. Na primer, estetski užitek pri človeku se razlikuje od nižje stopnje čutne percepcije, ki je neposredni pogoj za preživetje. Čutna percepcija vodi prek čudenja do težnje po spoznanju. V čudenju je po Aristotelu vir filozofije.

Druga stopnja spoznanja je izkustvo (»empiria«). Tu ne gre več samo, tako kot pri čutni percepciji, za neposredno reagiranje na spremembe v okolju, temveč za reakcije na okolje na temelju spomina in pomnjenja. Ne gre več samo za golo odzivanje, temveč tudi že za delovanje. Na temelju spomina in pomnjenja so možni procesi učenja. Aristotel pravi, da mnogostransko spominjanje o istih stvareh ustvari moč enotnega izkustva. Zaradi pomanjkanja izkustva je življenje izpostavljeno naključju.

Višja stopnja spoznanja od izkustva je umetnost (»techne«), ki predpostavlja poleg zmožnosti učenja iz izkustva tudi zmožnost komunikacije, njeno mesto pa je med izkustvom in znanostjo. S spretnostjo dosežemo višjo stopnjo abstrakcije. Primer za razlikovanje med izkustvom in spretnostjo je, da po poti izkustva ugotovimo, katero sredstvo pomaga posameznemu bolniku, na temelju spretnosti pa ugotovimo, da neko sredstvo lahko pomaga vsem bolnikom, ki trpijo zaradi določene vrste bolezni.

Naslednja stopnja je znanost (episteme). Znanost pozna vzroke oziroma načela. Izkustvo se sprašuje o tem, kaj neka stvar je, znanost o njenih vzrokih, tehnika (umetnost) o tem, kako lahko to stvar proizvedemo.

Najvišjo stopnjo vedenja pomeni filozofija (sophia). Njen predmet niso posamezni vzroki, temveč najvišji princip. Za Aristotela je splošno, t.j. bistvo stvari, ki ga je mogoče dojeti samo v intelektu, nadrejeno vsakemu konkretnemu čutnemu izkustvu. Vendar je Aristotel izhajal iz kon-

Lahko ga štejemo tudi za utemeljitelja biologije na temelju njegove programske usmeritve k natančni klasifikaciji opazovanih naravnih pojavov. Končno bi lahko doživel rehabilitacijo kot kemik, torej nikakor ne samo kot zgodnji alkimist, saj je že razvil nekatere metode, ki so temeljile na analogiji prebavnega trakta« (Steinbeck, 2001: 53).

kretnega, da bi prišel do splošnega. Izhajal je iz stvari, da bi prišel do bistva stvari. Tako je presegel (navidezni) platonistični dualizem, ne da bi zapadel v monizem, kot na primer atomisti, ki so imeli materijo za bistvo vseh stvari, naj si bo fizično, duševno, božje. Aristotel je postavil Platona na zemljo. S pomočjo štirih temeljnih principov oziroma vzrokov (snov, forma, vzročnost, smotrnost) in s pomočjo pojma substance je razvil teorijo stopnjevane biti. Bit se deli na stopnje, tako kot spoznanje. Po Aristotelu je bistvo bivajočega substanca. Aristotelov model različnih stopenj spoznanja kaže, da mu prirodni svet, kljub temu da ga je postavil samo na izhodišče dolge in naporne poti spoznanja, ni pomenil samo ovire na poti k absolutnemu spoznanju.

Med Aristotelom in Platonom obstaja še ena pomembna razlika v pojasnjevanju načinov pridobivanja novega spoznanja. Pri Platonu se vedno vrtimo v krogu, kajti pridobivanje vedenja zanj ne pomeni rasti novega znanja, temveč ponovno obujanje starega. Platon je v svojih zgodnjih dialogih spoznanje razlagal kot spominjanje (anamnezo), kot predstavljanje tistega, kar je že od vsega začetka v duši kot njej najlastnejše. Pri Aristotelu je vnesena dinamična komponenta rasti znanja, vendar ne v sodobnem, evolucionističnem pomenu besede. Tudi pri njem se vedenje vedno konča v končnem telosu.

Aristotelov koncept epistema je odločilno zaznamoval kasnejšo okcidentalno znanstveno misel. Pravzaprav gre za vpliv, ki ga že na temelju njegove uvodne misli iz Metafizike ni mogoče zanemariti. Aristotel je svojo Metafiziko začel z mislijo, da »vsi ljudje stremijo k vedenju in sicer po svoji naravi« (Aristoteles, 1999: 3). Pri tem je vendarle treba poudariti, da so se skozi srednji vek ohranile predvsem dogmatske sestavine Aristotelove epistemologije. Ne nazadnje je povsem uspela uskladitev Aristotelove ontologije z duhovnimi temelji židovske, krščanske in muslimanske vere. Teologom vseh treh religij je uspelo odlično spojiti svoje religijske nazore z Aristotelovo filozofsko ontologijo, ki je izhajala iz ločitve na supralunarni in sublunarni svet in iz stroge hierarhije bivajočega sveta.

Ker smo se vprašanja antične filozofsko-znanstvene misli le bežno dotaknili, saj nas zanima le njeno najbolj splošno razmerje do modernega pojma znanosti, naj se samo še na kratko ustavimo pri osnovnih značilnostih njenega vpliva na poznejša intelektualna dogajanja. Kakšen je bil vpliv Aristotelove misli na poznejše razumevanje pojma znanosti v srednjem veku?

1) Z Aristotelovo ločitvijo »episteme« (lat. scientia), »sophia« (lat. sapientia) in »nous« (lat. intellectus) so povezani poznejši spori in napetosti med filozofskim in znanstvenim mišljenjem: ideja filozofije se je v poznejšem zgodovinskem razvoju povezovala s spoznanjem prvih principov, znanost z dokazi, ki se izpeljujejo iz the principov. Latinski izrek pravi: »Scientia est cognitio ex principiis, intellectus cognitio principiorum.« Pojem znanosti se je od takrat nanašal izključno na idejo posredovanosti

spoznanja, pa naj je šlo, kot v primeru staroveške znanosti, za posredovanje znanja iz aksiomov ali pa, kot v primeru poznejše novoveške znanosti, za posredovanje znanja po poti empirije. Vendar je že naravoslovna filozofija, ki naj bi bila še vedno usmerjena k metafizičnim načelom, pomenila prvi korak k modernemu naravoslovju. Spor med znanostjo in filozofijo se je zaostroval, čim bolj je filozofija vztrajala v odnosu do znanosti v položaju neke metaznanosti.

2) V Aristotelovi filozofski misli so dani zametki za vse poznejše spore med znanstvenim racionalizmom in znanstvenim empirizmom:

- a) scientia – sensus (je osnova naslednjima dvema delitvama);
- b) scientia – empiria (splošno, nujno, apagoge/ dedukcija – posamezno, naključno, eisagoge / indukcija);
- c) scientia – historia, descriptio (je temelj kasnejšemu ločevanju na naravoslovne in humanistične vede).

3) Pri Aristotelu je treba iskati osnovo poznejšim delitvam na:

- a) episteme – zanesljivo vedenje;
- b) doxa – negotovo vedenje, ki ustreza verjetnosti;
- c) pistis: pri Aristotelu se je nanašal še na določeni angažma, če pa je temeljil na določenih postopkih dokazovanja, tudi še na episteme. V krščanski teologiji se ohrani samo še angažma in s tem povezano verovanje v Boga. Na mesto filozofije (»sophia«) stopi vera kot razodetje (»faith«).

4) Aristotelovo izključevanje (»phronesis«) »praktične pameti« je imelo za posledico, kar med drugim opozarjata tudi Alwin Diemer (1978) in Hans Georg Gadamer (1985), da se je v poznejšem zgodovinskem razvoju znanosti, ponekod vse do danes, zasidral predsodek, da humanistične vede v odnosu do »eksaktnih« znanosti vsebujejo določen primanjkljaj. Prav tako pa je treba iskati v Aristotelovi triadi (episteme – phronesis – poiesis) zametke poznejšega ločevanja znanstvenega in tehničnega vedenja.⁷

Zakaj je imela antika nasploh drugačen odnos do tehnike kot moderna naravoslovna znanost?⁸

⁷ V Aristotelovi shemi ne gre samo za ločevanje pojma episteme od phronesis, temveč tudi od poiesis (»poinen« kot proizvodnjanje).

⁸ Pojem tehnike, ki je indogermanskega izvora, je prvotno pomenil »obdelavo lesa« oziroma »tesarjenje«. V latinščini se je vezal na besedo »texto« (tkanje), v starogrščini pa na besedo »tekton« (gradbenik, arhitekt). Temu ustrezno se je pojem tehnike postopoma uveljavil kot umetnost proizvodnjanja. Kot smo že omenili, je v Aristotelovem modelu različnih stopenj spoznanja predstavljal tisto obliko človekovega vedenja, ki je pod znanstvenim vedenjem (episteme), vendar nad golim izkustvom (empirio).

V sodobnih študijah znanosti in tehnologije bomo naleteli na različne odgovore na to vprašanje, od tistega, ki pravi, da v duktusu grške misli »episteme« in »techne« povezuje organska povezanost z naravo, ki ni značilnost sodobnega, k brezobzirnemu izkoriščanju in manipulaciji narave usmerjenega tehničnega uma (Prigogine, Stengers, 1988), pa do tistega, ki pravi, da tehnično podrejanje narave ljudem ni bilo tuje tudi že antičnemu človeku, s čimer je seveda njegov domnevno sovražni odnos do tehničnega napredka relativiziran (Schneider, 1989). Volker Steenblock pravi, da je bila pri Grkih že prisotna naslednja razdvojenost: na eni strani so tehniko že zaznavali kot odločilno silo, ki je v rokah človeka, na drugi strani pa tudi neki strah (»deinotes«) pred njo, kar naj bi med drugim lepo izrazil Sofoklej v Antigoni, ko v pesmi zbora uporabi naslednji refren: »Obstajajo številne pošasti, toda nič ni bolj pošastnega kot sam človek« (Steenblock, 2001: 55).

Moderna znanost se je lahko razvila šele potem, ko se je osvobodila religioznih, magijskih in mističnih spon srednjega veka. Razlog, da šele v začetku novega veka govorimo o nastopu sistema znanosti, gotovo ni v takšnih dejavnikih, kot so pomanjkanje čaščenja modrecev ali pomanjkanje talentov ali celo odsotnosti pojma znanost v srednjeveških družbah, temveč v splošnejših družbenih dejavnikih. Drugače si namreč ni mogoče predstavljati, zakaj je prihajalo do razmeroma kratkih obdobj znanstvenega razcveta, ki so jim sledila obdobja stagnacije ali celo odprave nakopičenih spoznanj. Vsaka racionalna oblika mišljenja je bila v tradicionalnih družbah še vedno močno povezana z religioznimi, mističnimi in ritualnimi pojavi. Če sta se spremenila religiozni in ceremonialni kontekst, je šlo v pozabo tudi to vedenje.

Glavni primanjkljaj je pomenila odsotnost empiričnega in racionalnega mišljenja: v zvezi s tem je največ škode utrpela medicina (glej več: Dampier, 1966). Ljudje, ki so opravljali medicinsko prakso, so se ukvarjali z izkustvenim opazovanjem bolj zato, da bi njihovi pacienti ohranili zaupanje do njih (in da bi sami prišli do čimvečje samozavesti), kot zaradi medicinske teorije. Medicinska tradicija je bila ves srednji vek izredno konzervativna in doktrinirana. Medicina je bila ena izmed strok, ki je bila do vsake inovacije izredno previdna. Čeprav so se z medicinsko prakso ukvarjali številni posamezniki, ki so bili nagnjeni k racionalnosti in empiričnim preizkusom, pa zdravniška skupnost ni bila nikoli pripravljena vzpostaviti družbenih razmer, ki bi spodbujale raziskovalni duh na področju medicine. Vse do 16. stoletja so bile najbolj preproste znanstvene metode, ki se zdijo danes nekaj samoumevnega, povsem neznanane.

Pri renesančnih mislecih je postal Aristotel, pravzaprav edini pravi naravoslovni filozof antike, nepriljubljen. Dejstvo, da je renesansa začela povzdigovati platonistično matematično mistiko, bi lahko imeli za še eno ironijo zgodovine. Če pa se zavedamo, da je srednjeveška teološka misel aristotelizem spremenila v okostenelo dogmatiko, se zdi takšen zgodo-

vinski razplet celo nekaj neizogibnega. Renesanci humanisti so navdih za nove intelektualne pustolovščine iskali v platonizmu. Kritični dialog z Aristotelovim miselnim sistemom, ki ga lahko razumemo kot »... ojdipovski upor moderne znanosti zoper svojega antičnega očeta« (Tarnas, 1997: 368), je za moderno znanstveno misel pomenil mnogo več in je bil v strukturalnem smislu, kot dejavnik, ki usmerja zgodovinske miselne tokove, bistveno bolj pomemben kot pa renesančna naklonjenost opešani filozofiji platonizma. Četudi je bil Aristotel simbolično vržen s prestola, je imel še vedno pomemben vpliv na to, kakšna vprašanja si bo moderno naravoslovje zastavljalo, medtem ko je bil platonizem, kljub temu da je vzbujal celo vrsto iritacij med renesančnimi umi, v glavnem zavržen. V novi naravoslovni mehanicistični in na empiričnih dejstvih temelječi paradigmi je bilo še najmanj prostora za idealistično metafiziko Platonovega kova.

ZNANSTVENI ZAKON, EKSPERIMENT IN NAPREDEK V MODERNI ZNANSTVENI MISLI

Spoznavnoteoretski temelji moderne znanosti se pojavijo z drugačnim gledanjem na vlogo znanstvenih eksperimentov in njihovo funkcijo v odkrivanju znanstvenih zakonitosti.

Konstitutivni temelji moderne znanosti predstavljajo naslednje kategorije:

- 1) zakonitost oziroma regularnost prirodnega sveta; (odkrivanje naravnih zakonitosti);
- 2) znanstveni eksperiment; (odkrivanje naravnih zakonitosti po poti eksperimenta);
- 3) ideja znanstvenega napredka.

Poglejmo si izvore, vlogo in lastnosti vseh treh predhodno naštetih kategorij pri nastanku moderne znanosti nekoliko bolj natančno.

1) Znanstveni zakon

V luči moderne oziroma novoveške znanosti je narava sestavljena iz delov, ki so urejeni po najvišjih in popolnih zakonih. Alexander Koyre pravi, da je bil »... Galileo Galilei morda prvi med modernimi naravoslovci, ki je verjel v dejansko uresničitev matematičnih zakonov v prirodnem svetu. Pri njem so vsa gibanja in forme podvržene matematičnim zakonom« (Koyre, 1998: 68). Ker se ideja regularnosti oziroma zakonitosti sveta pojavlja danes v znanosti kot nekaj samoumevnega, komajda še pomislimo, da se je ob nastanku moderne znanosti pojavila kot metafo-

ra, ki je bila privzeta od drugod. Kot pojem, ki označuje regularnost in ponovljivost dogodkov (pojavov) v naravi, je z nastopom novoveške mehanicistične paradigme postal osnovni cilj raziskovanja.

Ob uvajanju kategorije naravnega zakona v znanost bi pričakovali, že samo glede na njegove strukturne lastnosti (empirično opazovana pravilnost pojavov naravnega sveta, kjer prideta do izraza homogenost pojava in njegova replikacija), da je njegov izvor treba iskati najprej v miselnem obzorju praktikov, t.j. rokodelcev in obrtnikov. Tu se je načelo ponovljivosti najprej pojavilo, in sicer kot ohranjanje časovno trajnih oblik znanja, ki se prenašajo iz roda v rod. V resnici je treba izvor kategorije zakonitosti in reda v znanosti iskati drugje, na eni strani v teološki tradiciji, v okviru katere je kategorija reda že dolgo obstajala, v pomenu večne veljavnosti, ki se izvaja nazaj na boga kot dovršenega zakonodajalca narave, na drugi strani v prevladujoči politični filozofiji takratnih družb (absolutna monarhija).

Govorimo lahko torej o vplivu političnih in teoloških idej na znanstveno-tehnične kategorije in koncepte.⁹

Sodobno naravoslovje je težilo k spoznanju enotnih struktur sveta (mehanično gibanje, kemijske povezave, magnetno učinkovanje), znotraj katerih je posameznost podrejena celoti. Četudi naj bi se te enotne strukture, izražene z modeli, teorijami, aksiomatskimi sistemi, medsebojno razlikovale, pa naj bi bilo mogoče z njimi enotno dojeti posamezne izseke naravnega sveta, po možnosti do končne idealne enotnosti narave kot take. Glede na takšno spoznavno usmerjenost je bila metafora zakona, ki je bila prisotna v takratni absolutni monarhiji, kot naročena: posamezno spoznanje v naravoslovju se je obravnavalo kot posamezni zakon nekega obsežnejšega in hierarhično nadrejenega racionalnega ustroja pravil, podobno kot naj bi bilo v političnem sistemu absolutizma mogoče izvajati posamezne zakone iz celotnega sistema pravne filozofije.¹⁰

Ravno na mestu, kjer govorimo o prenosu kategorije reda oziroma zakonitosti iz teološke v znanstveno misel, najbrž ni odveč poudariti – če se seveda zmoremo odmakniti od interpretacije miselnega zgodovinskega razvoja kot nepomirljivega konflikta med znanostjo in vero, o čemer

⁹ V drugi polovici 17. stoletja so se povečale družbene napetosti. Ludvik XIV. in tudi vsi ostali evropski vladarji, ki so ga posnemali, so vzpostavili svoje dvore v močne centrale s strogim sistemom finančnega in vojaškega kaznovanja, ki so tako pomembno vplivali na celotno družbeno življenje tistega časa. August Nitschke ugotavlja, da »... na enak način, kot je bilo med individualizmom in močjo države razpeto razsvetljenstvo, je bilo razpeto tudi naravoslovje tistega časa, ki si je na eni strani prizadevalo, da bi ves prirodni svet pojasnjevali z zakoni mehanike in geometrije, na drugi strani pa je še vedno menilo, da njihovi rezultati razkrivajo urejenost sveta, dano od božjega stvarnika« (Nitschke, 1979: 110).

¹⁰ Prenos konceptov so posamezni avtorji dokazovali tudi s pomočjo analize kategorialnega aparata posameznih naravoslovnih teorij, ki so se pojavile v tistem času. Galileo (1564–1642) in Kepler (1571–1630) še nista uporabljala pojma zakona, temveč pojem »razmerja«. Pri Boylu (1627–1691), Newtonu (1643–1727), Leibnizu (1646–1716) se je pojem zakona v celoti uveljavil (Nelson, 1986).

bomo sicer nekoliko več spregovorili v nadaljevanju – da je pot moderni naravoslovni znanosti začela utirati že sholastična filozofija Alberta in Akvinskega, ki je, ravno zato, ker je začela znova ceniti Aristotelov nauk o naravi, telesu in razumu, prva začela presegati nauk o znanosti kot dekli teologije. Nastanek novoveške znanosti moramo vsekakor obravnavati prvenstveno v luči njenega upora zoper srednjeveško cerkveno avtoriteto. Zato so njeni začetki v širšem intelektualnem smislu povezani s humanizmom, razsvetljenstvom, renesanso. Po drugi strani pa je moderni razvoj znanosti še kako odvisen od srednjeveških miselnih tokov. Moderna znanstvena misel tudi ni, tako kot to ne velja praktično za nobeno intelektualno gibanje v zgodovini, kompakten miselni sistem. Zato omenjanje Alberta in Akvinskega v zvezi z nastankom nove znanosti ni povsem neumestno. Toby E. Huff v knjigi *The rise of early modern science* na primer ugotavlja, da so teološki sistemi oblikovali koncepte razuma in racionalnosti kot attribute človeka in narave. »Teološke metafizične predpostavke so bile še posebej plodne za spodbujanje znanstvene misli. Odsotnost teologije v striktnem pomenu besede na Kitajskem ni nepomembna stvar, tako z vidika zgodovine misli na Kitajskem kot tudi glede na sodobno razumevanje civilizacij« (Huff, 1989: 4)

Navsezadnje so protagonisti nove naravoslovne misli vzpostavili sintezo in kompromis med srednjeveškim krščanskim stvarnikom in modernim mehanicističnim kozmosom, med človekovim duhom kot spiritualnim principom in svetom objektivne materialnosti. Če je bil namreč pred tem dolga stoletja osnovni cilj krščanskega nauka podrediti razum božjemu razodetju, da se razodeta resnica krščanske dogme ubrani s pomočjo racionalne analize, tako da se filozofija (znanost) pojavlja samo kot dekla teologije, je že s teologom Albertom, še bolj pa z njegovim učencem Akvinskim, pojem razuma, ravno zato, ker mu je ob formalno logični vsebini pripisal tudi izkustveni element, začel dobivati vedno bolj samostojni status. Albert je bil prvi srednjeveški mislec, ki je natančno razlikoval med teološkim in znanstvenim vedenjem. Vztrajal je pri predpostavki neodvisnega vrednotenja sekularne učenosti in nujnosti, da se pri doseganju vedenja o naravnem svetu opremo na empirično opazovanje. Aristotelova filozofija je bila zanj največji dosežek naravnega človekovega razuma. Potem ko je Albert dojel intelektualno moč Aristotelove filozofije in jo uvedel na prvih evropskih univerzah kot nepogrešljivo učno snov, je njegovemu učencu Akvinskemu seveda ostala filozofska naloga, da vzpostavi skladnost med izzivalno mislijo starega Grka in krščanskim nazorom.

2) Znanstveni eksperiment

Eksperiment je predstavljal najprej prizadevanje srednjeveških »inžinirskih praktikov« in medicincev, da se na temelju obvladovanja naravnih dejavnikov pridejo do nekega rezultata eksperimentiranja, pri čemer je bila seveda pomembna ponovljivost teh rezultatov. Za praktike rezulta-

tov ni treba pojasniti, temveč jih doseči in jih imeti pod kontrolo. Epistemološki izvor eksperimenta nima politično-teološke konotacije. Zavedanje pomena eksperimenta v procesu spoznanja pomeni ključno inovacijo moderne znanstvene misli. Praktiki, to je inženirji, umetniki, medicinci, v nasprotju s tedanjimi cehi niso prisegli na tradicijo in na pasivni odnos do narave. Eksperiment je bil osnova novemu razumevanju vzročnosti, čeprav ta koncept kavzalnosti, iz katerega so izhajali praktiki, še ni ustrezal poznejši teoretski (filozofski) predstavi prirodnih zakonov. Je pa pomenil prvi korak k odpravi srednjeveškega razumevanja pojma vzročnosti. V srednjem veku je bil pojem kavzalnosti še vedno močno prežet z usedlinami animističnih predstav o naravi. Če se je na nebu pojavil komet, so se ljudje v srednjem veku bolj kot po vzrokih spraševali po smotru in smislu tega pojava. Tudi učenjaki niso razmišljali drugače, saj je bil temelj srednjeveške sholastične misli Aristotelovo učenje o »enteleheji« oziroma »substancionalni formi«. Enako je veljalo za okultne kvalitete, ki so bile tako priljubljene med sholastiki.

Animistični recidivi v tradicionalnem pojmu kavzalnosti, iz katerega so izhajali srednjeveški sholastiki, so bili odpravljeni z uvajanjem eksperimentov. Kategorija kavzalnosti, ki se je razvila v okviru eksperimentalne tehnike, je celo v primeru, da ni ustrezala tedanji predstavi teoretske prirodne filozofije, spodbujala pragmatični (raziskovalni) odnos do narave: v eksperimentalnih tehnikah je bila namreč vsebovana ideja, da je treba pričakovanim (oziroma nepričakovanim) učinkom v razmerah kontroliranih postopkov poiskati njim ustrezne vzroke. Ta predstava kavzalnosti je prišla še posebej do izraza v primeru, ko neka aparaturna ni delovala. Primer: srednjeveški sholastiki so padanje teles pojasnjevali na temelju teorije prirodnih toposov. V okviru te sholastične teorije prirodnih toposov naj bi bilo gibanje telesa odvisno od vsakokratnega specifičnega toposa, ki je prenosljiv. Za novodobne praktike, inženirje in konstruktorje je bila teorija naravnih toposov neuporabna, saj ni vsebovala nobenih izkustvenih podatkov o vsakokratnem padanju posameznih teles. V okviru topništva, kjer so bila potrebna zelo natančna merjenja, je bila teorija naravnih toposov povsem neuporabna. Šele Galilejev zakon prostega pada teles, ki je omogočal izračunavanje parabole, je ponudil ustrežno rešitev konstruktorjem topniškega orožja.

3) Znanstveni napredek

Pojem napredka v znanosti je bil odločilno pogojen s samim družbenim napredkom. Znanstveni napredek predpostavlja družbeno delitev dela: delno ali celo napačno spoznanje je pomembno, kajti vsak korak v spoznanju gradi na predhodnem znanju. Gre za popolnoma drugačno predstavo kot v srednjeveški teološki misli. V okviru srednjeveške teologije se je vsak dogodek v naravi ali družbi presojal v luči religioznih in metafizičnih predstav večne ponovljivosti. Sedaj se človek prvič v svoji zgodovini zaveda, da je on tvorec napredka, da je ta napredek posledica njegovih

tehničnih in organizacijskih sposobnosti in da ga lahko s pomočjo znanosti nadaljuje. V srednjeveški družbi je bila ideja znanstvenega napredka odsotna, zato tudi niso bile dane možnosti za institucionalizacijo znanstvenega vedenja. Ali kot pravi Joseph Ben-David: »Prej, preden je znanost lahko postala družbena institucija, se je moralo uveljaviti prepričanje, da je ta institucija za družbo tako dobra, kot je bila dobra filozofija morale. Številni prirodoslovni filozofi so se gotovo dokopali do tega prepričanja, kako pomembno je raziskovanje. Da pa bi o tem prepričali druge, bi morali dokazati, kako je njihovo spoznanje pomembno iz moralnega, verskega in magijskega ozira. To je bil največkrat glavni vzrok, da se je znanstvena vsebina prirodoslovne filozofije pogosto utopila v praznoverju, religiji, magiji in ezoteričnih kultih« (Ben-David, 1986: 52).

Nova znanost se pojavi, ko se teoretiki začnejo zavedati pomena eksperimentalnega vedenja, in obratno, ko praktični eksperimentatorji začnejo upoštevati teoretska spoznanja.

SOCIOKULTURNI DEJAVNIKI NASTANKA MODERNE ZNANOSTI V EVROPI

V zvezi s pojavom moderne znanosti v Evropi se zgodovinarjem, filozofom in sociologom znanosti zastavlja vrsta vprašanj, o katerih pa med njimi praviloma ni soglasja. Večina avtorjev, ki se ukvarjajo s tem obdobjem, soglaša vsaj glede ene stvari, ki jo je najbolj jedrnat izrazil človek, ki sicer ni bil zgodovinar znanosti, je pa o njenih zgodovinskih izviroh veliko razmišljal, namreč Albert Einstein. Veliki genij je ob neki priložnosti izjavil, da ni presenetljivo, da se je moderna znanost pojavila v evropskih in ne v drugih civilizacijah, temveč da se je sploh pojavila.

Ker se pogledi o tem, ali je mogoče govoriti o okcidentalnih temeljih moderne znanosti, krešejo že ob najbolj temeljnih konceptih znanja, si najprej pogledimo, kakšna je radikalna (antropološka) kritika evropocentričnega koncepta znanosti. Seveda brez najmanjših pretenzij, da nam bo uspelo navesti kaj več kot nekaj najbolj splošnih opažanj. Radikalna kritika zavrača vsak poskus, postaviti začetek moderne znanosti v evropski prostor, kot rezultat vulgarnega materialističnega ter evolucionističnega in vsaj deloma v marksizmu utemeljenega zgodovinopisja (Goonatilake, 1993).¹¹

¹¹ Zoper zagovornike evropocentrizma, ki na piedestal čiste racionalnosti in objektivnosti postavljajo t. i. okcidentalni tip znanosti, medtem ko je vse znanje oziroma vedenje prvobitnih družb oziroma neevropskih civilizacij deležno oznake, kot so »magičnost«, »mitološkost«, »praznoverje«, se je postavil že Ludwik Fleck, ki je z mikroskopsko natančnostjo preučeval procese oblikovanja novega znanstvenega vedenja (Fleck, 1980). Najbrž je ravno dejstvo, da je tako nedvoumno pokazal, kako

Ali so tako res postavljeni pod vprašaj okcidentalni temelji moderne znanosti? Četudi je še sredi prejšnjega stoletja kar nekaj znanih antropologov zastopalo tezo, da forme mišljenja v arhaičnih družbah ne vsebujejo nikakršnih sestavin modernega znanstvenega mišljenja¹², je tej znanstveni disciplini, gledano v celoti, vendarle treba priznati, da v formah mišljenja domorodcev odkriva elemente znanstvenega mišljenja. To je imelo vpliv na interpretacije celotne zgodovinske in družbene produkcije znanstvenega vedenja (Wallerstein et al., 2000). Že Malinowski, antropolog z naravoslovno-matematično izobrazbo, je v prispevkih, kjer se je ukvarjal z odnosom magije, religije in znanosti, na primeru vrtnarjenja in izdelovanja kanujev primitivnih ljudstev otokov Trobriand dokazoval, da so se ta ljudstva zavedala zakonov, ki vladajo v naravi (Malinowski, 1971). Njegov pristop je pustil širše epistemološke sledi, saj je uveljavil tezo o znanstvenem mišljenju kot fenomenu, ki je kulturno pogojeno. Ta epistemološka drža ni pomembna samo z vidika preučevanja kognitivnih struktur vedenja tradicionalnih v odnosu do modernih družb, temveč tudi z vidika preučevanja neznanstvenih (laičnih) elementov v vsebini same moderne znanosti.

V svoji klasični študiji o afriških Azandih je Edvard Pritchard – Evans razvijal svoj pogled o mejah okcidentalnega koncepta znanosti (Pritchard-Evans, 1937/1990). Pritchard-Evans pravi, da če izhajamo iz internalistične razlage kulturno-družbenih pojavov, potem je mišljenje Azandov ravno tako racionalno in koherentno kot moderno znanstveno mišljenje. Že omenjena antropologinja Goonatilike je preučevala dejavnost indijanskih ljudstev v Severni Ameriki. Odkrila je, da so severnoindijanska plemena zelo skrbno in sistematično opazovala plazilce. Razvila so cel klasifikacijski sistem, ki ga ne moremo pojasniti samo v okviru eksistenčne potrebe za preživetjem (klasifikacija ni imela neposredne utilitaristične potrebe), temveč v okviru intelektualnega zanimanja za svet (primarna znanstvena radovednost). Njihovo sistematično opazovanje in klasificira-

pomembno vlogo lahko pri nastanku novega znanstvenega vedenja igrajo tudi ideje, stališča in tradicije, ki so razširjeni med laično javnostjo, vplivalo na to, da je bilo njegovo delo tako dolgo zamočano in ga je »odkril« šele Thomas Kuhn.

¹² Znan je primer Ernesta Gellnerja, ki je zastopal tezo o velikem prelomu (»big ditch«), znotraj katerega je utemeljeval razliko med prvobitnimi družbami in modernimi družbami, ki so ustvarile »enotni svet znanstvene resnice« (Gellner, 1974). Gellner je trdil, da sta si antropologija in filozofija kot znanstveni disciplini v diametralnem položaju, ker se prva ukvarja s formami mišljenja primitivnih (mythos) in druga s formami mišljenja (znanost) modernih družb. Med njima naj bi obstajala jasna hierarhija: znanost ima status vedenja, ki je čisto na vrhu, medtem ko »neznanstvene forme mišljenja vsebujejo izjave, prepričanja, ki sicer zvenijo kognitivno, vendar se jih nekako nima niti za seriozne niti ne za takšne, ki bi bile ukrojene po meri realnega vedenja« (Gellner, 1974: 194). Gellnerjevi netoleranci do neznanstvenih oblik mišljenja ni segel Karl Popper niti do kolen, četudi so si antropologi prav njega radi izbrali kot vzorčni primer nesprejemljivega znanstvenega pozitivizma.

nje ni bilo statično, temveč je zasnovano na konstantnem eksperimentiranju in razširjanju obstoječe baze znanja (Goonatilike, 1993). Claude Levi-Strauss je v Divji misli iskal paralelizem med kulturo »divjakov« in »civiliziranih ljudi« v primerjanju šamanov na eni in znanstvenikov na drugi strani.

Tudi cela vrsta drugih novejših antropoloških in etnografskih raziskovanj odkriva primere, ki govorijo o zametkih znanstvenih oblik mišljenja v prvobitnih skupnostih. Omenimo samo enega izmed njih. V delo »Naked Science: Anthropological Inquiry into Boundaries, Power and Knowledge«, ki ga je uredila ameriška etnografinja Laura Nadler (1995), so vključeni primeri etnografskih raziskovanj, ki so v različnih okoljih domorodcev, vse od polinezijskih otočij do mehiških visokogorij, odkrivali oblike znanja, ki temeljijo na sistematiki in postopkih dokazovanja. Prispevek Wrada H. Goodenougha z naslovom »Navigation in the Western Carolines: A Traditional Science« (Goodenough, 1995) se ukvarja z astronomskim znanjem mikronezijskih navigatorjev. Pri njih ne gre za neko bornirano izkustveno vedenje, ki izhaja zgolj iz neposrednih praktičnih potreb, temveč dejansko pomeni dokaj abstrakten in sistematično razvit sistem astronomskih opazovanj. Zbrano etnografsko gradivo, ki se nanaša na opis konceptualnih »orodij«, ki so jih uporabljali omenjeni pomorci (zemljevidi po vzoru zvezdnih struktur, pojasnjevanje oceanskih valovanj kot posledica viharjev, znanje v zvezi z določitvijo kurzov itd.), nas uči, da so se polinezijski navigatorji že pojavljali kot nosilci dokaj sofisticiranega vedenja. Že samo zaradi tega, ker so imeli razvit svoj specialni tehnični žargon, postopke licenciranja pridobljenega znanja, posebne šole za pridobivanje veščin, bi bilo krivično trditi, da niso imeli nobene povezave s pojmom znanosti v današnjem pomenu besede. Do podobnih sklepov, le da na primeru analize drugega okolja, je prišel A. E. Berlin s soavtorji (1995). Razkriva, kako so mehiški Maji razvili zelo kompleksen sistem tradicionalne medicine. Njihova metoda zdravljenja je temeljila na diagnozi bolezenskih stanj, ki se je močno oprla na izkustveno eksperimentiranje z zeliščnimi zdravili. Takšen pristop k »naturalističnemu« zdravljenju ni bil niti nekaj naključnega niti ni predstavljal neko marginalno stvar. Nasprotno: ker je predpostavljal opazovanje in eksperiment, ga lahko postavimo dokaj visoko na lestvico znanstvenih dejavnosti.

Čeprav se z vsemi stališči, ki jih ponujajo kulturni relativisti, še zdaleč ni mogoče strinjati, je treba prisluhniti njihovi osnovni ideji, ki pravi, da je vzporedni razvoj znanstvenih oblik mišljenja potekal tudi v drugih civilizacijskih in celo v arhaičnih družbah. V zahodni kulturi se na odnos znanost – neznanost gleda preveč bipolarno, kar je seveda negativno vplivalo na vrednotenje znanstvenih »kultur«, ki so nastajale zunaj evropskega civilizacijskega prostora, na primer v kitajskem, arabskem in drugih svetovih. Sociološke študije pretiranih prizadevanj za vzpostavitev bipolarnega sveta (praznoverje tradicionalnih družb – znanost

modernih družb) seveda ne bi smele nikoli ločiti od kategorije družbene moči. Prizadevanja po čim bolj natančnem razmejevanju znanosti od neznanosti so pogosto izraz ideoloških manir, ki jih lahko odkrivamo v prizadevanjih znanstvenikov, da si ustvarijo svoj imidž na račun njim nasprotnega pola.

Ponos, da je znanost proizvod evropskega kulturnega miljeja, je bil dolgo časa prevladujoč med evropskimi znanstveniki in filozofi. Evropocentristi so se radi sklicevali na znanstveni racionalizem evropskega duhovnega prostora. Iz tega lastnega samočaščenja je nastal trdno zakoreninjen predsodek o kulturni superiornosti, ki mu niso mogla do živega nobena empirična dejstva. Tem predsodkom se niso uprli niti najbolj znani zahodni misleci. Filozof Bertrand Russel je bil prepričan, da če primerjamo kitajsko civilizacijo z zahodno, bomo sicer na Kitajskem nalete-li na marsikaj, kar je obstajalo v Stari Grčiji, vendar na ničesar od dveh temeljev naše civilizacije: judovstva in znanosti. Šele vpliv Evrope naj bi po Russelu prispeval k nastanku znanstvenega mišljenja in industrializacije (Russel, 1961). Albert Einstein je sicer izrekel znamenito misel, da ni presenetljivo, da se znanost ni pojavila v drugih civilizacijah, temveč da se je sploh pojavila, vendar je prav tako zapisal v priložnostnem pismu, namenjenemu enemu izmed svojih prijateljev, naslednji stavek: razvoj zahodne znanosti temelji na dveh velikih dosežkih: iznajdbi formalnega logičnega sistema (Evklidova geometrija) pri Grkih in nastanku takšnih epistemoloških temeljev znanosti, ki so vzročno pojasnitev sveta povezovali z eksperimentalnimi postopki.

Po svoje je zanimivo (ali pa tudi ne), da so kitajsko miselno tradicijo označili kot neznanstveno že jezuitski misijonarji v 16. in 17. stoletju, čeprav zgodovinska znanost danes odkriva, kako so ravno ti misijonarji v svojih krščanskih osvajanjih v takratno Kitajsko prenesli Ptolomejev astronomski nauk, čeprav je v Evropi doživljal zaton, saj je izgubil bitko s Kopernikom.¹³ Še več, jezuiti so pomembno prispevali, da so bili ti pogledi sprejeti v uradno vero kitajskega cesarstva.¹⁴

¹³ Res je, da se s to oceno ne strinjajo ravno vsi avtorji, ki jih je zanimala stara kitajska znanost. Tobyju E. Huffu se zdi očitek jezuitskim misijonarjem, češ da naj bi ti prikrivali informacije o Kopernikovem astronomskem pogledu in s tem zavirali razvoj modernega naravoslovja, pretiran (Huff, 1989: 237–285). Bolj pomembno se mu zdi, da Kitajci skozi ves stari in srednji vek niso imeli želje, da bi se bolj spoznali s starim Ptolomejevim astronomskim sistemom, čeprav so za to vseskozi obstajale možnosti, saj je med arabsko-indijsko civilizacijo, ki je z veliko gorečnostjo razširjala Ptolomejev *Almagest*, in kitajsko civilizacijo vseskozi obstajal stik. Kljub temu jih Ptolomejeva astronomska teorija ni pritegnila. Težko si je predstavljati, pravi Huff, da je bil preskok v heliocentrični astronomski pogled sploh mogoč brez predhodnega poznavanja Ptolomejevega učenja.

¹⁴ Jezuitski misijonarji so v svojih poročilih s potovanj po Kitajski radi poudarjali, kako superiorni so v odnosu do kitajskih mislecev, kar zadeva znanje matematike in astronomije. Med prve evropske jezuite, ki so pomembno vplivali na kitajski cesarski dvor, je treba šteti Mattea Ricija. Ta se je dodobra seznanil s spisi kitajskih klasi-

Glede na to, da so imeli uradni krščanski pogledi v tistem času še vedno velik vpliv tudi na mislece, ki so nastopali dokaj samostojno, ni preseñetljivo, da so prirejani pogledi o naravi kitajske kulture, ki so jih širili jezuiti, naleteli na odziv tudi pri takšnih filozofih, kot so bili Voltaire, Leibniz in še nekateri drugi razsvetljenci. V ta krog bi lahko šteli tudi dva velikana klasične filozofije zgodovine, Herderja in Hegla, s tem dopolnilom, da se v svojih spekulacijah o (ne)navzočnosti znanstvenih oblik mišljenja pri Kitajcih nista več zadovoljila z vseh vetrov nametanimi in eklektičnimi opazovanji krščanskih jezuitov, temveč sta z dokaj obsežnimi in sistematičnimi traktati skušala priti do globljih vzrokov, zakaj naj kitajski intelekt ne bi dosegel veličine evropskega duha. Seveda se je Hegel izkazal z mnogo boljšim smislom za razumevanje zgodovinskih dejstev kot Herder. Herder je na eni strani Kitajcem sicer priznal, »da gre njim zahvala za odkritje porcelana, svile, bakra, svinca, po vsej verjetnosti tudi kompasa, tiska, pa čeprav jim je manjkal smisel za duhovni napredek in notranji nagon za odkrivanjem novitet« (Herder, 1966: 286), po drugi strani pa je na njihov račun izrekel kar nekaj grobih žaljivk, kot na primer to, »da narava Kitajcem ni dala daru svobodnega in ustvarjalnega znanstvenega dela. V nasprotju s tem je narava mednje z veliko žlico delila spretnost, ki se prav prilega njihovim majhnim očem, zvičajno podjetnost in smisel za posnemanje vsega tistega, kar bi jim v njihovi grabežljivosti lahko koristilo« (Herder, 1986: 298).

Za Hegla je bil ključ za razumevanje statične in nemobilne kitajske družbe, ki naj bi bil eden glavnih vzrokov za odsotnost velikih znanstvenih odkritij, njena despotska narava. Družbeni despotizem je že v kali zatrl vse poskuse cesarskih podložnikov za njihovo morebitno večjo politično emancipacijo in intelektualno samorealizacijo. Patriarhalna narava kitajskega družbenega despotizma je vodila k notranji nesvobodi posameznika. Hegel v svojih predavanjih o filozofiji zgodovine pravi, da »...vse, kar je pripadalo duhu, svobodni npravstvenosti, ... znanost, resnična umetnost, ni bilo navzoče v kitajski družbi« (Hegel, 1970: 147).¹⁵

Čeprav nekaj predhodno navedenih stališč vsaj deloma razkriva zakoreninjenost predsodkov zahodnih zgodovinarjev in filozofov do zmožnosti obstoja inovativnega duha v tradicionalni kitajski družbi, na drugi strani prav tako ne smemo spregledati, da so najbolj tehtne študije, ki so

kov, da bi se tudi tako lažje soočal s krščanstvu tujo vero, pri čemer je demonstracijo svojega matematičnega in astronomskega znanja cesarskemu dvoru in njegovim visokim uradnikom v prvi vrsti videl kot sredstvo za spreobrnitev v krščanstvo. V času, ko je v Evropi jezuitska dejavnost celo v samih cerkvenih krogih zbujala negotovanje, so ti skušali tudi posredno, z »zlorabo« matematičnega vedenja, širiti duh krščanstva.

¹⁵ Heglov model pojasnjevanja azijskih družb je prevzel Marx, ki se v okviru svoje analize azijskega načina produkcije ni prav nič kontroliral pri pejorativnih oznakah teh ljudstev.

razkrile pomen drugih civilizacij (in ne samo evropske) za to, da se je moderna znanost sploh pojavila, prav tako nastale izpod peres Evropejcev. Mednje je treba na prvo mesto postaviti angleškega zgodovinarja znanosti in sinologa Josepha Needhama, ki je bil že sredi prejšnjega stoletja najpomembnejša avtoriteta na področju preučevanja intelektualne misli na Kitajskem.¹⁶

Needham je napisal serijo knjig o razvoju kitajske znanosti (kemiji, astronomiji, matematiki, fiziki in drugih vedah), s katerimi je izrazil ugovor zoper unilateralno povezovanje znanstvenega mišljenja z okcidentalnim civilizacijskim prostorom. Huff pravi, da je Needhamova monumentalna študija *Science and Civilisation in China* nedvomno bolj kot katerokoli drugo delo v 20. stoletju pokazala, kako upravičeno je komparativno zgodovinsko in sociološko preučevanje nastanka moderne znanosti (Huff, 1989: 8–45). Needham je uvedel pojem »velike titracije« (»grand titration« kot razvrstitev svilenih niti), s katerim je utemeljeval enakovrednost zaslug vseh civilizacij za razvoj znanstvenega duha skozi njegovo zgodovino. Po njegovem mnenju cela vrsta intelektualnih dejavnikov, predvsem razširjenost tehničnega znanja, v času pred 17. stoletjem na Kitajskem ni bilo slabše razvitih od tistih v Evropi.

To ne pomeni, da se Needham ni zavedal pomembnosti spoznanja vseh tistih družbeno-zgodovinskih dejavnikov, ki so odločilno vplivali na to, da se je moderna kognitivna struktura znanosti in s tem povezana profesionalizacija znanosti najprej pojavila v Evropi. Prav nasprotno. Pleđiral je za »pojasnitvami (razlik med evropsko in kitajsko civilizacijo – op. M. F.), ki naj ne bi spregledale pomena množice dejavnikov v idejni sferi – jezika in logike, religije in filozofije, teologije, glasbe, humanizma, odnosa do časa in gibanja – prav tako pa bi se morale zelo temeljito ukvarjati z družbenimi strukturami teh civilizacij, njihovimi vrednostnimi orientacijami ter transformacijami« (Needham, 1993: 84). Needham je ugotavljal, da v omenjenih analizah ni »v nobeno pomoč kakršenkoli internalistični ali izolacionistični pristop« (Needham, 1993: 85). Zanj ni sporno, da se je moderna znanost pojavila najprej v Evropi, s svojimi raziskovanji je skušal predvsem dokazati, da se zgodovinarji znanosti ne bi smeli ustavljati samo ob vprašanju razlik. Zanimati bi se morali za vrhunski razcvet kitajske znanstvene misli v srednjem veku, v času, ko je Evropa živela v duhovni puščavi srednjega veka. »Zakaj se je moderna znanost, matematizacija hipoteze o naravi, z vsemi posledicami za razvoj napredne tehnologije, kot meteor pojavila samo na Zahodu v času Gali-

¹⁶ Leta 1900 rojeni Joseph Needham, ki je postal tudi prvi direktor Unesca, je najprej poučeval biokemijo v Cambridgeu v Angliji. Šele pozneje se je začel sistematično ukvarjati s kitajsko družbo in znanostjo. Rezultat njegovih preučevanj je bila izdaja serije knjig, ki so izšle pod naslovom *Science and Civilisation in China*. Sam se opiram na izbor njegovih najbolj znanih spisov o kitajski znanosti, ki so jih izdali v Nemčiji pod naslovom *Wissenschaftlicher Universalismus – Über Bedeutung und Besonderheit der chinesischen Wissenschaft* (Needham, 1993).

lea? To vprašanje se je najbolj pogosto zastavljalo, vendar smo nanj redko slišali odgovor. Vendar se sedaj zastavlja še eno vprašanje, ki je enako pomembno. Kje je bil razlog, da je bila od 2. stoletja pred našim štetjem do 16. stoletja po našem štetju vzhodnoazijska kultura mnogo bolj učinkovita pri koristni izrabi človekovega znanja o naravnem svetu kot Zahod?« (Needham, 1993: 290).¹⁷

Joseph Needham je sicer veliko pozornosti namenil političnemu ustroju kitajske družbe.¹⁸ Kitajska je bila »hidravlična civilizacija« (Needham, 1993: 72). Da bi si zagotovila ustrezne vodne vire (namakalni sistemi itd.), se je organizirala v močno centralizirano državo. Obstoj takšne centralizirane birokratsko fevdalne oblasti ni dopuščal pojava neodvisnega trgoveškega in obrtniškega sloja, ki bi deloval avtonomno. Moč mandarinov, vsemogočne kitajske birokracije, je pomenil resno oviro družbenemu napredku drugih družbenih skupin in slojev. Needham pravi, da se je kitajski fevdalizem prestrukturiral v »birokratskega«, in nadaljuje: »Seveda je lahko nekemu zgodovinarju znanosti in tehnike vseeno, kako močno sta se kitajski in evropski fevdalizem razlikovala; obstajati mora le zadostna razlika (in o tem sem trdno prepričan), da lahko na tej osnovi pojasnimo, zakaj sta kapitalizem in moderna znanost nastala v Evropi in ne tudi na Kitajskem« (Needham, 1993: 72).

Vprašanja, ki jih je v zvezi s kitajskim in evropskim civilizacijskim prostorom zastavljala Needham, lahko v zvezi z vprašanjem sociokulturnih dejavnikov nastanka moderne znanosti postavimo tudi širše. Zakaj se kljub dejstvu, da so v vseh tipih fevdalnih družb, naj si bo na Zahodu, v Bizancu, islamu, Kitajski, skozi ves srednji vek vzporedno obstajale racionalne kognitivne strukture mišljenja, na neki časovni točki zgo-

¹⁷ Needhamovo tezo o superiornosti kitajske znanosti v srednjem veku je kritično presojal Huff (1989). Huff pravi, da je bil Needhamu omogočen takšen sklep samo zato, ker je že pred industrijsko revolucijo tehniko gledal kot podaljšek znanosti. Idejo, da je tehnologija aplikativna znanost, je po Huffovem mnenju mogoče zagovarjati samo ob predpostavki, da obstaja neposredno vedenje o znanstvenih principih, ki bi se lahko uporabili z manipulacijo s prirodnim svetom. Kot pa vemo iz zgodovine, nadaljuje Huff, ».. je vedenje o principih prirodnega sveta v preteklosti na splošno zaostajalo za tehnologijo, medtem ko danes vedenje o načelih mehanike, gibanja, termodinamike, kemije, genetike itd., pomeni stalni vir tehnoloških inovacij« (Huff, 1989: 35). Podobno stališče zagovarja tudi zgodovinar Crombie, ki priznava, da je kitajska civilizacija sicer prispevala celo vrsto tehničnih dosežkov (smodnik, porcelanasta posoda, lakiranje, samokolnica, dežnik), vendar naj bi jim manjkali tisti strukturni element, ki te tehnične inovacije povezuje s konceptom znanosti, tj. z modelom logičnega pojasnjevanja in matematičnega dokaza (Crombie, 1971).

¹⁸ Joseph Needham je seveda veliko pozornosti v svojih študijah namenil ugotavljanju razlik med vzhodnim in zahodnim »stilom« intelektualnega mišljenja: organska – mehanska filozofija, algebra – evklidska geometrija, teorija valov – teorija delcev, praktična – teoretska orientacija. Podobno pot je ubral tudi Benjamin Nelson, drugi pomembni preučevalec razlik med kitajsko in evropsko znanostjo, ki je vzroke, zakaj se je moderna znanost pojavila najprej v Evropi in ne na Kitajskem, odkrival primarno v odsotnosti specifičnih simbolnih struktur, ne pa znanstvenih tehnik in praks v ožjem pomenu besede (Nelson, 1989).

vinskega družbenega razvoja pojavi moderna znanost ravno na Zahodu? Kitajska je bila tik pred dokončno družbeno institucionalizacijo in profesionalizacijo znanosti v Evropi, praktično še v 15. in 16. stoletju, vodilna na področju razvoja praktičnih inovacij, islam na področju algebrične matematike, Bizanc na področju oživljanja klasične misli, vendar pa je bil Zahod tisti, ki je privedel do znanstvenih odkritij brez precedensa v dotedanji zgodovini človekove misli. Pomislimo samo na Galilejev zaprti sistem kinematike, v katerem so v načelu vsa mehanična gibanja matematično definirana, na Newtonovo klasično mehaniko, na Kopernikov obrat v astronomiji¹⁹, na neprecenljivi Keplerjev prispevek k razumevanju cele vrste prirodoslovnih zakonitosti, na Harveyjeve dosežke na področju fiziologije, na Boyleve na področju kemije itd. (glej več: Fuller, 1997; Koyre, 1988).

Vse pomembne sociološke raziskave o družbenih dejavnikih nastanka moderne znanosti v Evropi so, če ne neposredno, pa vsaj posredno, izhajale iz Maxa Webra.

Klasik sociologije je namreč zelo eksplicitno postavil na mesto odločilnih sociokulturnih variabel, ki so vplivale na nastanek in razvoj kapitalističnega racionalizma (torej tudi naravoslovja), kategoriji družbene moči in religije. Njegove teze iz Protestantske etike in duha kapitalizma so splošno znane, zato jih najbrž ni treba ponavljati. Protestantska vera v predestinacijo je spodbujala pri vernikih potrebo, da se dokažejo že na tem svetu. Na vrhu lestvice njihovih vrednot sta bili predanost delu in odpovedovanje za to, da bi dosegli blaženost na drugem svetu. Weber je v patrimonalističnem vzorcu urejanja vseh socialnih in političnih odnosov v tradicionalni kitajski družbi oziroma s tem povezanim sistemom vladanja mandarinov in religijsko-etičnih osnovah konfucionizma iskal razloge za, kot pravi sam, »...odsotnost vsega naravoslovnega vedenja pri Kitajcih« (Weber, 1988: 13).²⁰ Po Weberu religiozno-etična vrednotna orientacija kitajske družbe ni spodbujala procesov modernizacije. V religijski strukturi kitajske družbe ni bilo nastavkov za racionalne oblike mišljenja. Magija ne samo, da je po svojih bistvenih elementih ostala nedotaknjena, temveč je bila celo družbeno uzakonjena. Max Weber v zvezi

¹⁹ Kopernik je s svojim novim astronomskim pogledom bolj kot katerikoli drugi njegov sodobnik simboliziral prelom s staroveško miselnostjo, zato filozofi uporabljajo sintagmo »kopernikanski obrat« za metaforo, ki označuje prestop v moderni miselni svet (Hribar, 1984).

²⁰ Max Weber je poglede na zaviralno vlogo religijskih in drugih sociokulturnih dejavnikov za razvoj racionalnega in znanstvenega mišljenja na Kitajskem podal v uvodu k *Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie*. Spis je prvič izšel leta 1920 (Weber, 1920/1988). Zanimivo je, da je ta uvod pozneje v angleščino prevedel Talcott Parsons in ga objavil kot »Author's Introduction« ob prvi izdaji Webrovega dela *Protestantska etika in duh kapitalizma* v angleščini leta 1930. Ta prevod in samo dejstvo, da se je ob tem prevodu znašel tudi uvodni Webrov zapis k njegovim religijskim študijam, sta dodatno spodbudila številne družboslovce, da so se lotili komparativnih kulturoloških študij nastanka moderne znanosti.

s tem pravi: »Notranja predpostavka konfucionistične etike je bila neprekinjena kontinuiteta čiste magične religioznosti, vezane na čaščenje cesarja, ki naj bi bil s svojimi osebnostnimi značilnostmi odgovoren za primerno obnašanje duhov, pojav dežja in dobro žetev« (Weber, 1988: 515). Weber ugotavlja, da je konfucionizem na ta svet gledal kot na najboljši možni svet. Pot v odrešenje v konfucionizmu je vodila prek prilagajanja na obstoječi red, ki vlada v svetu. Na Kitajskem sta imela vodilno vlogo konfucionizem, ki se je zanimal za družbo in medčloveške odnose, ne pa za naravo in eksperimentiranje v naravi. Tudi taoizem kot druga prevladujoča religija v tem prostoru je temeljil na prepričanju, da ne stori ničesar, kar je v nasprotju z naravo (zavračanje filozofije obvladovanja narave). Konfucionistični nazor je bil usmerjen na družino in posameznika, ne pa na naravo. Bil je praktična filozofija, usmerjena k vprašanju npravstvenosti, nenapisanih moralnih zakonov, spoštovanja staršev, spoštovanja in podrejenosti avtoriteti, spoštovanja pravičnosti (vendar ne v smislu formalnega prava). Posledica je bila ohranjanje družbenega statusa quo, paternalistični in patriarhalni tip družbe, izobraževalni sistem, ki je vzgajal mandarinsko miselnost in zatiral svobodomiselni in pustolovski duh znanosti. Skratka, šlo je, kar ugotavlja tudi Weber, za pravo nasprotje religijsko-etičnim osnovam protestantizma, ki je vzniknil v času porajanja moderne naravoslovne znanosti na evropskih tleh.

Očitno je, da je obstoj različnih religijskih struktur v posameznih družbenih okoljih vplival tudi na nastanek in razvoj moderne znanosti. O tem je bil prepričan tudi Robert Merton, eden izmed utemeljiteljev sodobne sociologije znanosti, ki je konec tridesetih let spisal izredno pomembno, a na žalost v širši strokovni javnosti še vedno premalo znano delo *Science, Technology and Society in Seventeenth Century England*. Gre za eno prvih del na področju sociologije znanosti, ki ga je Merton dokončal kot doktorsko disertacijo leta 1935 in objavil tri leta pozneje v *Osirisu*.²¹

Že po svoji zgradbi, še bolj pa po metodi pristopa je bila podobna Webrovi Protestantski etiki in duhu kapitalizma. Lahko bi dejali, da pri Mertonu sledimo istemu tipu argumentacije kot pri Webru: tudi Mertona v prvi vrsti zanima vpliv transcendentnih predpostavk na racionalno utemeljeno prakso in obnašanje ljudi na tem svetu.

Tako kot Weber je skušal tudi Merton potrditi svoje hipoteze na temelju dokaj obsežno zbranega zgodovinskega gradiva. Prav tako mu pri preučevanju povezanosti znanosti, tehnike in drugih institucionalnih sfer

²¹ Mertonova disertacija je bila v integralni obliki pozneje objavljena ponovno leta 1970 pri založbi Harper and Row. V okviru naše obravnave se opiramo na njena ključna poglavja, ki so bila vključena v različne izdaje Mertonovih zbranih del v angleškem in nemškem jezikovnem področju. Gre za spis *The Puritan Spur to Science*, ki se nahaja v Mertonovi *Sociology of Science* (Merton, 1973), ter spisa *Der soziale und kulturelle Kontext von Wissenschaft in Puritanismus und Wissenschaft*, ki se nahajata v nemški izdaji Mertonovih socioloških del (Merton, 1985).

življenja v Angliji 17. stoletja ni šlo za to, da bi dokazoval, kako se oblike vzajemne prepletenosti med posameznimi deli družbe, ki so bili prevladujoči v tistem obdobju in prostoru, lahko ponovijo kje drugje. Glede tega je bil kulturni relativist. Merton je namreč trdil, da »se odnosi med posameznimi družbenimi sferami razlikujejo, odvisno pač od tega, na kateri razvojni stopnji so znanost in drugi deli družbe, kot so religija, politika, gospodarstvo« (Merton, 1985: 37).

Še en razlog je, da v našo obravnavo sociokulturnih dejavnikov nastanka moderne znanosti vključujemo religijski moment. V okviru našega sociološkega in kulturološkega pristopa niso sprejemljivi pozitivistični pristopi, ki na odnos med religijo in znanostjo gledajo kot na nekakšen ahistorični konflikt. Množica primerov iz zgodovine sicer dokazuje, da sta šli znanost in religija skozi različne stopnje konfliktnosti. Pomislimo samo na cerkveno preganjanje Giordana Bruna, Michaela Servetesa in drugih. Kljub temu pa religijskega momenta kot pomembne sociokulturne variable ni mogoče zanemariti. Tu je Mertonov prispevek k iskanju povezav med navidezno povsem nasprotujočimi si dejavniki še posebej pomemben, saj, kot sam pravi, je »...puritanizem nehote prispeval k legitimiranju znanosti kot družbene institucije, ki je bila takrat v fazi nastajanja« (Merton, 1985: 44). Podobno velja za vse druge, že omenjene avtorje, kot na primer Benjamin Nelsona (1986), Georg Sartona (1988) itd., ki so k razumevanju širših sociokulturnih dejavnikov nastanka in razvoja moderne znanosti največji prispevali in so tudi še danes najbolj citirani avtorji s tega področja znanstvenega raziskovanja, čeprav je od izdaje njihovih del minilo že več desetletij.

Zavedati se moramo, da v Mertonovi analizi ne gre za odnos teologija-znanost, temveč za razmerje med v religiji utemeljeno etiko in znanostjo. Znotraj etosa puritanske religije v Angliji je namreč najbolj neposredno prispevalo k splošnemu odobravanju znanosti ravno prepričanje, da raziskovanje narave kot božje stvaritve služi vsemogočnemu bogu samemu. Ta ugotovitev seveda v ničemer ne oporeka naši tezi, ki smo jo razvili v okviru naše predhodne razprave o epistemoloških temeljih moderne znanosti, kjer matematično-kozmoški vidik moderne znanstvene revolucije (kategorija naravoslovne znanstvene zakonitosti) postavljamo v okvir srednjeveške teološke tradicije.

Robert Merton je v svoji disertaciji utemeljeval zvezo med vrednostnim sistemom puritanizma ter razvojem znanosti in tehnologije. Religijska etika, ki jo je propagiral puritanizem, je bila znanstvenoraziskovalni praksi izredno naklonjena. Merton pravi: »Protestantska etika se je izražala neposredno prek prevladujočih vrednot, hkrati je pomenila samostojni vir vedno novih motivacij za racionalizacijo družbenega življenja. Ne samo da je navajala ljudi tistega časa, da so v svojih dejanjih in delovanjih sledili začrtanim ciljem; silila jih je tudi k temu, da zastavljene cilje uresničijo s čimvečjo vztrajnostjo« (Merton, 1973: 228).

V Evropi je prihod protestantizma vplival na odnos človeka do narave

in do njenega tehničnega izkoriščanja. Merton ugotavlja, da se je puritanizem v takratni Angliji razširil predvsem med pripadniki novo nastajajočega razreda meščanstva in trgovcev. Ta novi razred meščanov je gojil pozitiven odnos do znanstvenih eksperimentiranj, častil družbeni napredek in se seveda upiral tudi obstoječi fevdalni družbeni ureditvi. Pri tem so etična načela puritanske vere spodbujala vztrajnost racionalnega in k ekonomski uspešnosti naravnane delovanja in obnašanja novih družbenih razredov.

Mertonova teza ni bila vedno sprejeta z odobravanjem med nekaterimi poznejšimi zgodovinarji in sociologi znanosti. Kearney (1973) je trdil, da naj Mertonova označba puritanizma kot razmeroma homogenega verskega gibanja, ki ga je podpiral sloj novo nastalih trgovcev in meščanov, ne bi povsem ustrezala zgodovinskim dejstvom. Kearney je opozarjal na prevladujočo fevdalno naravo takratne angleške družbe. Spet drugi kritiki teze o vlogi puritanizma pri nastanku moderne znanosti so menili, da je Merton pretiraval pri opisovanju religijskih čustev takrat delujočih znanstvenikov. Angleški znanstveniki v 17. stoletju naj bi bili bolj malo zavezani načelom protestantske etike. Družilo naj bi jih predvsem prepričanje o libertalnosti in svobodi duha. Za Lewisa S. Feuerja je (prevladujoči) sociološki pogled, ki je duhovne temelje moderne znanosti iskal v eni najbolj asketsko naravnanih protestantskih ločin, nepravilen in ga v celoti zavrača (Feuer, 1963). Podobno kot zavrača tezo Arthurja Koestlerja, češ da naj bi bili znanilci moderne znanosti predvsem tako imenovani *sleep-walkers*. Po Feuerju, za katerega se za vsako zgodovino idej skriva tudi zgodovina emocij, pri čemer te zadnje določajo perspektivo opazovanja sveta, je moderna znanost lahko nastala samo v obnebjhu hedonistično libertalne etike, nikakor pa ne v povezavi z asketskim puritanizmom. Feuer je zapisal: »Moderni znanstvenik je bil subjekt, za katerega je bila znanost 'nova filozofija', tretja sila, ki se pojavlja nad religioznim in političnim sovraštvom in ki preučuje prirodni svet s pogledom, ki je poln svobode in uživanja nad lastnimi dosežki spoznanja« (Feuer, 1963: 8).

Zanimivo je, da so posamezni avtorji Mertonu očitali nedosledno upoštevaje Webrovih metodoloških načel pri obravnavi vloge protestantizma v novo nastalih procesih družbene sekularizacije. Tako je na primer Fridrich H. Tenbruck trdil, da je Merton v svoji študiji o puritanizmu in znanosti ostal zgolj pri prikazu utilitarnih in pragmatičnih sestavin puritanske etike kot družbeno legitimacijskega okvira nastanka moderne znanosti, ni pa razumel tako imenovane »a truly essential role of puritanism for science« (Tenbruck, 1974: 316). Ker naj bi Merton zelo omejeno razložil pomen puritanizma za nastanek moderne znanosti, pravi Tenbruck, in to ravno zato, ker je vse preveč izpostavil instrumentalno in pragmatično naravo puritanskih vrednot, pozabil pa na vrsto drugih njenih sestavin, gre vsa (metodološka) zasluga za pojasnitev tega fenomena predvsem Maxu Webru. Ta naj bi v svojih spisih, kjer se je ukvarjal z družbeno funkcijo protestanske religije, odkril globlji motiv novih ver-

skih sekt za vprašanja naravoslovnega raziskovanja, namreč njihovo prepričanje, da tudi po tej poti odkrivajo božji red.

Brez kakršnihkoli namenov, da bi zmanjšali pomen Maxa Webra, nesporno avtoriteto na tem področju, je vendarle treba poudariti, da se Robert Merton v svojem delu nikakor ni izognil večplastnemu pojasnjevanju religijskih elementov kot spodbude za nastanek moderne znanosti. Kako bi ga sicer bilo mogoče uvrstiti v krog Webrovih učencev? Ne gre samo za to, da se je Mertonovo delo že v času tridesetih let, ko o modernih empiričnih metodah raziskovanja še ne moremo govoriti, odlikovalo z izredno skrbnim zbiranjem biografij znanstvenikov, ki so delovali v puritanski Angliji 17. stoletja. Gre predvsem za to, da je Merton na religijski dejavnik gledal kot na enega izmed številnih sociokulturnih dejavnikov, ki so prek različnih, med seboj nikakor ne v logičnem sosledju povezanih ravni vplivali na oblikovanje moderne znanosti, niso pa nastopali kot edini dejavnik nastanka moderne znanosti.

Če strnemo naše razmišljanje, vidimo, da je ameriški sociolog znanosti upošteval naslednje vrste puritanskih spodbud za nastanek moderne znanosti:

1) Puritanski znanstveniki so v raziskovalni dejavnosti videli uresničevanje njim lastnega asketskega poklicnega ideala, ki ponuja plačilo v onostranstvu. Tako so ti znanstveniki osmišljali in družbeno legitimirali svoje raziskovalno delo. In bili seveda dodatno motivirani zanj, kar je bilo v tistem času, ko eksperimentalno naravoslovje še ni bilo širše družbeno sprejeto, niti se ni moglo ponašati z velikimi uspehi, še posebej pomembno. Zanimiva je misel Francisa Bacona, utemeljitelja modernega empiricizma: »Moč znanosti, da krepí materialno plat človekovega življenja, je ne glede na njene koristi v tem svetu, dobra tudi v luči izvirnega evageljskega učenja o Jezusu Kristusu« (cit. po: Sprat, 1959: 392). Puritanska verska načela so učila, da posvetno delovanje v dobrobit ljudi ni v nasprotju z izvirnim evangelijskim naukom. In ravno začetki moderne eksperimentalne naravoslovne znanosti so združevali v sebi načine obnašanja, ki so bili puritanskim etičnim načelom pisani na kožo: utilitarizem in empirizem.

2) S tem ko so prvi znanstveniki v Angliji izhajali iz duhovnega horizonta puritanizma, so lažje utrjevali svoj avtonomni družbeni položaj. Merton je dejal, da je pogosto zatekanje znanstvenikov v 17. stoletju pod okrilje religije vodilo k sklepu, da je bila religija v tistem času močna socialna sila, na katero so se skušali opreti celo pri začetnih korakih raziskovalnega dela. Puritanski etos je sicer poudarjal pomen človekovega umnega (racionalnega) delovanja, saj to brzda človekove strasti, vendar ni povečeval kar vsake vrste uma. Empiričnemu umu je dal prednost pred kontemplativnim. Slednjega je izenačeval z lenobo. Zanimivo je, da je celo del takratne duhovščine v Angliji, ki sicer sam ni bil aktiven na

področju eksperimentalnega naravoslovja, izražal pomisleke oziroma celo zgražanje zoper spekulativnost in sholastičnost učenja srednjeveških univerz. V to smer je izzvenela tudi triada enega izmed takratnih puritanskih duhovnikov, ki jo je v svojem delu *History of the Royal Society* dokumentiral Thomas Spratt. Pastor Noah Biggs je namreč dal naslednjo kritično oceno takratnega stanja na univerzah: »V čem univerze danes sploh prispevajo k pospeševanju in odkrivanju resnice? Kje bomo na univerzah srečali mehanično kemijo, služabnico prirode, ki ji je uspelo na osnovi praktičnih izkustvenih metod razširiti svoje delovanje na vrsto drugih filozofij? Kje bomo na univerzah naleteli na eksperimentalne postopke? Kje na spodbude za nova znanja in napredek?« (cit. po: Spratt, 1959: 245).

3) Številni puritanci so vse svoje življenjske cilje in motive podredili novi, na eksperimentu temelječi znanosti. Puritanizem potemtakem ni nastopal samo kot dejavnik, ki je pomagal pri širših družbenih legitimacijskih procesih znanosti, ker je v tistem času pomenil etabrirano družbeno institucijo, temveč je bil tudi na temelju svojega notranjega duhovnega ustroja dodatna spodbuda začetnikom modernega naravoslovnega raziskovanja. Ideal novodobne naravoslovne znanosti, namreč da se neutrudno išče naravni red po eksperimentalni poti, je bil kot napisan na kožo puritanskim etičnim načelom. Puritanizem je s svojim učenjem razpiral meje, ki jih je religiozno učenje tistega časa (predvsem prek svojih teoloških dogem) postavljalo znanosti. S tem, ko je poudarjal posvetni aktivizem in moč manipulabilnosti z naravo, je pospeševal procese sekularizacije.

4) Ustaviti se je treba še pri enem Mertonovem opozorilu, ki ga sicer ni mogoče uvrstiti v krog puritanskih spodbud za oblikovanje moderne znanosti, je pa zanimiv s tega zornega kota, da je skozi njega viden tipični zgodovinski paradoks protestantske vere. Ta paradoks je bil v tem, da je zgodovinski tip religije, ki je sicer izhajal v svojem verskem učenju iz cele vrste apriornih dogem, v svojih nedrjih spodbujal razvoj znanosti, usmerjene v prakso in obvladovanje prirodnega sveta, da bi potem na koncu izstopil iz igre kot zgodovinski poraženec. Protestantizem, ki je bil po svojem bistvu globoko usmerjen v religiozno kontemplacijo in je predvsem v idejnem (ne pa družbenem) smislu pomenil konzervativno reakcijo na oživljanje helenističnega duha renesanse, je v končni fazi prispeval k oblikovanju modernega znanstvenega duha. S padcem teološke avtoritete katoliške cerkve, ki je bila do tedaj v zahodnem svetu priznana kot največja duhovna avtoriteta, je reformacija utrla pot verskemu pluralizmu in s tem povezani skepsi v eno cerkveno dogmo. Z njegovim dokončnim odmikom od klasične sholastike je nehote prispeval tudi k razvoju modernega naravoslovja. Reformacija je utirala pot radikalni prenovi okcidentalne duhovne misli, s tem ko je svetu odvzela atribut božje-

ga in tako dokončala proces, ki se je začel s krščanskim odmikom od poganškega animizma. S tem je odprl pot za naturalistično interpretacijo kozmosa, ki je vodil k vedno večjemu oddaljevanju božjih zadev od posvetnega sveta, kot na primer v deizmu, in – končno – tudi v sekularnem agnosticizmu. V nasprotju s helenistično spiritualizacijo prirodnega sveta je nova vera propagirala, da je obvladovanje prirodnega sveta božja milost. Na tostranski svet se ni gledalo kot na nekaj, s čimer se moramo pasivno sprijazniti, saj naj bi bil takšen, kot je, izraz božje volje. Protestantizem je širil nasprotni nauk: kristjanova dolžnost je, da se potrjuje v vseh življenjskih situacijah, da bi tako prispeval k uresničitvi skupnega krščanskega občestva. Takšna verska usmeritev se je končno obrnila proti sami sebi. Močan impulz za prisvajanjem in spreminjanjem sveta, ki je izhajal iz protestantizma, je v končni instanci postal avtonomen do same religije. Ne samo da se je emancipiral od svojih izvornih religioznih spodbud, temveč se je na koncu usmeril zoper same verske temelje, saj jih je občutil samo še kot izraz odvečne prisile.

Če je pojav protestantizma v evropskem prostoru vsaj dopuščal, če ne že spodbujal znanstveno mišljenje, usmerjeno k opazovanju in obvladovanju prirodnega sveta, sta tako konfucionizem kot taoizem, ki sta kot religijsko-etični učenji zasedala kitajski duhovni prostor, aktivno držo nasproti prirodnemu svetu bodisi potisnila na stran oziroma sta jo izrecno prepovedovala. Konfucionizem je zanimal posameznik, njegov odnos v družini, spoštovanje in nadrejenost avtoriteti v družini oziroma širši družbi, nikakor pa ne vprašanja, kako priti do novih naravoslovnih odkritij. Taoizem pa je celo izrecno prepovedoval kakršenkoli interes za spreminjanje prirodnega sveta.

Čeprav nastanek moderne znanosti ni povezan z obstojem enotnega jezika²², je zanimivo, da se je precej družboslovcev, ki so izvajali komparativne sociohistorične študije nastanka moderne znanosti, tako ali drugače dotaknilo tudi vprašanja strukture jezika oziroma simbolnih idiomov. Ti naj bi po njihovem mnenju prav tako vplivali na nastanek in razvoj moderne znanosti, seveda v kombinaciji z drugimi sociokulturnimi dejavniki. Ugotavljati relativne slabosti oziroma prednosti posameznega jezika za oblikovanje znanstvenega diskurza mišljenja je pogosto težje, ne samo zaradi emotivnega naboja, ki spremlja tovrstne razprave, saj se jezik v očeh ljudi pogosto pojavlja kot temeljni znak nacionalne identite-

²² Na neki način je celo paradoksalno, da dokončni izbruh moderne znanosti in njegova razširitev v Evropi 17. stoletja sovpadata z zlomom lingvistične enotnosti. Ta lingvistična enotnost se je ohranjala skozi srednji vek na temelju latinščine kot uradnega znanstvenega jezika. V deželah, kjer se začnejo pojavljati skupine modernih znanstvenih učenjakov, na primer v Italiji ali Angliji, začnejo ti zavestno tudi pri pisanju strokovnih tekstov uporabljati nacionalne jezike. Četudi je torej prihajalo do navidezne nacionalizacije znanosti, je bila hkrati vseskozi navzoča težnja k univerzalizaciji njenega diskurza.

te, temveč zlasti zaradi kompleksnosti, ki jo zahteva takšna obravnava. Tu je namreč vsako posploševanje neprimerno, saj iz današnjih izkušenj dobro vemo, kako hitro se širi moderni način znanstvenega mišljenja, ne glede na vse jezikovne ovire. Vseeno se sociologi, kulturologi in sinologi radi vračajo k takšnim temam.

V okviru omenjenih razprav bomo pogosto naleteli na oceno, da je bilo kitajsko pisavo zaradi številčnosti znakov ter dejstva, da je vsaka zapisana beseda v tem jeziku vključevala enozložni in piktografski element, izredno težko obvladati. Ker je bila ta pisava torej zavezana ideografskemu načinu, ni nikoli razvila fonetične in zlogovne simplifikacije, kot se je to zgodilo v egipčanskem, sumerskem in starem babilonskem jeziku. Kitajski jezik naj bi vseboval precej več dvoumnih besednih uporab kot skupina indoevropskih jezikov in je imel zato precej manjšo možnost nastopati kot idealno sredstvo eksaktne znanstvene komunikacije (Dorn in McClellan, 1999; Bodde, 1991). Huff (1989) pravi, da kitajski jezik ni bil zmožen analizirati idej in na diskurzivni način predstaviti teoremov. Beseda v kitajskem jeziku ni bila v funkciji določitve neke slikovne predstave na abstrakcijo višje ravni. Beseda v kitajskem jeziku je zgolj navajala k nikoli natančno zamejenemu kompleksu slikovnih predstav. Vzemimo naslednji primer. Ni obstajala nobena beseda, ki bi se enoznačno nanašala na pojem »starec«. Namesto tega je obstajala cela vrsta besed, ki označujejo zelo različne razsežnosti starosti. Tako naj bi imeli besede in stavki v starem kitajskem jeziku čisto konkretno in emblematično naravo. Podobno kot je bil konkreten in ponazorjajoč jezik, naj bi bile konkretne tudi ideje. Vsebovale naj ne bi nobene višje stopnje abstrakcije. Do temeljnih pojmov, ki so nujni v abstraktnem jeziku znanosti, se takšen jezik ni povzpел. Čas naj bi se upodabljal kot krog, prostor kot kvadrat.²³

Racionalni diskurz je bil bistveno bolj navzoč v takratnem arabskem jeziku. Ali kot pravi Huff: »Po vsej verjetnosti bo držalo, da so bili Kitajci mnogo bolj dvoumni v jezikovnem izražanju kot Arabci in bistveno manj plodni pri abstrahiranju pojmov in njihovem klasificiranju, za kar so bili slednji še posebej nadarjeni« (Huff, 1989: 295). To tudi pojasnjuje, zakaj se je takratna arabska znanost ponašala s svojimi dosežki na področju matematike in logike.

Čeprav bi si socialni, institucionalni in epistemološki dejavniki razvoja srednjeveške znanosti v arabskem svetu zaslužili posebno obravnavo, se je na tem mestu ne bomo lotili. V luči našega pojasnjevanja sociokulturnih dejavnikov nastanka moderne znanosti v Evropi se nam je zdelo bolj

²³ Po drugi strani si lahko zastavimo vprašanje, ki zmanjšuje težo argumenta o arhaičnosti kitajskega jezika. Tej poti je sledil tudi Joseph Needham, ki je na različnih mestih v svojih delih opozarjal, da je Kitajcem, navkljub dvomu zahodnih učenjakov o sposobnost njihovega jezika, uspelo razviti razmeroma obsežen besednjak različnih tehničnih terminov, ki so se v staro- in srednjeveški Kitajski uporabljali za opis najrazličnejše vrste predmetov in idej takratne tehnike.

primerno opozoriti na razlike med dvema civilizacijskima prostoroma (vzhodnim in zahodnim), ki sta živela v tistem času še vedno precej ločeno drug od drugega. To je težje reči za odnos med arabskim in evropskim intelektualnim miljejem tistega časa.

Ocene zgodovinarjev znanosti o vlogi in pomenu arabske znanosti v srednjem veku so različne. Georg Sarton pravi, da islamska kultura ni bila pomembna samo zaradi ohranjanja in prenosa antične znanstvene misli, temveč tudi zaradi lastnih odkritij.

Čeprav naj ne bi nobeno od odkritij, ki so jih prispevali Arabci, doseglo višav antične znanosti (Arhimed je bil nedosegljiv ideal arabskih matematikov, arabski učenjak Ibn Sina je svojega vzornika vseskozi iskal v Galenu), vseeno lahko govorimo o čudežu islamske kulture, ki se je v približno treh stoletjih (8.–11. st.) razvila v eno najbolj kozmopolitsko usmerjenih civilizacij vseh časov. Žal se je arabski duh hitro izčrpal in od 11. do 14. stoletja je moč arabske znanosti temeljila samo še na preteklih dosežkih.

Evropejci so znali »izkoristiti« prodor arabske intelektualne misli v zahodni svet. Čas, ko se je Zahod začel zavedati pomena arabskih del, prek katerih se je prenašala tradicija grške misli, je že čas, ki pomeni predhodnico procesov družbene institucionalizacije in profesionalizacije znanosti v 17. stoletju.²⁴

Ko v arabskem svetu začnejo doživljati triumf konzervativne religiozne sile, je splet zgodovinskih okoliščin v Evropi vodil k afirmaciji svobodnega eksperimentalnega duha naravoslovne znanosti. Šele s stabilizacijo absolutistične države po verskih vojnah v drugi polovici 17. stoletja so bile vzpostavljene trdnjše družbene razmere za profesionalizacijo in institucionalizacijo znanosti. Eksperimenti, odkrivanje naravoslovnih zakonitosti in zavest o znanstvenem napredku so se deloma pojavljali, veendar med sabo nepovezano. Prve ustanove, kjer se je to delo lahko neodvisno opravljalo, brez ideoloških pomislekov teološke ortodoksije oziroma politične oblasti, so se uveljavile šele sredi 17. stoletja.

Na koncu tega poglavja naj na kratko prikažemo ključne družbene skupine, ki so postopoma, korak za korakom, prispevale k uveljavitvi novega znanstvenega duha. Ravno za obdobje 16. in 17. stoletja je namreč značilno, da so bile pogonska sila novim revolucionarnim spremembam na področju znanstvenega mišljenja različne intelektualne skupine. Rupret Hall v svojem spisu *The Scholar and The Craftsman in The Scientific Revolution* pravi, da je šlo dejansko za »... zelo raznoliko družčino, saj so številne manj pomembne figure močno razširile obseg teh prvih akterjev znanosti. V tej skupini intelektualcev so bili univerzitetni

²⁴ Pomembno zgodovinsko vlogo so odigrali Židje, ki so se razselili po celotnem evropskem prostoru: Nemčija, Francija, Anglija. Zlasti v 12. in 13. stoletju, ko je arabski znanstveni genij že v zatonu, je v Evropi prihajalo do množičnega prevajanja arabskih del. Ptolomejev *Almagest* je bil na primer sočasno preveden iz grščine in arabščine.

učitelji, profesorji matematike, anatomije, medicine; učitelji teh predmetov, zlasti uporabne matematike, ki so delovali zunaj univerze; različni praktiki, kot na primer zdravniki, geodeti, pomorščaki, inženirji itd. In končno izdelovalci instrumentov, optiki, lekarnarji, kirurgi in trgovci. Ti ljudje, zelo različni po svojem socialnem izvoru in po intelektualnih sposobnostih, so imeli takšno ali drugačno vlogo znotraj takrat prepoznavne znanstvene hierarhije. Nekateri so to pozicijo dosegli na temelju akademskega študija, drugi na temelju zasebnega izobraževanja in raziskovanja, tretji spet z vajeništvom in pa v poklicih, ki so bili tesno povezani z znanstvenim raziskovanjem« (Hall, 1969: 21).

Izhajamo iz splošnejše tipologije treh ključnih družbenih skupin, ki so bistveno prispevale k nastanku in razvoju moderne znanosti. To so bile skupine praktičnih izumiteljev, renesančnih mislecev in tudi učenjakov, ki so delovali na univerzah. Nobenega izmed teh družbenih akterjev ni mogoče izvzeti, kajti vsak izmed njih je prispeval neprecenljiv delež v zgodovinskem procesu nastanka moderne znanosti.

Če začnemo z vlogo umetnikov, inženirjev, medicincev in drugih skupin praktičnih inovatorjev – nanje se rado pozablja, čeprav so, kljub temu da niso bili organizirani v svoja korporativna združenja (ali prav zato?) –, potem je treba reči, da je njihov prispevek za uvajanje eksperimentalnega raziskovanja neprecenljivega pomena. V glavnem so bili samouki, skoraj brez formalne izobrazbe, saj so večinoma izhajali iz nižjih družbenih slojev. Bili so prvi, ki so razvijali zavest o napredku, naravnost v kooperativne oblike preučevanja stvarnosti, v nove merske tehnike, v nove tehnične konstrukte. Njihova usmerjenost v znanstveni eksperiment je bila bolj stvar praktičnega življenja in opazovanj kot sistematičnega in sofisticiranega raziskovanja. Najbolj znan med vsemi praktiki je bil genialni Leonardo da Vinci. O njem je francoski zgodovinar znanosti Alexander Koyre zapisal, da »... je celo v matematiki, ohranil držo inženirja, četudi se mu moramo zahvaliti za nekaj čisto teoretskih odkritij, kot na primer opredelitev gravitacijskega centra piramide in nekatere neobičajne teoreme o lunarijih. Če zanj rešitve niso bile vedno čisto korektne, temveč zgolj aproksimativne, ga to ni toliko zanimalo. Pomembno mu je bilo, da se je rešitvi približal iz zornega kota prakse. Čemu bi se le pustili motiti zaradi teoretskih razlik, če pa so te tako majhne, da jih v vsaki situaciji ne more odkriti niti tehnični instrument, kaj šele človekovo oko? Zato je geometrija Leonarda da Vincija največkrat dinamična in praktična« (Koyre, 1998: 46).²⁵

²⁵ Alexander Koyre priznava predvsem Pierru Duhemu, da je odgrnil kopreno mitičnosti od genija Leonarda da Vincija in obravnavo njegove osebnosti vstavil v zgodovinski kontekst. Vendarle pa naj bi šele poznejšim zgodovinarjem znanosti uspelo preseči Duhemov pogled na vlogo in značaj Leonarda da Vincija kot osamljenega srednjeveškega genija, saj so znali najti povezavo med celotnim idejnim in družbeno-ekonomskim miljejem in njegovo ustvarjalnostjo. Šele poznejša zgodovina znanosti se je dokopala do spoznanj, da je bilo anatomsko seciranje človeških teles v 15. in

Čeprav so praktiki, t.j. tehnični izumitelji, delovali predvsem v mestnem okolju z živahno obrtniško in trgovsko dejavnostjo, niso imeli večje podpore niti med trgovci niti med obrtniškimi cehi. Prvi so se zanimali predvsem za fiskalne zadeve, drugi pa so nasploh odklanjali tehnične inovacije, ker so si želeli ohraniti izključni monopol nad obstoječimi tehničnimi sredstvi. S posameznimi izjemami niso imeli opore tudi v tedanjih vojaških strukturah. Hrbtenico takratnih vojsk je še vedno pomenila tradicionalno oborožena najemniška vojska, ne pa genialni konstruktorji novih orožij. Tudi v Franciji, kjer naj bi se najprej izoblikoval splošni državni interes za uporabnimi rezultati znanosti, in to celo za časa Colberta, finančnega ministra in organizatorja francoskega absolutizma pod Ludvikom XIV²⁶, so se tehnične inovacije uporabljale na zelo omejenem družbenem segmentu. Inženirske inovacije takratnih praktikov so bile usmerjene k tehničnemu konstruiranju po vzoru narave in njenih odkritih struktur, ne pa zgolj zaradi izboljšanja funkcij posameznih mehanjskih naprav. Ali kot je zapisal Edgar Zilsel: »Matematični instrument, mlin ali ura, niso nikakršni deli, ki funkcionirajo kot podaljšek organa, temveč so sami v sebi organizmi oziroma mehanizmi, katerih potek je mogoč le v soglasju z zakonitostmi in pravili, ki so imanentni zgolj njim samim« (Zilsel, 1976: 58).

Veliki humanistični misleci so za nastanek znanosti pomembni predvsem zato, ker so prispevali k oblikovanju nove družbene filozofije čaščenje posameznika, retorike, pripadnosti svetu antike. Že samo dejstvo, da so pri uveljavljanju modernega naravoslovnega koncepta znanosti tako

16. stoletju že dokaj pogosto, da njegove skice raznovrstnih tehničnih naprav niso samo plod njegove fantazije, temveč prerasovanja naprav, ki so takrat že dejansko obstajale. Mlajši zgodovinarji znanosti razbijajo tudi mit Leonarda da Vincija kot učenega požiralca knjig. Ne sme pa se s tem pretiravati, je zapisal Alexander Koyre, in končal: »Leonardo je bil dejansko uomo senza letter. Toda če je bil avtodiktat, to še ne pomeni, da je bil ignorant, tako da se uomo senza letter v današnji čas ne more prevajati kot neizobraženost. Če Leonardo ni znal pisati latinsko, to še ne pomeni, da ni znal brati. Vprašamo se lahko, ali si iz današnjega zornega kota, to je akademske in vizualne intelektualne tradicije, sploh še lahko predstavljamo razmere, v katerih se je pridobivalo in širilo novo znanje. Veliki francoski zgodovinar Lucien Febvre je poskrbel za to, da smo pozorni na razliko med našo mentalno strukturo – oziroma vsaj našimi mentalnimi navadami, navadami ljudstev, ki berejo potihem in ki se vsega učijo vizualno – in mentalno strukturo oziroma navadami ljudi v srednjem veku, ki so tudi še v 15. in 16. stoletju poudarek dali glasnemu branju, črkovanju besed, tako da je bilo znanje vseh, če ne vsaj večine, doseženo po poti slušnega učenja. Ti ljudje, do katerih je ne samo vera (fides), temveč tudi znanje (scientia) prihajalo ex auditu, pač niso bili prepričani, da morajo prebirati knjige, da bi si razširili svoje znanje« (Koyre, 1998: 41).

²⁶ Iz zgodovine je znano, da se diktatorski voditelji nikoli niso preveč navduševali nad znanostjo. To velja celo za tiste, ki so se v zgodovino zapisali kot razsvetljeni vladarji. Napoleon na primer je v znanstvenikih videl koristna bitja, samo če so prispevali h krepitvi vojaške moči države, sicer pa je nanje vedno gledal z nezaupanjem, saj so s svobodomiselnostjo vedno pomenili nevarnost političnemu redu v državi (Williams, 1969).

pomembno vlogo odigrali renesančni humanisti, je dokaz, da moramo na moderno (naravoslovno) znanost od njenih začetkov gledati kot na nekaj, kar pomeni več kot samo tehniko in rezultat raziskovanja. Moderna znanost je bila na svojih začetkih integralni del kulture, ki je v ospredje postavljala racionalnost in altruizem. Obema vrednotama se je dala prednost pred teološko dogmatiko in prazno spekulacijo. Spoštovanje se je izkazovalo moralnim načelom, ki niso bili deducirani iz nekih vnaprej danih kodeksov ali pa so bili vnaprej biblično predpisani, temveč so izvirali iz občutka osebne dolžnosti. V to ni verjel samo Francis Bacon, temveč cela vrsta njegovih naslednikov, ki so bili vzgojeni v tej humanistični tradiciji. Zasluga velikih humanističnih mislecev je, da je umetnost močno vplivala na posamezne znanosti, predvsem tiste, katerih razvoj je bil povezan s percepcijo prostora (geometrija, statika). Giorgio de Santillana v svoji obravnavi vpliva umetnosti na znanost v renesansi ugotavlja, da so arhitekti, ki so se v tistem času pod vplivom neoplatonizma preusmerili k abstrakciji in številkam, pomembno prispevali k oblikovanju modernega koncepta znanosti (Santillana, 1969: 6–12). Sredi 16. stoletja so bila mestna središča humanizma tudi središča tehničnega napredka, ne nazadnje tudi zato, ker so bili tehniki in inženirji prežeti z duhom humanizma. Hkrati se je humanizem povezoval tudi z reformatorskimi gibanji.

Končno ne smemo povsem zanemariti tudi vloge takratnih srednjeveških univerzitetnih učenjakov, čeprav so bila njihova učenja vse preveč prežeta s sholastiko in spekulacijo. Navsezadnje so bili tudi najbolj vneti kritiki takratnih univerz, kot so bili Francis Bacon, Rene Descartes in drugi, sami deležni te univerzitetne izobrazbe. V zvezi s tem je morda zanimiv podatek, ki ga navaja Rupert Hall (1969): leta 1663 je imela londonska akademija znanosti (Royal Society), o delovanju katere bo več besede v nadaljevanju, 115 članov. Od teh jih samo 16 ni imelo univerzitetne izobrazbe.

Čeprav je v srednjeveškem tipu univerz vedno obstajala problematičnost v povezovanju raziskovanja s poučevanjem, pa so te ustanove znotraj prevladujočega verskega učenja ponujale tudi posamezne laične vsebine.²⁷

²⁷ Ob nastanku prvih univerz v 11. stoletju so najbolj ustvarjalni ljudje še našli pot do teh ustanov. Razkorak med predavanji, namenjenimi študentom, in bolj naprednim raziskovanjem učiteljev, je bil majhen. Do 17. stoletja se je situacija korenito spremenila. Univerze so v tem času povsem zanemarile metode opazovanja in eksperimentiranja. V začetku 18. stoletja se je med intelektualno naprednimi in prodornimi skupinami že skorajda povsem ustalilo prepričanje, da so univerze nepotrebne družbene ustanove. Leibniz je v letu 1700 prišel na dan celo s predlogom, da bi takratni vladarji univerze nadomestili s posebnimi strokovnimi šolami, ki bi skrbele za ustrezno izobraževanje ljudi. Dejansko je do uresničitve teh zamisli prišlo konec 18. stoletja v Franciji, ko so po letu 1793 začeli množično ustanavljati »écoles« za inženirje, učitelje in še nekatere druge strokovne poklice.

V nasprotju s samostanskimi šolami so se prve univerze zelo zgodaj usmerile tudi k vprašanju medicine in mestnega upravljanja. Osvobajanje poučevanja od strogih teoloških vsebin se je izražalo med drugim tudi v orientaciji srednjeveških univerz k problemom mestnih držav, denarne ekonomije, obdavčenja, možnosti natančne regulacije časa, pa tudi posameznim naravoslovnim problemom na temelju razvijanja filozofije kritičnega aristotelizma. Tu sta zgodovinsko pomembno vlogo odigrali pariška (1088) in oxfordska univerza (1167), ki ju, ob bolonjski univerzi, tako ali tako štejemo med začetne ustanove organiziranega visokošolskega študija, čeprav bi moral tudi tu, kot nas opozarja med drugim tudi Ronald Barnett (1990), naš zgodovinski spomin seči bolj nazaj.²⁸

²⁸ Čeprav Stari Grki niso imeli ogromnih skupnosti profesorjev in študentov, ki bi jih lahko povezali z visokoškolskimi ustanovami, pa lahko idejo univerzitetnega izobraževanja pripišemo njim. Odsotnost kompleksne in zapletene institucionalne nadgradnje je bila včasih celo prednost pri razmišljanju o tem, kaj je bistvo univerzitetnega izobraževanja.



TRETJI DEL

DRUŽBENO-INSTITUCIONALNE FAZE V RAZVOJU MODERNE ZNANOSTI

V tem poglavju je v središču našega zanimanja dolg in naporen proces nastajanja družbenih institucij moderne znanosti. Proces institucionalnega širjenja znanosti bomo opazovali predvsem v luči spremenjene družbene vloge znanstvene stroke. Ni namreč vseeno, kaj je njen institucionalni temelj delovanja. Obstaja ogromna razlika, ali se raziskovalno delo izvaja v enem, in še to družbeno marginalnem tipu ustanov, kar se je dogajalo ob njenem nastanku, ali pa če prodre praktično v vse pore družbe, čemur smo priča v zadnjih nekaj desetletjih. V zvezi s posameznimi zgodovinskimi stopnjami institucionalne širitve in s tem povezane poklicne uveljavitve znanstvenega in raziskovalnega dela bomo naleteli pri zgodovinarjih in sociologih znanosti na različne oznake, na primer amatersko-obrtniška stopnja, akademska stopnja, stopnja industrializacije znanstvenoraziskovalne dejavnosti (Krohn in Kueppers, 1989; Felt et al., 1995).

V okviru naše obravnave nas ne zanima toliko tipologija kot dejanske vsebinske spremembe, ki so se dogajale v zadnjih treh stoletjih in pol, odkar govorimo o fenomenu moderne znanosti. Skušali bomo pogledati, kaj se je z moderno znanostjo dogajalo, ko si je začela utirati svojo pot zunaj srednjeveških univerz in se je nanjo gledalo kot na ljubiteljsko dejavnost, za tem se bomo ustavili ob pojmu akademske in disciplinarne znanosti, da bi končno skušali odgovoriti na vprašanje, ali današnje spremembe na področju produkcije znanstvenega vedenja ne vodijo v neomejeno kvantitativno rast znanosti. Prvi podporniki moderne znanosti so bili osamljeni mecen. Danes celo vrsto raziskovalnih projektov v roke prevzemajo nadnacionalne skupnosti držav (Human Genome Project, European Framework Programmes, etc.).

ZNANSTVENE AKADEMIJE V AMATERSKI FAZI RAZVOJA ZNANOSTI

Ob nastanku moderne znanosti raziskovalcem ni bil priznan večji družbeni pomen. Zato v tem času tudi niso bili uveljavljeni vsi standardi, ki jih poznamo pri moderni profesiji znanosti. Poklic znanstvenika se je vedno povezoval z visoko stopnjo korporativne avtonomije. Za poklicno vlogo znanstvenika naj torej ne bi bile značilne samo visoka stopnja for-

malne izobrazbe kot pogoj za opravljanje poklicne dejavnosti, profesionalna pristojnost, vloga profesionalnih združenj, temveč tudi visoka stopnja avtonomije oziroma poklicne svobode. V tem zadnjem naj bi se razlikovala tudi od drugih tipov elitnih družbenih poklicev, kjer je vloga klientov oziroma storitev za naročnika precej bolj pomembna (Prpić, 1997; Ben-David, 1991).

Že v okviru naših predhodnih poglavij smo skušali opozoriti, da so začetki moderne znanosti tesno povezani s procesi družbene dediferenciacije znanosti. Prvič v zgodovini znanosti je prišlo do spajanja praktičnega, eksperimentalnega in teoretičnega, spekulativnega znanja. Glede na dolgo zgodovino razvoja (evropskih) univerz se seveda upravičeno zastavlja vprašanje, zakaj se prve oblike modernega znanstvenega raziskovanja ne pojavijo na univerzah, temveč v okviru drugih tipov znanstvenih institucij, t.j. v okviru akademij znanosti. Odgovor je pravzaprav preprost. Čeprav so srednjeveške univerze v Evropi, od svojega nastanka v desetem stoletju, znotraj svojih zidov združevale skupine izobražencev, ki so se ponašali z visoko učenostjo, se jih je večina izmed njih prav malo zavedala dobrobiti moderne eksperimentalne znanosti. Zanje naj bi eksperiment pomenil grožnjo zdravi spekulativni in teološki misli. Srednjeveške evropske univerze niso sledile duhu sprememb, ki so se dogajale na prelomu 17. stoletja. Primanjkovalo jim je praktične usmerjenosti. Vzemimo primer univerz v Italiji. V učne programe teh univerz je sicer že od začetka prodrlo veliko laičnih vsebin. Čeprav je bil študij teologije tu tudi zelo pomemben, je bilo na univerzah bistveno manj profesorjev teologije kot medicine in prava. Na medicinskih fakultetah je študent lahko pridobil akademske stopnje, ki so nosile celo naziv »umetnost in medicina« ali »filozofija in medicina«. V Italiji je bil velik poudarek na študiju medicine in prava. Kljub temu pa sta bili spekulativnost in odmaknjenost univerzitetnega učenja medicine od izkustvenih praks izredno visoki, saj se je v prvem delu tega triletnega študija glavna pozornost namenjala poučevanju Aristotelove logike in splošne prirodoslovne filozofije (znanje se je pridobivalo iz takšnih del, kot so bila *Physics*, *De anima*, *De generatione et corruptione*, *Parva naturalia*), v drugem delu pa deloma starogrških medicincev, kot so bili Hipokrit, Galen in Avicenna. Anatomija in kirurgija sta se obravnavali kot ločeni disciplini.

V severnoevropskem prostoru je bilo, z izjemo Nizozemske, poučevanje prevladujoče v okviru t. i. *artes liberales* (glej več: Simonić, 1999). Zato ni presenetljivo, da se je med kritiki takratnih univerz znašlo toliko sodobnikov. Ta kritika se je deloma razvila tudi pod vplivom protestantizma. Znani kritiki spekulativnosti univerzitetnega duha tistega časa so bili Francis Bacon, Rene Descartes, John Milton, John Hall, John Durvy, Thomas Hobbes (Rossi, 2000).

Akademije znanosti so bile pri nastanku moderne znanosti bolj pomembne od univerz, ker njihov cilj ni bil toliko širjenje, temveč ustvarjanje novega, predvsem na preizkusu temeljčega vedenja. Do nastanka

prve akademije znanosti je prišlo v Italiji. Accademia dei Lincei je bilo prvo združenje, ki ga je ustanovil leta 1603 komaj osemnajstletni Duke Federico Cesi, skupaj s še tremi prijatelji.²⁹ Mladost in zagnanost njenih članov sta bili praktično značilnost delovanja vseh pozneje ustanovljenih evropskih akademij znanosti.³⁰

Že prve akademije znanosti, ki so se pojavile v zelo rudimentarni obliki, so predstavljale neke vrste mikrouniverzum. Tako kot vse poznejše slavne akademije znanosti je tudi Accademia dei Lincei inspiracijo za svoje delovanje našla v prizadevanjih za pravico do neodvisnega intelektualnega mišljenja, ki ne bi vodilo v strastne spore s takratno vladajočo religijo oziroma s takratno oblastjo. Drugi dve pomembni akademiji v Italiji sta bili Accademia del Cimento in neapeljska Accademia degli Investiganti. V zgodovini znanosti sta seveda najbolj znani londonska in pariška akademija znanosti. Royal Society je bila v Londonu ustanovljena leta 1662, Academie des Sciences pa štiri leta pozneje v Parizu.

Akademije znanosti iz 17. stoletja so bile kraj prvega delovanja znanstvenikov. S to prvo znanostjo so se ukvarjali ljubitelji oziroma neplačani amaterji. Kako je na primer prišlo do ustanovitve Royal Society v Londonu? Lewis S. Feuer to opisuje z naslednjimi besedami: »Royal Society je bila spočeta, ko se je skupina priljudnih ljubiteljev čaja, ki so bili utrujeni od teološkega dlakocepstva in sektaških sporov, umaknila izpod takratnih univerzitetnih zidov in ustanovila svoj lastni 'college' v Londonu. Želeli so svobodno atmosfero, v okviru katere bi lahko raziskovali, uživali v teh raziskavah in delovali za dobrobit Anglije« (Feuer, 1963: 24). V akademijah znanosti so si znanstveniki izmenjevali informacije, opravljali teoretske diskusije, preverjali eksperimentalne rezultate, ki so jih člani teh združenj morda opravili doma. Dejavnost akademij znanosti je bila podrejena naslednjemu cilju: da posamezniki, ki so se srečevali v glavnem ljubiteljsko, pod budnim očesom svojih stanovskih kolegov uspejo ponoviti rezultate eksperimentiranja, ki so jih pred tem opravili doma. Pri tem je šlo za obliko neformalnih, vendarle pa zelo natančno reguliranih oblik srečevanj »znanstvenikov amaterjev«, ki so za svojo dejavnost pogosto pridobili finančno podporo bogatih mecenov. Ali pa so bili ti mecen kar oni sami.

Z vidika postopnega oblikovanja moderne poklicne vloge znanstvenika je bila ustanovitev prvih akademij znanosti pomembna še iz enega

²⁹ Akademije znanosti v Italiji so si pogosti nadevale imena raziskovalnih metod oziroma ciljev raziskovanja: Lincei, Investiganti, Cimento, Traccia, Spioni, Illuminati. Prav tako so večkrat privzemala imena, ki naj bi poudarjala njihovo ločenost oziroma nasprotovanje širši družbi, kot so bili Incogniti, Secreti, Animosi, Affidati.

³⁰ Ustanovitelji oziroma prvi člani angleške Royal Society so bili v glavnem mladi ljudje, od prvih deset »Greshamits«, tako so jih namreč takrat ljubkovalno imenovali v javnosti, jih je bila večina starih od dvajset do trideset let. Robert Boyle, ki mu zgodovinarji priznavajo vlogo spiritus movensa, okrog katerega se je v okviru Royal Society zbralo prvo jedro mladih in nemirnih raziskovalnih duhov, je bil star samo osemnajst let (Feuer, 1963: 23–83).

zornega kota, namreč kot družbeni in institucionalni prostor delovanja znanstvenikov, kjer se začnejo uveljavljati zametki moderne znanstvene avtonomije. Na ta vidik opozarja zlasti Joseph Ben-David, ki je izpostavil dvojni pomen takratne korporativne avtonomije za znanost: na eni strani je ta avtonomija krepila moč profesionalnih standardov, na drugi strani pa je skušala varovati skupnost znanstvenikov pred posegi od zunaj, saj je znanost po svojem bistvu rušila tedanji družbeni in ideološki red. Znanosti je inherentna subverzivnost v odnosu do vseh tradicionalnih oblik prepričanja oziroma verovanja (Ben-David, 1986).

Družbeni status prvih modernih znanstvenih institucij ni bil v vseh evropskih deželah enak. Za primerjavo si zelo na kratko pogledjmo takratne zgodovinske okoliščine v Angliji in Franciji in njihov vpliv na odnose med člani teh akademij oziroma njihovo vidnost navzven.

Royal Society v Londonu se je vključila v tedanje napredne zgodovinske tokove, ki so se pojavili s pojavom liberalne buržoazije. Za te nove razrede je bila znanost več kot samo ozko področje raziskovanja sveta narave. Znanost je bila tu bolj kot kjerkoli drugje sprejeta kot simbol upora zoper tradicijo in avtoriteto. V času meščanske revolucije se je vrsta znanstvenikov ukvarjala z moralnimi, pedagoškimi in političnimi programi družbenih reform. Mislenci tistega časa, ki so bili podkovani v metodah modernega raziskovanja, so si silno prizadevali za to, da bi modeli znanstvenega raziskovanja postali prototip za reševanje političnih, ekonomskih, moralnih in tehnoloških problemov. Royal Society je bila »kraljevska« samo po imenu, sicer pa ni dobivala od krone nobene finančne podpore. Delovala je izključno na temelju mecenstva bogatih posameznikov, med katerimi so bili največkrat kar sami člani kraljevske združbe. Zato je bilo njeno članstvo tako razvejano. »V nasprotju z Academie des Science je bila Royal Society v celoti neodvisna od države; njej je bil dan privilegij, da je izkoriščala diplomatske usluge pri korespondenci s tujino in njena edina dolžnost je bila, da so skrbeli za Greenwich Royal Observatory, ki je bil ustanovljen leta 1675. Royal Society je postala instrument za stalno intelektualno izmenjavo med civiliziranimi deželami« (Rossi, 2000: 276).

Čeprav si Royal Society kot institucija nikoli ni dodelila pravice, da bi uradno razsojala, kaj je in kaj ni znanost (kdo je in kdo ni znanstvenik), pa je bila tekmovalnost med njenimi člani že močno razvita, kar je glede na to, da je bila ena izmed pomembnih funkcij akademije znanosti, da predstavlja dosežke svojih članov navzven, tudi razumljivo. Res pa je, da angleška akademija znanosti kot ustanova svoje avtoritete v odnosu do članov oziroma znanstvene skupnosti kot takšne, če seveda lahko uporabimo ta pojem za tisti čas, ni nikoli skušala graditi tako, da bi se opirala na takratne centre politične in ideološke moči. Robert Hooke je leta 1663 v statut Kraljevske akademije (Royal Society) zapisal naslednje načelo: »Cilj in smoter Royal Society sta zgolj in edino to, da s pomočjo eksperimentiranja izboljša poznavanje naravnega sveta, ne da bi se vmešavala v

vprašanja teologije, metafizike in morale« (cit. po: Janch, 1991: 26). To je bilo v prid tej ustanovi v obdobju restavracije po zlomu Cromwellove republike, saj je bil v tistem času njen cilj čim bolj dokazati svojo politično in religiozno neškodljivost. Poudarjala je ideale nevtralne znanosti. Ali kot je v svoji »univerzalni apologiji« ciljev in učinkov eksperimentalnega dela zapisal Thomas Sprat, prvi kronist Royal Academy: »Pri porastu eksperimentov ni šlo za to, da bi kogarkoli ranili, temveč za to, da bi poiskali mnogovrstne prednosti, predvsem v smislu vzgoje v krščanskem duhu« (Sprat, 1959: 124).³¹

Academie des Sciences je bilo glede na politični red v Franciji postavljenih več ovir pri njenem delovanju. Začetni procesi institucionalizacije moderne znanosti v Franciji so se dogajali v družbenem ozračju, kjer je bila moč starih fevdalnih struktur in kralja bistveno večja. Čeprav je francoska akademija znanosti postala v 17. stoletju vodilna znanstvena ustanova v svetu, je raziskovalna dejavnost članov akademije potekala pod strožjim nadzorom države. Uveljavljena je bila stroga cenzura. Država je želela ohraniti popolni patronat nad znanostjo. Znanstvena odkritja je bilo mogoče posredovati javnosti, če je monarhična oblast ocenila, da ti rezultati ne ogrožajo političnega in verskega reda stanovsko organizirane družbe. Zunanje družbene okoliščine so vplivale na notranje delovanje znanstvene akademije. Članstvo v francoski akademiji znanosti je bilo razumljeno kot vzvišena državna služba. Članstvo v akademiji ni bilo samo stvar javnega priznanja znanstvenega dosežka, temveč tudi stvar prihodka, moči in legalno zagotovljenih privilegijev. Academie des Sciences je bila v javnosti zato pogosteje zaznana kot politično telo, ki se ukvarja z usmerjanjem in nadzorom novih znanstvenih odkritij, kot pa reprezentativno telo znanstvenikov, ki si samo določa pogoje svojega raziskovalnega dela. Ker je bila vse preveč elitno zasnovana, se je Academie des Sciences, kljub njenemu začetnemu velikemu vplivu v Evropi, pri življenju ohranila manj časa. Royal Society je delovala kot združba samostojnih znanstvenikov več kot tristo let.

Čeprav prvih akademij znanosti ne moremo imeti za današnjo vrsto raziskovalnih inštitutov, pa pomenijo prostor, kjer se je moderni eksperimentalni tip raziskovanja prvič pojavil v organizirani obliki. So prva oblika institucionalizacije moderne znanosti, in četudi jim je na začetku grozil propad, so v drugi polovici 17. in v 18. stoletju nosile primat insti-

³¹ Kot neke vrste »piarovec« Royal Society si je Sprat zadal nalogo, da predstavi in upraviči cilje njenega delovanja. Predvsem s strani nekaterih krogov anglikanske cerkve so se v času restavracije pojavili žolčni napadi na prve angleške znanstvenike. Thomas Sprat, sicer klerik in poznejši škof v Rochestru, je bil izredno svobodomiseln mož in ni naključje, da se je na uvodni strani njegove History of Royal Society znašel verz, ki so si ga očitno za moto svojega delovanja vzeli tudi prvi člani Royal Society. Gre za odo Fraciscu Baconu, ki angleškega empirika prikazuje kot Mojzesa. Verz, ki časti luč njegovega razodetja, se je glasil: »From these and all long errors of the way, in which our wandering predecessors went, Bacon like Moses led us forth at last, to fadome the vastt depths of Nature's sea« (Sprat, 1959: 10).

tucionalizacije moderne znanosti. Jasno pa je, da bo ta začetni sistem raziskovanja, ki je tudi v materialnem smislu temeljil na oblikah individualnega oziroma kolektivnega mecenstva in patronata, prej ali slej moral prepustiti prostor drugim znanstvenim institucijam.³² Objektivni zgodovinski razvoj znanosti in tehnologije je zahteval nove, bolj kompleksne oblike institucionalne organiziranosti znanosti.

ENOTNOST RAZISKOVANJA IN POUČEVANJA V AKADEMSKI FAZI RAZVOJA ZNANOSTI

Če so akademije znanosti v drugi polovici 17. in v 18. stoletju nosile glavno breme institucionalizacije moderne znanosti, potem je seveda treba ugotoviti, da je v 19. stoletju prišlo dokončno do njihovega zatona. V zgodovinski literaturi, ki preučuje tisti čas, se omenjajo različni razlogi za družbeno marginalizacijo prvih akademij znanosti. Eden izmed razlogov je nedvomno tudi ta, da njihova organizacijska struktura ni mogla več odgovoriti na izzive, ki so izhajali iz notranjih procesov znanstvene diferenciacije. Čeprav je nastanek posameznih znanstvenih disciplin razmeroma pozni rezultat zgodovinskega razvoja znanosti in sta se znanstvena revolucija 17. stoletja in razvoj znanosti v 18. stoletju komajda kaj dotaknila prirodoslovne filozofije (dejali smo že, da so pod oznako prirodnih filozofov nastopali praktično vsi utemeljitelji modernega naravoslovja), pa so, kot med drugim ugotavlja tudi Rudolf Stichweh v knjigi »Wissenschaft – Universitaet – Professionen« (Stichweh, 1994), tradicionalne akademije znanosti, ki so združevale bolj znanstvenike univerzaliste kot znanstvenike specialiste, pomenile institucionalno oviro notranjim kognitivnim procesom znanstvene diferenciacije. Nasploh se zdi, da je v družbenih analizah znanosti, ki posegajo v čas nastanka prvih samostojnih znanstvenih disciplin, naj si bo na področju naravoslovja ali družboslovja in humanistike, povezava med družbenimi in institucionalnimi ter kognitivnimi dejavniki razvoja znanosti vse preveč zanemarjena. Imamo sicer vrsto teoretskih študij, ki se nanašajo na nastanek in širjenje novih znanstvenih disciplin³³, je pa bistveno manj raziskovanj, ki bi se lotila

³² Pred prvo akademsko revolucijo v 19. stoletju je cela vrsta znanstvenih mislecev še vedno delovala zunaj univerzitetnih zidov. Raziskovalna dejavnost je temeljila na pričakovanju, da bodo bogati aristokratski sloji prevzeli patronat oziroma mecenstvo nad znanostjo. Od tega ni bil odvisen – kot primer – samo Descartes, temveč tudi Bacon in Spinoza, s tem, da je bil prvi dovolj bogat, da si je lahko privoščil »samosponzorstvo«. Te oblike patronata in mecenstva so se razširile na vse akademije znanosti, ki so se širile iz Italije in Zahodne Evrope tudi v ostala območja Evrope.

³³ V začetku 19. stoletja je prišlo na področju naravoslovja do nastanka znanstvenih disciplin, kot sta kemija in – nekoliko pozneje – fizika. Na področju humanističnih

ravno tako zanimivega vprašanja delovanja intrasocialnih dejavnikov nastanka novih znanstvenih disciplin glede na prej obstoječe institucionalne razmere delovanja znanosti, znotraj katerih se je dajala prednost univerzalnim strukturam znanja.

Zaton akademij znanosti lahko torej opazujemo tudi kot posledico dejstva, da se prva združenja znanstvenikov, ki so sicer odigrala zelo pomembno vlogo pri nastanku moderne znanosti, niso več odzivala na nove družbene potrebe. V igro ponovno vstopijo univerze. Pri tem je termin »vstopiti« spet treba razumeti samo pogojno. Univerze kot ustanove, ki so skozi srednji vek, vse od svojega nastanka v 10. stoletju, gostile skupine učenjakov, niso nikoli v celoti izginile z zgodovinskega prizorišča. To se ni zgodilo niti v 16. in 17. stoletju, ko je bil njihov status v novo nastajajoči kapitalistični družbi najnižji. Kljub temu pa zaradi spekulativne in z dogmatsko teološko vsebino prežete misli univerze tistega časa niso mogle prevzeti vodilne vloge v uvajanju novih eksperimentalnih metod znanosti. Šele v 19. stoletju postanejo, lahko bi dejali, da kot zgodovinski zamudnik, osrednji prostor nadaljnjih procesov institucionalizacije in profesionalizacije znanstvenega dela. Te spremembe univerz so se zgodile najprej v Nemčiji, kar bi ponovno lahko imeli za veliki zgodovinski paradoks. Govorimo lahko o paradoksu dvojne vrste. Nemčija je bila v 18. in v začetku 19. stoletja družbeno-ekonomsko in politično bolj zaostala kot njene zahodne sosede³⁴, predvsem pa bolj kot Anglija in Francija. Poleg tega je osrednje mesto v nemški intelektualni misli tistega časa zavzela idealistična filozofija. Družbenozgodovinsko je bila pri izvedbi akademske revolucije v Nemčiji, v okviru katere je prišlo do institucionalizacije modernega raziskovalnega tipa univerze, pomembna zlasti vloga idealistično usmerjenih filozofskih mislecev. Humboldtov tip univerze je udejanil načelo enotnosti poučevanja in raziskovanja. Temu so pozneje sledile vse ostale evropske države, vključno s Francijo, Anglijo in tudi ZDA.

znanosti sta se kot prvi disciplini izločili klasična filologija in zgodovina. Prve družboslovne discipline se pojavijo šele v drugi polovici 19. stoletja. Tega procesa ekspanzije znanstvenega vedenja in njegove diferenciacije nikakor ne moremo imeti za bliskovit proces modernizacije, tako da aluzije na znanstvene spremembe v smislu radikalnih znanstvenih revolucij tu niso mogoče. Ta proces se je dogajal manj spektakularno, kot se je včasih zdelo na zunaj.

³⁴ Pri tem je vendarle treba upoštevati, da je, vsaj kar zadeva odnos med državo in cerkvijo, Nemčija že v drugi polovici 18., še zlasti pa na začetku 19. stoletja, naredila korak naprej v procesih družbene sekularizacije in ni v tem prav nič zaostajala za takrat politično najbolj naprednimi družbami. Lahko bi rekli, da je bila celo korak pred njimi. Duhovščina v severnonemških deželah se je morala že v tistem času v glavnem zadovoljiti z vlogo posrednikov sekularizirane oblasti. Verske zadeve so postajale vedno bolj stvar zasebnega, ne pa splošnega javnega interesa. Randall Collins pravi, da ni naključje, da se je v Nemčiji, kot reakcija na zgodnje procese kulturne modernizacije, ki so vodili v prvo akademsko revolucijo, že zelo zgodaj, okrog leta 1770, pojavilo antimodernistično intelektualno gibanje Sturm und Drang (Collins, 2000: 618–688).

Profesionalna dolžnost univerzitetnega učitelja v Humboldtovem modelu univerze ni bilo samo poučevanje, temveč tudi raziskovanje. Ta element združevanja tradicije in inovacije je bil pred tem odsoten v izobraževalnih sistemih vseh evropskih držav. Kolidži in druge vrste strokovnih šol, ki so se v 18. stoletju pojavljali v različnih delih Evrope, so omejili svoje delovanje zgolj na doktrinarno ponavljanje in utrjevanje starih učnih vsebin. Od univerzitetnih učiteljev se ni pričakovalo, da bodo ustvarjalni in inovativni na področju raziskovanja. Na teh ustanovah se je večja pozornost namenjala ceremonialnim in ritualnim izkazovanjem časti akademskemu zboru učiteljev kot pa kontinuiranemu in profesionalno organiziranemu raziskovalnemu delu. Lep primer je bilo stanje visokošolskih ustanov v Franciji v tistem času. Ko so na nemških univerzah praktično že pripravili teren za reforme, je bila pariška Sorbona še vedno eno najbolj trdnih oporišč dogmatskega teološkega učenja, druge visokošolske ustanove pa so bile tako po številu vpisanih študentov kot po ugledu v družbi, provincialne, tretjerazredne ustanove.

Intelektualno gibanje v Nemčiji, ki so mu pripadali utemeljitelji in privrženci idealističnega filozofskega nazora, je kot *spiritus movens* teh reform pomenil nekakšen vmesni člen med tradicionalnim, srednjeveškim in modernim, raziskovalnim konceptom univerze.³⁵

Williem von Humboldt je sprožil reforme leta 1810 v Berlinu, centru takratne pruske monarhije³⁶, čeprav se je ključna bitka med tradicionalisti in reformatorji očitno dogajala vsaj že nekaj desetletij prej.³⁷ Osnovni cilj te reforme, ki je imela neposredno, še bolj pa posredno celo vrsto pozitivnih učinkov na uveljavljanje poklicne vloge znanstvenikov, saj je prvokrat v socialni zgodovini znanosti privedla k temu, da se je raziskovanje opravljalo za plačilo, je bil zagotoviti avtonomijo in akademsko svo-

³⁵ Randall Collins ima nemško idealistično revolucijo za posebno nazoren primer, kako je v okviru delovanja različnih internih in eksternih dejavnikov prihajalo do miselnih in organizacijskih sprememb v akademskem življenju. Zapisal je: »Kot v nekem koncentričnem krogu, in sicer od znotraj navzven, je prihajalo do razcveta idealistične filozofije po poti vzajemnega povezovanja kreativnih mislecev, od Koenigsberga, Jene, Weimarja do Berlina. Vse to je bilo povezano, prvič, s krizo in reformo nemškega univerzitetnega sistema, in drugič, s francosko revolucijo in Napoleonovimi osvajanji, ki so skrhalo versko in politično avtoriteto severnonemških dežel in naznanili obdobje reform« (Collins, 2000: 622).

³⁶ Seveda bi bilo napačno izvajati sklep, da je novemu konceptu raziskovalne univerze uspelo presekatii popkovino z interesi Velike Prusije, ki se je hotela postaviti ob bok velikim silam sveta.

³⁷ Šlo je za bitko, kakšno mesto v univerzitetnem sistemu naj pripada filozofski fakulteti. V srednjeveškem tipu univerze je imela filozofija v odnosu do teologije, prava in medicine podrejen položaj, ker je filozofija pomenila samo uvajalni predmet za ostala tri področja vedenja. Filozof Imanuel Kant je bil tisti, ki se je v Nemčiji prvi postavil na stališče, da je filozofska fakulteta v odnosu do ostalih treh v duhovnem smislu nadrejena, ne podrejena, saj je to fakulteta, ki ima opraviti samo z interesom resnice, pri kateri mora imeti um pravico, da govori javno (Kant, 1987; Hribar, 1991).

bodo univerzitetnim učiteljem. Pojem avtonomije in akademske svobode je treba razumeti glede na takratne zgodovinske okoliščine. V pruski monarhiji ni bilo urejene zakonske pravice do svobodnega izražanja. Razsvetljeni reformatorji so si prizadevali za doseganje te pravice vsaj za univerzitetno osebje. V ospredje je bila postavljena pravica znanstvenika do svobodnega raziskovanja. Raziskovanje ni bilo razumljeno samo kot svobodna odločitev za doseganje kariere, temveč tudi kot dejanska poklicna obveza. Od univerzitetnih učiteljev se je pričakovalo, da bodo del svojih delovnih obvez namenili raziskovanju in da bodo za to tudi plačani. Vendar je država ohranjala nadzor nad pedagoškimi funkcijami, deloma tudi kot kompenzacijo za podelitev akademske raziskovalne svobode učiteljem. Univerzitetna reforma se je torej dogajala ves čas pod budnim očesom pruske birokracije. V njenih rokah je bilo financiranje univerz, pogosto se je vtikala tudi v kurikularne in kadrovske zadeve univerz, čeprav je bila odločitev o zasedbi posameznih profesorskih stolic v rokah akademskega establišmenta.³⁸

Pred tem se je na znanstveno delo še vedno gledalo kot na ljubiteljsko dejavnost kreativnih genijev, ki s svojo karizmo širijo napredne ideje. Ko se raziskovalno delo začne denarno vrednotiti in postane ena izmed poklicnih dejavnosti, meje med znanostjo in neznanostjo niso določene toliko s sklicevanjem na znanstveno karizmo, temveč z obstojem institucij, ki tudi v materialno-finančnem oziru skrbijo za potek raziskovanja. Lahko bi dejali, da je profanacija znanstvenega dela utrjevala njegovo družbeno legitimnost. Čeprav so bili prvi koraki v smeri združevanja učiteljskega in raziskovalnega dela storjeni pravzaprav že v nekaterih drugih evropskih deželah (francoski »ecole«), je mejnik, ko je prišlo do dokončne institucionalizacije poklicne vloge znanstvenikov, vendarle treba postaviti v čas Humboldtovih univerz v pruskem cesarstvu. Šele v Nemčiji je bila dokončno priznana poklicna funkcija znanstvenika, in sicer kot del učiteljskih obveznosti na univerzi. V Nemčiji je bil univerzitetni učitelj po definiciji tudi znanstvenik (kar se ni zgodilo niti v takratni Franciji niti Angliji). Ne samo v Nemčiji, temveč kmalu zatem tudi v ZDA in Angliji so bili nekateri deli raziskovanja profesionalizirani. V Angliji je prišlo do univerzitetne reforme šele po letu 1872 in tudi v ZDA nič prej.

³⁸ Pri prvi akademski revoluciji v Nemčiji je šlo dejansko za splet različnih in – kolikor seveda na ustanovitev Humboldtovega tipa znanstvene univerze gledamo kot na nekaj zgodovinsko pozitivnega – srečnih okoliščin. Vpletanje pruske birokracije, z vsemi njenimi posledicami, kot so večja centralizacija šolskega sistema in formalizacija pravil (Prusija je bila prva država, ki je dosegla na zahodni polobli poenoteni izpitni sistem za vso državo – pred tem je to uspelo samo kitajskemu cesarstvu), večanja zaposlitvenih možnosti ljudi z univerzitetno izobrazbo (državne službe, za katero si potreboval formalno izobrazbo), je šlo kot na roko reformatorjem akademskega življenja, ki si kot nadomestilo okostenelih srednjeveških teoloških univerz nikakor niso želeli močno diverzificiranega in nekoordiniranega visokošolskega sistema (Schelsky, 1971).

Res pa je, da sta v ZDA, o čemer bomo nekaj več spregovorili v nadaljevanju, sprejetje in modifikacija evropskega kontinentalnega modela organiziranosti akademskega življenja znanstvenikov dala nov zagon razvoju znanosti.

Profesorski establišment na nemških univerzah, ki je imel monopolno moč na področju podeljevanja nazivov in pri drugih zadevah v zvezi s habilitacijskimi postopki, je bil skrajno konzervativen. Za protitež nefleksibilnosti univerzitetnega miljeja in konzervativnemu obnašanju vseмогоčnih profesorjev ni poskrbela samo skupina zasebnih docentov (zasebni docentje so lahko poučevali na univerzi, vendar brez denarnega nadomestila), temveč predvsem vedno nove znanstvene ustanove, kamor so odtekali presežki akademsko visoko izobraženih in habilitiranih znanstvenikov. Res pa je, da položaj univerzitetnega »plemstva« ni bil nikoli omajan, saj je imel redni profesor – kot primarius ordinarius – absolutno avtoriteto na svojem disciplinarnem področju. Razvoj znanstvenih disciplin je tako v večji meri spodbujala interinstitucionalna mobilnost kot intraoddelčna tekmovalnost. Z izredno ekspanzijo univerz in v drugi polovici 19. stoletja tudi drugih tipov znanstvenih institucij je povečana tekmovalnost in s tem razvoj znanosti. Tekmovalnost in povečana mobilnost sta v končni fazi vodili k vzpostavitvi učinkovitega socialnega omrežja znanstvenikov, od tod k močnejši artikulaciji profesionalnih standardov, ki so silili vsako posamezno znanstveno institucijo, da skrbi za kakovosten dvig raziskovanja in poučevanja. Napredka na področju razvoja znanstvenih disciplin tako niso mogle blokirati konzervativne družbene skupine primarius ordinariusov, saj sta povečana širitev znanstvenih institucij in mobilnost kadrov delovali kot protitež³⁹. Tako je bil ustvarjen socialni prostor, ki je vodil k znanstvenemu napredku.

Oblikovanje akademske skupnosti znanstvenikov v Nemčiji je postalo prototip za številne druge države v tistem času. Vrednotenje doseženih rezultatov posameznega raziskovalca se je vršilo znotraj procesov »kolegialne kontrole« (»peer review«), vendar vedno znotraj znanstvene institucije, brez vidnejšega upoštevanja zunanjega okolja, kar je imelo v tedanjih družbenih in zgodovinskih okoliščinah nedvomno pomembno vlogo

³⁹ Rudolf Stichwech na vrsti primerov dokazuje, da je strukturni element nastanka in širjenja disciplinarne znanosti v Nemčiji 19. stoletja predstavljala profesorska stolica (nem.: »Lehrstuhl«). »Na temelju teh okoliščin je – kot primer – zlasti po letu 1850 na velikih nemških univerzah (Goettingen, Leipzig, Berlin, Koenigsberg, Strassburg) prihajalo do množičnega ustanavljanja kateder za fiziko, tako da je leta 1890 21 univerz nemškega cesarstva (vključno s katoliško akademijo v Muenstru) imelo več kot 30 ordinarijev, ki so imeli svoje lastne stolice za fiziko. Seveda so na ekspanzijo akademske discipline fizike, tako kot drugih disciplin, vplivali tudi drugi impulzi, na primer začetki ustanavljanja Technischen Hochschulen v šestdesetih letih 19. stoletja, notranji procesi diferenciacije in specializacije samih naravoslovnih disciplin, vključevanje študentov v eksperimentalni del naravoslovnih raziskav itd.« (Stichwech, 1994: 139).

pri vzpostavljanju korporativne avtonomije znanstvenikov in uveljavljanja znanstvenega dela kot samostojnega poklica. Hkrati pa je institucionalno širjenje znanstvenega sistema vzpostavilo trg visoko kvalificiranih raziskovalcev. Humboltov model univerze je dal impulz za to, da so učitelji postali tudi dobri raziskovalci, pozitivna posledica za Nemčijo pa je bila, da so univerze in prvi samostojni državni znanstveni inštituti postali svetovni centri znanosti, kamor so se začeli stekati raziskovalci iz vseh koncev sveta.

K Humboldtovemu konceptu enotnosti raziskovanja in poučevanja želim dati naslednji komentar: čeprav se razmerja med akademsko (univerzitetno) znanostjo in drugimi segmenti družbe danes vedno bolj spreminjajo, tako da nekateri avtorji, ki se ukvarjajo z vprašanji odnosa univerze, industrije in vladnih (političnih) institucij, govorijo o drugi akademski revoluciji (Etzkowitz, Leydesdorff, 1996), to ne pomeni, da se ideje Wilhelma von Humboldta ohranjajo danes samo še kot del zgodovinskega spomina. Prej nasprotno. Postulati univerzitetne svobode poučevanja in raziskovanja, ki sicer segajo v začetek 19. stoletja in se ukvarjajo s takrat aktualnimi vprašanji svobode znanosti, so lahko v marsičem še vedno koristno napotilo za razreševanje problemov na relaciji znanost (univerza) in družba danes, ko se pojavljajo povsem nove okoliščine. To novo okoliščino predstavlja tudi dejstvo (o tem več v nadaljevanju), da je razmerje med znanostjo in politiko, znanostjo in ekonomijo, predvsem pa znanostjo in kritično javnostjo, zaradi nezadržnega poseganja eksperimentalnih znanosti in velikih tehnologij v družbo in naravo vedno bolj kompleksno in nepregledno.

Nemčija je bila v drugi polovici 19. stoletja središče svetovne znanosti, ne samo na področju temeljne, temveč tudi uporabne, industrijske znanosti. Razvoj in širjenje aplikativnega znanja sta spodbujala nastop takratne znanstvene in tehnične revolucije. Novo razvijajoče se industrijske panoge so potrebovale vedno več tehničnega znanja. Kemična revolucija v kmetijski pridelavi je zahtevala vedno tesnejše povezovanje med državo in znanostjo. V drugi polovici 19. stoletja so nastali številni industrijski in državni raziskovalni laboratoriji. *Physikalisch – Technischen Reichsanstalt* (1887) je pomenil začetek državne znanosti. Državni inštituti so bili najprej v funkciji razvijanja ekspertnega in nadzornega znanja, šele pozneje je država začela podpirati tudi razvoj temeljne znanosti na teh inštitutih.

Že v tem obdobju so začele Nemčiji konkurirati ZDA, ki so v 20. stoletju prevzele primat pri institucionalni širitvi znanosti. Gre pa za najbolj neposredno vez med razvojem obeh znanstvenih sistemov. Univerze v ZDA so namreč v začetku posnemale nemški model. Oči Amerike so bile konec 19. stoletja uprte v Nemčijo. Ker pa je bila hierarhična organizacijska struktura nemških univerz neustrezna ameriški kulturi, je »ordinarius primarius« model kaj kmalu zamenjal model egalitarnih univerzitetnih oddelkov (»university departments«). Z nastavitvijo več profesorjev

istega ranga na istem oddelku je pospešil večjo fleksibilnost, predvsem nastanek manjših raziskovalnih jeder, ki so se specializirala na delne vidike nekega tematskega (predmetnega) področja.⁴⁰

INDUSTRIALIZACIJA ZNANOSTI V 20. STOLETJU

Dvajseto stoletje je stoletje dramatičnih sprememb na področju družbene organizacije znanosti. Spremembe v produkciji znanstvenega vedenja in s tem povezani drugačni vzorci znanstvene komunikacije so dali drugačno podobo znanosti. Hitre družbene spremembe, ki smo jim bili priča zlasti v drugi polovici 20. stoletja, so v prvi vrsti rezultat razvoja sodobne znanosti. Pri tem ne gre samo za to, da sta znanost in tehnologija postala ključna dejavnika spreminjanja družbenega okolja, v katerem delujeta, tudi njuna podoba se je neprestano spreminjala. Te spremembe so bile opazne zlasti v okviru procesov družbene produkcije in aplikacije znanstvenega vedenja. Za označevanje teh tranzicijskih procesov znanosti v drugi polovici 20. stoletja so se v okviru družbenih študij znanosti uporabljale različne oznake. Nekaterim avtorjem, kot na primer angleškemu sociologu Stevu Fullerju, se zdi še vedno najbolj primerno govoriti o procesu t. i. industrializacije znanosti, ki naj bi imel svoj začetek v pojavu množične uporabe znanstvenih rezultatov po drugi svetovni vojni, čeprav se zdi v poplavi novih pojmovnih opredelitev ta pojem že nekoliko zastarel.⁴¹

To je čas, ko dokončno vstopimo – če uporabimo terminologijo Dereka de Solle Pricea – v obdobje »velike znanosti« (»big science«). Pri tem premika v to obdobje, o čemer bomo vsaj na kratko spregovorili v nadaljevanju naše razprave, ne smemo razumeti samo kot ekspanzijo v kvantitativnem pomenu besede, temveč predvsem kot kvalitativno, strukturno spremembo v družbenem delovanju in organizaciji sodobne znanosti. Ta premik se je najprej zgodil v ZDA, največkrat pa se povezuje z znanim projektom »Manhattan«. ZDA je sledila večina svetovnih velesil. V okviru tega projekta, katerega namen je bil izdelava atomske bombe, je sodelovalo več sto tisoč raziskovalcev in tehnikov, stroški tega projekta pa so že pred več kot petdesetimi leti, v času druge svetovne vojne, ZDA stale več milijard dolarjev. Četudi bi se lahko kot na tipični vzorec delovanja »velike znanosti« sklicevali na celo vrsto sodobnih mega raziskovalnih

⁴⁰ V tem času se je univerzitetni študij v ZDA začel deliti na več stopenj: višješolski, visokošolski, postdiplomski (glej več: Fuller, 2000).

⁴¹ V zvezi s tem so zanimive naslednje oznake za najnovejše stopnje razvoja znanosti: Weinbergova transznanost, Ravetzeva »post-normal science«, Gibonsov mode 2, Zimanov post-academic science, Etzkowitzev in Leydesdorffov the triple helix (glej več: Jacob in Hellstroem, 2000).

projektov, je projekt Manhattan zanimiv prav zato, ker je bil pomemben mejnik v organizacijski strukturi moderne znanosti. Prvič v zgodovinskem razvoju znanosti je prišlo do presečišča različnih razvojnih linij, povezanih z družbenim delovanjem znanosti, ki so dokončno odvezla znanosti atribut organizacijske, finančne in kadrovske obvladljivosti in predvidljivosti in – ne nazadnje – nedolžnosti⁴². Pri projektu Manhattan torej ni prišlo samo do povezovanja političnih, vojaških in znanstvenih interesov, temveč tudi do vzajemne prepletenosti znanstvenega razvoja in razvoja visokih tehnologij, do izredno kompleksnih oblik organiziranosti znanstvenega dela, do nepredstavljivo vrtoglavih stroškov financiranja raziskovalnega dela s strani države.

Projekt Manhattan je še en primer v zgodovinskem razvoju znanosti, ko so se njena odkritja uporabila v vojni za množično ubijanje ljudi in celo odločila izid vojne. Ni naključje, da so prvo svetovno vojno označevali kot vojno kemikov in drugo svetovno vojno kot vojno fizikov (glej več: Ziman, 1976; Van Daren, 1992). Zakaj takšno označevanje prve in druge svetovne vojne?

Zadeva postane bolj razumljiva, če si ogledamo usodi dveh slavnih znanstvenikov, ki sta bila vsak po svoje vpletena v izdelovanje orožja za množično ubijanje ljudi. Eden najbolj znanih nemških kemikov, Fritz Haber, je svoje raziskovalno laboratorijsko delo v celoti podredil militarističnim interesom pruskega cesarstva. Če bi militaristični krogi znali v celoti izkoristiti znanje, ki jim ga je Haber ponujal na področju izdelave bojnih strupov, bi bil izid prve svetovne vojne morda nekoliko drugačen. Haber velja za izumitelja sinteze amoniaka, zaradi katerega kmetijstvo med prvo svetovno vojno v celinski Evropi ni propadlo, s tem pa je preprečil množično umiranje ljudi zaradi lakote. Manj slavno plat njegovega znanstvenega genija pomeni njegovo vztrajno prizadevanje za izdelavo in uporabo vojnih strupov. Njegovi sodobniki so ga opisovali kot zakrknjenega pruskega patriota, ki ni niti najmanj pomišljal pred negativnimi posledicami zlorabe znanosti v vojaške namene. Če bi Nemčija znala izkoristiti vsa Haberjeva odkritja, bi v prvi svetovni vojni po vsej verjetnosti zmagala. Ironija v njegovi življenjski zgodbi je, da so ga kot znanstvenika z židovskim izvorom nacisti kmalu po prvi svetovni vojni, ko so prišli na oblast, izgnali iz Nemčije.

Izid druge svetovne vojne je odločila uporaba atomske bombe v vojaške namene. V projekt izdelave atomske bombe je bil vpleten eden največjih znanstvenih genijev vseh časov, Albert Einstein. Poglejmo si projekt Manhattan in pa vlogo fizika Einsteina v tem projektu. Že v letu

⁴² Znanstveniki so že od nekdaj dali svoje znanje na razpolago vojski. Iz pričevanja antičnih piscev je znana zgodba Arhimeda, po zaslugi katerega rimska vojska celi dve leti ni zasedla Sirakuze. Čeprav je bil že v poznih starčevskih letih, je s pomočjo svojih konstrukcij izpopolnil različne vrste orožja, ki so ga uporabljali branilci mestnega obzidja. V zgodovini je seveda še bolj znan primer Leonarda da Vincija, ki je konstruiral različne vrste orožij.

1938 se je v teoriji atomske fizike predpostavila možnost izdelave atomske bombe. Takrat je nemški fizik Otto Hahn dokazal, da je težke elemente, kot na primer uran, mogoče podvreči fiziji, t.j. cepljenju na enostavnejše elemente. V letu 1939 je fizik Meitner, ki je emigriral pred nacizmom na Švedsko, predpostavil teoretsko pojasnitev fizije in izračunal izredno moč energije, ki bi se pojavila pri verižnih nuklearnih reakcijah. Ob izbruhu druge svetovne vojne so se fiziki, ki so delovali v zavezniških državah, že zavedali realne možnosti izdelave atomskega orožja z izredno destruktivno močjo. Tekma za to, kdo bo hitrejši, se je lahko začela. 2. avgusta 1939 je Albert Einstein pisal ameriškemu predsedniku Rooseveltu o možnostih uporabe jedrske energije in ameriški predsednik je odobril manjši raziskovalni projekt. Ob neposrednem vstopu ZDA je Roosevelt dal znak za pospešeno delo pri projektu gradnje atomske bombe. Posledica je bila organizacija enega največjih raziskovalnih projektov v zgodovini znanosti, t.j. projekta Manhattan. Leta 1942 je fiziku italijanskega rodu, Enricu Fermiju, uspelo izvesti prvo kontrolirano verižno reakcijo v laboratoriju. 16. julija 1945 je raziskovalni tim pod vodstvom Oppenheimerja pripravil vse potrebno za prvo atomsko eksplozijo blizu laboratorijev Los Alamos v Novi Mehiki. Manj kot mesec pozneje je bila uranova bomba vržena na Hirošimo in potem še na Nagasaki.

Na tem mestu je nemogoče prikazati vse spremembe, ki so se oziroma se še dogajajo v zadnjih desetletjih na področju znanstvenega delovanja. Če si pogledamo res najbolj tipične spremembe, ki jih bomo skušali v nadaljnjih poglavjih bolj natančno predstaviti, potem je treba omeniti predvsem naslednje:

1. Spremembe v informacijski in organizacijski strukturi znanosti

Dvajseto stoletje je privedlo do ogromne spremembe v informacijski in organizacijski strukturi znanosti. Nekatere študije, ki se nanašajo na vzorce citiranj v znanosti, govorijo o tem, da večina na novo ustvarjenega znanja, ki nastaja znotraj sistema znanosti, ponikne v »črno luknjo«. Z drugimi besedami to pomeni, da večji del publiciranih del nikoli ni citiran oziroma ni – kar je še bolj drastično – nikoli uporabljen. Prej omenjene spremembe v informacijski strukturi znanosti so povezane z bolj splošnimi zakonitostmi porazdelitve publicistične produktivnosti med raziskovalci. Publicistična produktivnost med znanstveniki je porazdeljena asimetrično, kar pomeni, da po Lotkejevem zakonu v povprečju v skupini 100 znanstvenikov vrhnjih 10 prispeva 50 % vseh publiciranih enot, 2 najbolj uspešna pa 25 % vseh publiciranih enot. Celotni kompleks teh problemov je povezan z vprašanji vrednotenja znanstvenega dela, o čemer bo več govora v nadaljevanju.

2. Spremembe v družbeni profesiji znanosti

Dvajseto stoletje je izredno močno spremenilo družbeno profesijo znanosti. Spremembe v organizaciji raziskovalnega dela so na površje

prinesle nove zadolžitve, tako da mora znanstvenik danes vedno bolj nastopati kot menedžer oziroma podjetnik. Posameznikov uspeh v znanosti ni odvisen samo od njegove nadarjenosti in kreativnosti, temveč tudi od organizacijskih in menedžerskih sposobnosti. Namesto individualnega se vse bolj pojavlja timsko znanstveno delo. Danes se pod znanstveni članek podpiše po nekaj deset avtorjev. Pri odkritju »top kvarka« v letu 1995 na Fermi National Accelerator Laboratory sta sodelovala dva ločena tima, od katerih je vsak štel okrog 500 znanstvenikov. Individualno raziskovalno delo ali pa delo v majhnih raziskovalnih skupinah se izvaja bolj na področju matematike, paleontologije, botanike, na področjih, kot so fizika delcev, biomedicina, vesoljska raziskovanja, pa se dejansko dogaja čas »velike znanosti«. Dejavnik časa postaja v razmerah »velike znanosti« vse pomembnejši. Spreminjajo se temeljni parametri na področju eksperimentiranja in načrtovanja znanstvenega dela. Pogoj za uspešno raziskovalno delo so draga oprema in velike laboratorijske naprave. Dvajseto stoletje je obdobje velikih raziskovalnih kompleksov⁴³. Veliki znanstveni inštituti zaposlujejo po več deset tisoč ljudi. Stroški delovanja posameznih eksperimentalnih centrov so tako veliki, da si jih deli več držav skupaj. Kot primer bi lahko omenili CERN v Ženevi, ki je po dolgotrajnih pogajanjih 12 držav začel leta 1954. Njegova ustanovitev je bila prestižna za razvijanje skupne evropske identitete na področju temeljnih naravoslovnih raziskovanj. V novejšem času pomeni primer skupnega in infrastrukturno zahtevnega projekta mednarodni projekt na področju raziskovanja človeških genomov (Human Genome Project). Stroški infrastrukturnih oziroma eksperimentalnih centrov so pogosto tako visoki, da začnejo dvomiti v njihovo simiselnost celo najbolj bogate države. V ZDA so pred leti zavrnilo projekt gradnje gigantskega pospeševalca gibanja atomskih delcev v Teksasu, ki naj bi ga z večmilijardnimi vsotami dolarjev podprla država. Kljub zagotovitvi znanstvenikov, kako pomembna je njegova gradnja, ne samo za namene temeljne znanosti (odkritja o temeljnih sestavnih delcih naravnega sveta), temveč tudi za aplikacijo na področju medicine (zdravljenje raka), predlog ni dobil podpore ameriškega kongresa. Stroški gradnje naj bi presegli 11 milijard dolarjev, kar je bilo celo za ZDA preveč. Posebna zgodba megaznanosti je nastanek novih znanstvenih mest oziroma območij, kot sta Los Alamos in Silicon Valley. Ena izmed prej opisanih posledic institucionalnih in organizacijskih sprememb znanosti so spremembe internih vrednot znanosti. Zavedati se moramo, da nove družbene oblike produkcije znans-

⁴³ Danes si celo posamezni raziskovalci, kaj šele laiki, komajda lahko predstavljajo, v kakšnih – recimo temu tako – kirklopskih znanstvenih ustanovah poteka raziskovalno delo. Margit Szollosi-Janze in Helmut Trischler sta v začetku devetdesetih let izdala zanimivo etnografsko študijo o veliki znanosti v Nemčiji (Szollosi-Janze, Trischler, 1990). V njej sta med drugim opisala delovanje raziskovalno-razvojnega dela industrijskega koncerna Siemens, ki je v začetku sedemdesetih let štel več kot 30.000 zaposlenih.

tvenega vedenja (breosebnost raziskovalnega laboratorija v mega znanstvenih laboratorijih, delitev znanstvenega dela itd.) raziskovalce lahko zelo hitro vodijo v raznovrstne oblike alienacij, kar seveda slabi pripadnost posameznih raziskovalcev skupnim vrednotam znanosti. O tem, kaj je to etos znanosti, kakšni so razlogi za različne oblike neetičnih oziroma neprofesionalnih oblik delovanja današnjih raziskovalcev, bomo več spregovorili v nadaljevanju.

3. Znanost in tehnika

Delovanja znanosti in tehnike si v 20. stoletju ne moremo več predstavljati ločeno. Bolj kot kdaj prej se začne v ospredje postavljati zahteva praktični uporabnosti znanosti. Pri finančnih vložkih v znanost, vključevanju kadrovskega potenciala oziroma ustanavljanju raziskovalnih in razvojnih oddelkov ne sodeluje več samo država, temveč tudi industrija. Z institucionalnimi znanstvenimi spremembami se spreminja tudi vrednotna orientacija znanosti. Tako naj bi po prepričanju številnih analitikov, ki opazujejo in ocenjujejo znanstveno tranzicijo v zadnjih dveh desetletjih, prišlo do vedno večjega premika od tradicionalnega akademskega k modernemu podjetniškemu znanstvenemu mišljenju. Kakorkoli že vrednotimo te spremembe, ki se dogajajo na področju produkcije, transferja in uporabe znanstvenega vedenja, njihove izredne dinamike, ki smo ji bili priča zlasti v zadnjih dveh desetletjih prejšnjega stoletja, ne moremo zanikati. Bolj obširne analize vseh pojavnih oblik in zakonitosti delovanja intermediarnih struktur v znanosti se bomo lotili v nadaljevanju.

Včasih se zdi, da je erupcija sprememb tako močna, da teoretske refleksije o znanosti, raziskovanju in razvoju ne stopajo več v korak z dejanskimi spremembami, ki se dogajajo na tem področju. Kar pa – resnici na ljubo – ni nič novega, saj iz zgodovine znanosti poznamo vrsto podobnih situacij, ko je prišlo z velikim zaostankom do teoretskega ali povsem preprostega pojmovnega artikuliranja v realnosti sicer že dolgo navzočih pojavov in dogodkov. Na več mestih smo že omenili primer, kako pozno se je začel uporabljati pojem znanosti kot praktične raziskovalne dejavnosti.

Ko danes opazujemo, kako v znanstveno, tehnološko in ekonomsko najbolj razvitih deželah celo univerze, ki so veljale za tradicionalne utrdbe akademskega duha znanosti, privzemajo vrednote korporativne industrijske kulture, in seveda tudi obratno, ko napredna industrijska podjetja privzemajo vedno več norm akademskega sveta, se moramo vendarle vseskozi vračati k naši izhodiščni predpostavki, ki pravi, da so zgodovinske korenine novih pojavov starejše, kot se zdi na prvi pogled. Ze klasik sociološke misli, Max Weber, je v svojem spisu *Znanost kot poklic* z začetka 20. stoletja delal določene analogije med industrijskim podjetništvom in akademsko znanostjo. V času, ko še nikakor ni bilo mogoče govoriti o pojavu »velike znanosti«, je Weber izražal navdušenje nad ideologijo akademskega podjetništva. Empirični dokaz so mu pomenile značilnosti znanstvenega sistema v ZDA na začetku prejšnjega stoletja,

predvsem pa dejstvo, da je bilo takrat med ameriškimi znanstveniki že navzoče prepričanje o potrebnosti usklajevanja interesov akademske znanosti, države in industrije. Sadovi tega se v ZDA očitno žanjejo tudi danes.

Skozi prizmo teh družbenih in institucionalnih sprememb je vedno težje govoriti o strogem ločevanju med bazično in uporabno ravniyo raziskovanja. Ali kot se retorično sprašuje angleški znanstvenik John Ziman v svoji knjigi *Prometheus Bound – Science in a dynamic steady state*: »Kako za takšno znanstveno področje raziskovanja, kot je matematična analiza turbulenc, lahko z gotovostjo rečemo, ali je bilo njeno raziskovanje izvirno motivirano zaradi intelektualne radovednosti ali zaradi nujnih praktičnih problemov, ki so se pojavili v zvezi s konstrukcijo letal?« (Ziman, 1994: 33).

Sodobni razvoj znanstveno-tehnološko-ekonomskega kompleksa ne ukinja samo tradicionalnih meja med zasebnim in javnim raziskovanjem in razvojem, med temeljno in aplikativno znanostjo, med različnimi stopnjami v transferju znanja, temveč vodi tudi k večji odgovornosti države (državnih institucij) za oblikovanje ustreznih raziskovalnih in razvojnih politik.

4. Raziskovalna in razvojna politika

Govorimo lahko o treh tipičnih obdobjih v drugi polovici 20. stoletja, ki so opredeljevala razmerje države do znanosti. V mislih imamo dogajanje v demokratičnih družbah. Prvo obdobje je obdobje razmeroma velike podpore znanosti in majhnega vmešavanja vladnih politik v znanost, drugo obdobje je obdobje državne podpore znanosti v funkciji podpore drugih družbenih politik, tretje, zadnje obdobje je obdobje inovacijske politike. V vsakem izmed treh predhodnih obdobj naj bi prihajalo do redefinicije nekaterih ključnih načel obnašanja držav (vlad) do znanosti.

V prvem obdobju si je vladna politika prizadevala za rast znanosti same po sebi. Zanimala so jo predvsem merila izbire znotraj znanosti, kot da vse tisto, kar povezuje to znanost z zunanjim družbenim okoljem, ni pomembno. Odločanje o alokaciji finančnih sredstev za raziskovanje in razvoj se je prepuščalo samim znanstvenikom, ki so se držali strogih disciplinarnih načel. Splošno filozofijo, ki stoji za tem konceptom znanstvene politike, je najti v delih Vannevarja Busha (1964) in Alvina Weinberga (1963).⁴⁴

V drugem obdobju se je znanstvena politika prvenstveno razumela kot podpora drugim družbenim politikam, ki so bile v domeni držav (vlad), vendar pa je bila zavest o tem, da je znanost neposredni dejavnik družbenega in ekonomskega razvoja, še vedno šibka, bolj malo ali pa skoraj nič

⁴⁴ Kljub svoji zastarelosti omenjeni koncept še vedno ni v celoti zamrl v glavah raziskovalcev in akterjev raziskovalne in razvojne politike (Leydesdorff, Etzkowitz, 1998).

se je razmišljalo v smeri spodbujanja samih znanstvenikov, da skrbijo za uporabo svojih rezultatov raziskovanja. Načela tega koncepta znanstvene politike so bila formulirana v različnih vladnih dokumentih (Guston, 1999).

V tretjem obdobju je cilj vladnih politik vključiti celotno znanstveno vedenje v podporo industrijskim inovacijam in tržni konkurenčnosti gospodarstva. Država začne podpirati razvoj strateških in generičnih znanstveno-tehnoloških področij. V okviru te politike se poudarja pomen bazičnega znanja za industrijski razvoj. Pri tem se ta politika sooča z vprašanjem, kako disciplinarno in bazično temeljno znanost čim bolj produktivno prevesti v interdisciplinarni oziroma problemsko usmerjen tip znanstvenega raziskovanja. Specializacija znotraj znanosti in tehnologije se razume povsem na novo. Ne gre več za nadaljnjo členitev znotraj obstoječe strukture akademskih disciplin, temveč za problemsko in transdisciplinarno usmerjeno raziskovanje. To predpostavlja višjo stopnjo integracije, dinamike, fleksibilizacije, heterogenosti itd.

Znanstvena politika se ne obravnava kot nekaj, kar je funkcionalno in institucionalno ločeno od inovacijske politike. Pravzaprav postaneta znanstvena in inovacijska politika eno in isto. Znanstvena politika razviti držav v sedemdesetih letih je še vedno slonela na linearnih inovacijskih modelih, saj se je predpostavljalo enostavno zaporedje naslednjih faz: raziskovanje, razvoj, proizvodnja, trženje. Pri tem je bila edina dilema, ali nastopa kot generator inovacij znanstveno odkritje (invencija) ali potrebe oz. zahteve tržišča (Irvine, Martin, 1984). Danes je ta koncept že močno zastarel. Zamenjali so ga novi verižni modeli znanstvene in inovacijske politike (glej več: Leydesdorff, 1994; Schmoch, Hinze, 1993; OECD, 1997). To zahteva nov stil vodenja znanstvene politike. Razlogi za to so navzočnost vedno večjega števila družbenih akterjev, ki vstopajo v procese produkcije, aplikacije in širitve znanstvenega vedenja, spremembe na področju ciljev in vsebine v produkciji znanja, nastanka novih socialnih omrežij itd. V ospredju je predpostavka po obvladovanju čim širšega spektra ekspertnih oblik znanja, ker posamezniki, ki odločajo o skupnih zadevah, izhajajo iz zelo različnih institucionalnih in organizacijskih okvirov.

Četudi se družbene regulativne funkcije moderne države v zvezi z razvojem znanosti in tehnologije udejanjajo na zelo različne načine, se vlada (državna administracija) vedno bolj odpoveduje klasičnim nadzornim funkcijam. V načrtovanje in izvajanje znanstvene in tehnološke politike vključuje vedno več družbenih subjektov, vzpostavlja vedno več formalnih in neformalnih omrežij, kodificiranih in nekodificiranih oblik znanja. Če uporabimo terminologijo moderne družbene systemske teorije, potem gre za to, da nacionalne raziskovalne in razvojne politike na presečišču znanstvenega in političnega, v zadnjem času vedno bolj tudi ekonomskega družbenega podsistema, oblikuje cela vrsta intermediranih struktur. Na področju vodenja sodobne znanstvene politike pridobivajo pomen

različne vrste znanstvenih agencij in svetov, poleg tega pa ta vmesni prostor zapolnjujejo tudi druge vrste svetovalnih in ekspertnih teles, programskih svetov, evalvacijskih panelov itd. Vse te in tudi druge institucionalne oblike, ki jih na tem mestu niti vseh ne omenjamo, se umeščajo v vmesni prostor med vlado, ekonomskim sektorjem in znanstveno skupnostjo. Kot posredniki med dvema ali več partnerji so člani teh teles v položaju t. i. funkcionalnega antagonizma, kot je to situacijo označil sociolog Uwe Schimank (1994). Vendar o tem več nekoliko kasneje.

DRUŽBENI IZZIVI ZNANOSTI NA ZAČETKU 21. STOLETJA

Ob vseh spremembah v novih načinih produkcije znanstvenega vedenja, ki se izražajo med drugim v večji interdisciplinarni naravnosti znanstvenega raziskovanja, njegovi kognitivni heterogenosti in organizacijski heterarhičnosti, uporabi ne samo internih, temveč tudi eksternih meril nadzora znanstvene kakovosti, pomeni enega največjih družbenih izzivov znanosti na začetku 21. stoletja njena večja usmerjenost v aplikacijo. O tem novem izzivu znanosti pišejo Michael Gibbons, Helga Nowotny, Peter Scott, ki so v presledku sedmih let napisali dve temeljni deli (Gibbons et al, 1994; Nowotny et al., 2001). Če pustimo ob strani bolj ali manj teoretsko izdelane poskuse ločevanja bazičnega od uporabnega raziskovanja (običajno se bazično raziskovanje izenačuje z raziskovanjem, ki poteka iz čiste radovednosti, brez smotra reševanja praktičnih problemov) in pogledamo, kaj je bistvo sodobnega konteksta aplikacije znanstvenega vedenja, potem je seveda treba najprej predstaviti razliko med dvema načinoma produkcije znanstvenega vedenja, t.j. klasičnega (Mode 1) in sodobnega (Mode 2). V predhodno omenjenih programskih spisih so izpostavljeni naslednji temeljni kriteriji razlikovanja:

- 1) Kako se ustvarja znanstveno vedenje?
- 2) Katere so kontekstualne predpostavke ustvarjanja znanstvenega vedenja?
- 3) Kakšen je organizacijski okvir ustvarjanja znanstvenega vedenja?
- 4) Kakšen sistem nagrajevanja in pridobivanja ugleda v znanosti obstaja?
- 5) Kakšni so mehanizmi kontrole (ocenjevanja) kakovosti znanstvenega vedenja?

V nasprotju s klasičnim načinom produkcije (Mode 1), ki izhaja iz newtonovske paradigme znanosti in skuša vsa (nova) področja raziskovanja uravnati glede na klasične vzorce raziskovanja, nov način produkcije (Mode 2) formulira in rešuje probleme v okviru t. i. konteksta aplikacije (ne znotraj ozkega akademskega interesa), interdisciplinarnosti (ne transdisciplinarnosti), kognitivne in družbene heterogenosti (ne homo-

genosti), organizacijske heterarhičnosti (ne hierarhičnosti), zunanega in internega nadzora kakovosti, družbene odgovornosti in refleksivnosti.

V okviru t. i. konteksta aplikacije znanosti povečane zahteve po praktični uporabi znanosti ne izhajajo samo iz komercialnih oziroma tržnih zahtev, temveč so tudi in predvsem posledica premika spoznavnega interesa same znanosti. Raziskovalcev na posameznih področjih, kot so biotehnologija, umetna inteligenca, informacijska tehnologija, tako ne zanima toliko raziskovanje bazičnih načel delovanja (naravnega) sveta, temveč specifično urejene strukture znotraj tega sveta. Te spremembe, katerim naj bi bile izpostavljene tudi družboslovne in humanistične vede, so odločilni dejavnik za rast transdisciplinarnega znanstvenega raziskovanja, ki je primarno naravnano k reševanju praktičnih problemov (Gibbons et al., 1994; Nowotny et al., 2001; Barends, 1985).

Celo če v celoti sprejememo tezo, da je prišlo do bistvenih sprememb v spoznavnem interesu sodobnih raziskovalcev, ni mogoče zanikati zgodovinskega dejstva, da bazična znanost, z vsemi njenimi naključji, nepredvidljivostmi in – če hočete – tudi larpurlartizmi še vedno ostaja, tako kot je v zgodovini tudi vedno bila, najpomembnejši vir intelektualnega napredka. Brez velikih znanstvenih odkritij, ki so se porajala iz čiste intelektualne radovednosti, si danes sploh ne bi mogli predstavljati vseh mogočih tehničnih dobrin sodobne civilizacije. V tem smislu se zdi vehementno vztrajanje pri ločevanju posameznih tipov znanosti glede na kriterij uporabnosti včasih res precej privlačeno za lase. Veliki znanstvenik Louis Pasteur je ob neki priložnosti izrekel naslednjo misel: »Ni nobene kategorije znanosti, ki bi ji lahko dali vzdevek uporabna znanost. Je znanost in uporaba znanosti, kar je povezano kot drevo in njegov sadež.« Tudi v razmerah sodobnega znanstveno-tehnološkega razvoja bazičnih znanstvenih raziskovanj ni mogoče imeti za nepotrební družbeni strošek oziroma luksuz.

Če kje, potem se ravno v okviru sodobnih inovacijskih procesov izkazuje neprecenljiva spoznavna moč in s tem povezana družbena relevantnost temeljne znanosti. Tu ne gre več, tako kot v tradicionalnih linearnih inovacijskih modelih, za enosmerni in hierarhični potek od osnovnih odkritij k njihovim uporabam, od raziskovanja k razvoju, temveč gre za vsakokratno prepletenost in součinkovanje vseh teh (in drugih) dejavnikov. Na mesto linearnih inovacijskih modelov stopajo verižni inovacijski modeli, v okviru katerih temeljna znanstvena spoznanja ne odigrajo svoje vloge samo na vstopni fazi (invencija), temveč vzdolž celotnega inovacijskega procesa. Četudi se v novih verižnih modelih inovacij daje posebni poudarek (potencialnemu) tržišču kot gibalni razvoju inovacij, je enaka oziroma še bolj pomembna vloga pripisana bazični znanosti. To se ne obravnava samo kot vir inventivnih idej, temveč kot strategija reševanja problemov, na katero se je mogoče obračati v vsakem trenutku uvajanja inovativne proizvodnje (Suarez-Villa, 2001). V takšnih inovacijskih modelih prenos temeljnih znanstvenih spoznanj v prakso ne temelji več samo na tehnolo-

loških merilih v ožjem pomenu besede, temveč upošteva celotni kompleks družbenih, ekonomskih in ekoloških razmer razvoja.

Znotraj takšne kompleksne strukture se pojavlja pet glavnih poti inovacijskega procesa. Prva in najpomembnejša linija poteka v okviru naslednjih korakov: invencija, konstrukcija, razvoj, produkcija, trženje. Druga linija nastopa kot serija povratnih zvez v vsaki izmed stopenj predhodne, prve linije. Tretja linija povezuje znanost, ki se deli v raziskovanje in znanje, z vsemi stopnjami prve, glavne linije. Znanost se ne pojavlja samo na vstopni fazi (invencija), temveč vzdolž celotnega razvojnega procesa. Ključna poteza te linije inovacijskega procesa je, da skušajo eksperti priti do rešitev problemov v okviru obstoječega (bazičnega) vedenja. V primeru, da to ni mogoče, inicirajo raziskovanje z namenom pridobiti novo znanje, kar se, kot neposredna zveza med raziskovanjem in invencijo, označuje v opisanem modelu kot četrta linija. Peta linija je povratna zveza od (proizvodne oziroma procesne) inovacije k znanosti, na primer v formi novih ali izboljšanih analitskih instrumentov. Četudi se daje v tem modelu velik poudarek (potencialnemu) tržišču kot dejavniku spodbujanja inovacijskih procesov, pa je v samem procesu inovacije enako pomembna vloga pripisana tudi (bazični) znanosti. Skratka, to bazično raziskovanje se ne obravnava toliko kot vir inventivnih idej, temveč kot strategija reševanja problemov, na katero se je mogoče obračati v vsakem trenutku uvajanja inovativne proizvodnje (Kline, Rosenberg, 1986).

Podobno je z razsežnostjo družbene odgovornosti znanstvenikov. Družbena odgovornost prežema celotni proces produkcije novega znanja. Ne izraža se samo v fazi interpretacije in širitve rezultatov, temveč tudi v fazi definiranja problemov in vzpostavljanja raziskovalnih in razvojnih prioritet. Delovanje raziskovalcev še nedavno ni pritegnilo večje pozornosti širšega družbenega okolja. V zadnjih dveh desetletjih pa se nahaja, ne samo zaradi družbenoekonomskih učinkov, temveč tudi zaradi potencialnih družbenih in ekoloških nevarnosti, ki jih vsebuje sodobni znanstveno-tehnološki razvoj, vedno bolj v središču zanimanja javnosti. Helga Nowotny in njeni sodelavci povezujejo pojem družbene odgovornosti znanosti s klasičnim pojmom agore. Izvorno pomeni pojem agore, ki ga poznamo iz stare Grčije, javni prostor, ki je zunaj kakofonije političnih, ekonomskih in drugi družbenih interesov. (Post)moderni pojem agore sooblikujejo različni družbeni akterji, ki nastopajo kot javnost z visoko artikulirano zavestjo o prednostih in slabostih razvoja sodobne znanosti in tehnologije. Ali kot pravijo avtorji sami: »Ne gre več za stabilni in predvidljivi trikotnik država-znanost-industrija, ki je imel moč v desetletjih po drugi svetovni vojni in znotraj katerega so se fizikom pripisovale posebne zasluge, zato so imeli tudi tako veliko moč znotraj znanstvene skupnosti. Danes se je kontekst produkcije znanstvenega vedenja razširil do neprepoznavnosti. Prišlo je do njegove fragmentacije, kjer se prepletata obe ravni: lokalna in globalna. Do skrajnosti se je povečala

stopnja kompleksnosti, nepredvidljivosti in dinamičnosti. Znanstveniki se znotraj agore soočajo z raznovrstno publiko, pluralnimi institucijami, množičnimi mediji, kompleksnimi birokratskimi in administrativnimi strukturami, mnogo bolj diskriminatornimi razmerami financiranja raziskovanja. Znanstveniki morajo razviti povsem nove vrste veščin, če želijo uspeti: pisanje predlogov raziskovalnih in razvojnih projektov, obračanje na javnost, pošiljanje ponudb gospodarstvu itd. Spreminjajo se tudi razmerja med znanstvenimi disciplinami. Če so biomedicinske znanosti najbolj uspešno privzele modele privatizacije raziskovanja, so druge znanstvene vede šele dodobra ugriznile v to kislo jabolko. V agori sta posebej pomembni dve kategoriji: mediji in moč« (Nowotny et al., 2001: 302).

V sklepnem delu tega poglavja si pogledjmo še nekaj posledic delovanja novih načinov produkcije znanstvenega vedenja na organizacijsko formo znanosti. Prihaja do redefinicije klasičnih kategorij, kot so zaščita intelektualne lastnine v akademski sferi, sprememba pravil obnašanja univerzitetnikov itd. Industrijski raziskovalni in razvojni oddelki se vedno bolj povezujejo z akademskimi znanstvenimi ustanovami. Nekoč stabilne forme organizacije raziskovanja in razvoja izginjajo. Veliki vladni inštituti, za katere je značilno rigidno upravljanje, stalno zaposleno osebje, nefleksibilno zastavljeni cilji raziskovanja, vztrajanje pri statičnem disciplinarno organiziranem korpusu vedenja, dajejo prostor novim oblikam: začasnim projektnim skupinam, ustanovljenim z namenom, da rešujejo natančno definirane raziskovalne probleme, »think-tankom« itd. Simultana diferenciacija, rekombinacija in integracija različnih segmentov znanosti vodijo k novim oblikam znanstvenih omrežij.

MEJE KVANTITATIVNE RASTI ZNANOSTI

Pri odgovoru na vprašanje, ali obstajajo meje kvantitativni rasti moderne znanosti, bomo izhajali iz izvajanj ameriškega sociologa znanosti in statistika Dereka de Solle Pricea. Že sredi šestdesetih let je razvil zanimiv model kvantitativne rasti znanosti, ki ostaja predmet različnih ocen do današnjih dni. Priceov model logistične S-krivulje ne meri spoznavnega napredka znanosti, temveč hoče zasledovati kvantitativni razvoj znanosti. Bolj kot interni epistemološki dejavniki razvoja znanosti ga je zanimala sama znanstvena praksa. Poleg tega je treba reči, da fazo eksponentne rasti znanosti utemeljuje na predpostavki, da novo vedenje nadgrajuje staro, ne pa na predpostavki relativnosti in nekumulativnosti znanstvenega razvoja, kar sta počela Thomas Kuhn in Paul Feyerabend (Kuhn, 1962; Feyerabend, 1999).

Kvantitativni opis rasti znanosti je Price podal v svoji knjigi *Little Science – Big Science* (1963) in sicer na temelju zbranih podatkov o

naraščanju števila znanstvenih publikacij, števila raziskovalcev, vloženih sredstev v raziskovanje. Po Priceu naj bi imeli v zadnjih tristo letih opravka z naslednjim razvojnim modelom znanosti: znanost je iz eksponentne stopnje rasti prešla v linearno stopnjo rasti, da bi končno prešla v fazo postopnega umiranja oziroma saturacije.

Price je svoj model rasti znanosti, ki ima obliko logistične S-krivulje, izvajal iz naslednjega metodološkega načela: pri kvantitativnih preučevalnih zakonitosti razvoja znanosti ne zadostuje neki empiricistični induktivni postopek, temveč deduktivna metoda raziskovanja. Zato je lažje preiti od kvantitativnih h kvalitativnim študijam znanosti kot obratno. Poleg tega je Price zastopal stališče, da so kvantitativne analize znanosti zelo uporabne v okviru »science policy« študij.

Osnovno idejo Priceovega modela bi lahko na kratko povzeli takole: empirična preučevanja kvantitativnega razvoja znanstvenih publikacij, kadrov in vloženih finančnih sredstev nas vodijo k sklepu, da znanost eksponentno narašča že približno tristo let. Gre za splošno zakonitost, ki jo podpira statistika. Ali obliko rasti znanosti, ki jo poznamo iz preteklosti, lahko uporabimo tudi za sedanost in prihodnost? To ni možno, pravi Price, saj bi ekstrapolacija eksponentne rasti znanosti tudi v prihodnosti vodila k absurdnim situacijam. Zato lahko predpostavimo, da bo imel kvantitativni model rasti razvoja znanosti naslednjo obliko: dolgotrajna eksponentna rast se bo spremenila (se je že spremenila!) v linearno rast in – kot naslednji korak – prešla v fazo saturacije.⁴⁵

Če si to osnovno Priceovo idejo kvantitativne rasti znanosti pogledamo bolj natančno, najprej opazimo, da je ameriški statistik pojem znanosti uporabljal zelo restriktivno. Zanj je »znanost aktivnost, katere produkt je publicirana enota (članek, knjiga itd.), znanstvenik pa je avtor takšne vrste publikacij« (Price, 1963: 4). Ta restriktivnost je bila sicer voda na mlin kritikom njegove teorije rasti znanosti, njemu samemu pa je olajšala delo na področju operacionalizacije indikatorjev znanstvene aktivnosti in na teh indikatorjih temelječem zbiranju podatkov. S temi podatki je najprej skušal dokazati, da model eksponentne rasti v celoti ustreza dogajanju na področju znanosti, in sicer od leta 1650, ko se prvič v zgodovini pojavijo ustrezne infrastrukturne razmere za delovanje znanosti (financiranje, znanstvene publikacije).

Za eksponentno rast znanosti je značilno, da prihaja do zelo hitre podvojitve opazovanih pojavov. Tako naj bi za znanost v celoti kot za njene posamezne dele veljalo, da ob 6 % letni stopnji rasti prihaja do podvojitve v desetih do petnajstih letih.

⁴⁵ Po Priceu čas podvojitve pri eksponentni rasti nastopa kot konstanta in čim hitrejša je rast, tem hitrejši je čas podvojitve. V nasprotju s tem pri linearni rasti čas podvojitve ne nastopa kot konstanta, poleg tega se čas podvojitve podaljšuje.

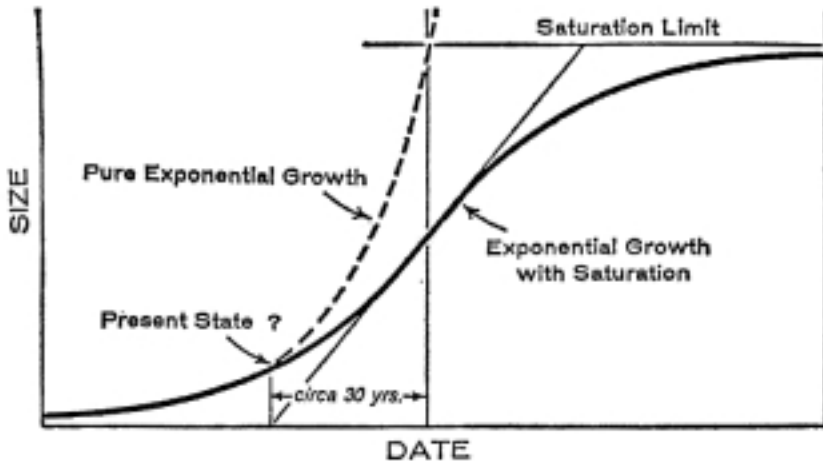
Tabela: PRICEOVI KAZALCI EKSPONENTNE RASTI ZNANOSTI

INDIKATORJI	TRAJANJE	STOPNJA RASTI	PODVOJITEV
PUBLIKACIJE			
Revije (v celoti)	1665-1950	5 %	15 let
Abstrakti (v celoti)	1830-1950	5 %	15 let
Abstrakti: fizika	1900-1960	5-6 %	10-15 let
Kemija	1907-1960	5-6 %	okrog 15 let
Biologija	1925-1960	5-6 %	okrog 15 let
KADRI			
Doktorji	1900-1965	6,8 %	15 let
Število diplomantov	1900-1965	4,7 %	12 let
Znanstveniki in inženirji	1900-1965	4,7 %	12 let
»American men of Science«	1903-1960	4,7 %	12 let
DENAR	-	15 %	5,5 let

Price je skušal svojo tezo o eksponentni rasti moderne znanosti, ki naj bi trajala približno od sredine 17. do sredine 20. stoletja, dodatno podkrepiti s statističnim izračunom koeficienta koncentracije znanosti na sedaj živečo generacijo znanstvenikov. Po teh Priceovih izračunih naj bi 90 % od kadarkoli aktivno delujočih znanstvenikov odpadlo na njihovo zadnjo generacijo. Teža tega koeficienta, ki kaže na eksponentno rast znanosti, je vidna, če ga primerjamo s koeficientom rasti prebivalstva. Prav to je storil Price, ko je primerjal rast znanosti z rastjo prebivalcev. Danes živi samo 5 % ljudi glede na vse Zemljane, ki so živeli od začetka našega štetja na našem planetu.

Price, ki je svoj model rasti postavil v šestdesetih letih, je trdil, da bi lahko pri takšni hitri rasti kadrov v znanosti, kot smo ji bili priča od sredine 17. do sredine 20. stoletja, že prej kot v 100 letih prišli v situacijo, »ko bi na svetu živela dva znanstvenika na moškega, žensko, otroka oziroma psa, hkrati pa bi izdajali dvakrat toliko denarja« (Price, 1963: 31). Noben pojav v svetu ne more slediti takšnim stopnjam rasti. Ali kot nadaljuje Price na isti strani svoje knjige: »V realnosti nimamo opravka z neskončno rastjo. Eksponentna rast doseže končno neko mejo, od katere naprej pride do slabitve in ustavitve procesa, da se v nasprotnem ne bi znašli v absurdni situaciji. Ta realistična krivulja je znana tudi kot logistična krivulja, ki se lahko izraža v različnih matematičnih formah. Kot prvo aproksimacijo (natančneje: nulto aproksimacijo) je dovolj, da se v svojem opazovanju omejimo na najbolj splošni trend rasti« (Price, 1963: 31).

Graf: PRICEOVA LOGISTIČNA KRIVULJA RASTI ZNANOSTI



Vir: Derek J. de Solla Price, *Science Since Babylon* (New Haven, Yale University Press, 1961).

Potem ko je Price izvedel sklep, da morajo v znanosti »vsi navidezno eksponentni zakoni rasti navsezadnje postati logistični« (Price, 1963: 40), kar z drugimi besedami pomeni, da eksponentni fazi sledi linearna faza in potem saturacija, se je seveda znašel pred nalogo, da določi trajanje srednje, linearne faze znanstvene rasti in določi časovno točko njenega realnega zgodovinskega nastopa. Po njegovih izračunih naj bi se prehod v linearno fazo logistične S-krivulje rasti začel v obdobju med letoma 1940 in 1950, pri čemer naj bi bili začetki te faze zaradi druge svetovne vojne, ki je sprožila velika vlaganja v vojaške raziskave, prvih nekaj let navzven manj vidni oziroma dejansko celo premaknjeni. Srednja, linearna faza bi po Priceovih izračunih morala trajati od 60. do 90. let. Na pojavnih ravni se ta premik v drugi polovici 20. stoletja kaže v prehodu, kot govori že naslov Priceove knjige, od »little science« k »big science«. Prišlo je do reorganizacije znanosti, ki za izvajanje mega projektov zahteva vedno večji angažma finančnih sredstev in kadrovskega potencialov.

Po Priceu objektivne danosti, ki se vendarle omejujejo na interne mehanizme rasti znanosti, delujejo proti zakonu popolne znanstvene eskalacije. Med te nujne, objektivne dejavnike, ki vodijo k mejam rasti znanosti, je uvrščal pomanjkanje kadrovskega resursov, pozneje pa je omenjal še vrsto drugih možnih omejitvenih dejavnikov, kot so informacije, finančna sredstva, ali pa kombinacijo vseh predhodno omenjenih in še nekaterih drugih dejavnikov. Ti dejavniki pridejo seveda najbolj do izraza v razvitih znanstvenih državah, ki tako ali tako narekujejo tempo znanstvenega razvoja v svetovnih razsežjih, tako da nihanja (svetovne vojne) oziroma odstopanja (znanstveno manj razvite države

tretjega sveta) ne govorijo zoper veljavnost logistične S-krivulje rasti znanosti.

Če spregledamo posamezne pomanjkljivosti v Priceovem pristopu, kot so izbor kazalcev, ki naj bi merili znanstveno aktivnost v več stoletij dolgi časovni seriji⁴⁶, pomanjkljivosti v metodologiji,⁴⁷ potem se zdi, da Priceova statistična sklepanja vendarle niso v celoti zgrešila bistva problema. Če pogledamo delež publikacij, ki odpadejo na avtorje v ZDA glede na vse publikacije v svetu (vir podatkov: revije, ki jih spremlja Science Citation Index), potem na nekaterih področjih znanosti (klinična medicina, biomedicina, biologija, kemija, fizika, geološka in astronomska znanost, tehnika, psihologija in matematika) ta delež v zadnjih štiridesetih letih konstantno upada. Do leta 1965 je rast sredstev za RR v ZDA vsako leto za 11 % presejala rast vseh drugih državnih izdatkov (vseh drugih sredstev iz državnega proračuna). Leta 1965 so dosegla najvišjo stopnjo rasti: 12,5 %. Od takrat so se letne stopnje rasti začele zmanjševati. V osemdesetih letih so dosegale samo še okrog 5,5 % stopnjo letne rasti. Če bi rast od leta 1960 ostala ista, bi bil delež sredstev za raziskave in razvoj v ameriškem proračunu že sredi osemdesetih let okrog 72 %.

Podobni izračuni veljajo, če vzamemo izdatke za raziskave in razvoj kot del BDP. Če je bil leta 1966 delež izdatkov za raziskave in razvoj v ZDA 0,7 % BDP (samo za akademsko znanost) in če vzamemo čas podvojitve 10 let, bi sredstva v letu 2006 samo za akademsko znanost narasla v ZDA na 12 % BDP.

Nedvomno so Priceovi statistični izračuni še v času, ko je obstajala splošna vera v neomajni samodejni napredek znanosti, opozorili, da te omejitve obstajajo na področju njenih resursov. Ti že dolgo časa ne ustrezajo prometejskim željam sodobne znanosti. Že Priceova raziskovanja iz sredine šestdesetih let so potrdila splošno teoretsko tezo, ki pravi, da čim višja je stopnja znanstvenega razvoja, tem več sredstev moramo vložiti vanjo, da dosežemo isto stopnjo rasti. Gre za princip, ki ga je Nicholas Rescher v okviru teorije znanosti označil kot »Planckov princip narašča-

⁴⁶ Kategorija znanstvenik se je skozi zgodovino 300 let spreminjala, zato je težko reči, da je publicistična aktivnost edini kriterij znanstvenosti. Price pri objavah tudi ni upošteval knjig, temveč samo revije, povzetke in članke. Pri določitvi temeljnih razvojnih zakonitosti znanosti je vsem publicističnim enotam pripisal enako kvaliteto, s čimer ni razrešil problema razlikovanja kvalitativne in kvantitativne rasti znanosti. Ključna znanstvena spoznanja naraščajo počasneje kot število znanstvenih publikacij. Francis Narin v zvezi s tem pravi: »Science policy študije znanosti, ki so bolj relevantne pri merjenjih resničnih prispevkov k znanosti, so bolj nezanesljive glede na njihovo objektivnost, tiste, ki pa so bolj objektivne, pa so manj zanesljive glede določitve relevance« (Narin, 1978: 23).

⁴⁷ Price je v okviru svojega modela eksponentne rasti izhajal iz predpostavke kumulativnega naraščanja znanstvenih publikacij, ne da bi revije, ki se niso več izdajale, odštel. Po ocenah nekaterih njegovih kritikov bi moral Price na tej podlagi čas podvojitve števila znanstvenih revij podaljšati s 15 na 30 let. Poleg tega naj bi se pri dokazovanju eksponentne stopnje rasti opiral bolj na število publikacij, pri dokazovanju linearne stopnje rasti in predvidene saturacije pa na število znanstvenih kadrov.

jočih stroškov«. Naj hkrati tudi opozorimo, da se je Rescher v svojem delu *Meje znanosti* (Rescher, 1985) povsem eksplicitno postavil na stališče, da vsakokratne meje potencialno neomejenim možnostim znanstvenega spoznanja postavljajo vedno višji stroški za tehnične aparature, ki jih potrebujemo v naravoslovju, ne pa težave, povezane s kadrovsкими potenciali znanosti. Zanj je bila ena izmed Priceovih ocen, po kateri naj bi meje rasti znanosti izhajale iz težav pri rekrutaciji novih znanstvenih kadrov, zavajajoča. Rescher pravi, da »danes odgovornosti nima smisla prevaliti na človeške slabosti oziroma pomanjkljive administrativne ukrepe, ki so vgrajeni v samo strukturo znanstvenega raziskovanja (pri čemer mora biti seveda jasno, da se mora na dejstvo, da se velikost pojavlja kot pomembni dejavnik razvoja znanosti, gledati samo kot na nujni, ne pa še zadostni pogoj). Primarni in prevladujoči razlog trajnega dvigovanja stroškov resursov, ki so pomembni za relevantna znanstvena odkritja, je v naraščajočih tehničnih težavah pri uresničevanju tega cilja, težavah, ki so bolj fundamentalne narave in so sestavni del empiričnega raziskovanja, v okviru katerega prodiramo v bistvo prirodnega sveta« (Rescher, 1985: 275).

Seveda se ob vprašanju kvantitativnih meja rasti znanosti, postavljajo tudi dileme v zvezi njenimi etičnimi omejitvami. Pomislimo samo na nevarnosti, ki bi jih danes prinesla neomajna rast genske znanosti, in etičnimi dilemami v zvezi s tem. Nič manj kontroverzna niso danes vprašanja o spoznavnoteoretskih mejah znanosti. Sodobna teorija znanosti si ta vprašanja o omejitvah znanstvenega spoznanja postavlja v zvezi z razvojem naravoslovja (glej več: Mittelstrass, 2001). Pri tem si stojita nasproti dva filozofsko-znanstvena pogleda. Po prvem naj bi v končni fazi prišli do limita v znanstvenem spoznanju, bodisi zato, ker bo dokončno (asimptotično) izčrpan prirodni svet, bodisi zato, ker bo prišlo do dokončnega (asimptotičnega) izčrpanja informacijskih kapacitet⁴⁸. Po drugem, bolj razširjenem pogledu znanstveno spoznanje ne pozna meja in nima konca, vsaka rešitev v znanosti sproži nešteto novih problemov, za vsakim odgovorom se pojavi novo vprašanje, itd. V okviru tega pogleda, ki ne priznava nikakršnih spoznavnih meja, se teoretiki znanosti med seboj razlikujejo samo po tem, ali kopičenje novega znanja povezujejo s še

⁴⁸ J. Horgan, nekdanji urednik ene najbolj uglednih naravoslovnih revij, *Scientific American*, je sredi devetdesetih let v knjigi *The End of Science – Facing the Limits of Knowledge in the Thought of the Scientific Age* (Horgan, 1996) razvijal tezo, da se znanost približuje svojemu koncu, ker so bila dosežena že vsa velika znanstvena odkritja, napisane vse velike teorije in najdeni odgovori na vsa temeljna vprašanja znanosti. Ostale naj bi samo še fineše. Znanstveno spoznanje je prišlo do svojega konca, zato se mora človeški um ozreti za novimi cilji, ki so zunaj znanosti. Čeprav Horganovi pogledi na možnosti znanstvenega spoznanja celo za laike zvenijo precej ne navadno, pa sploh niso nekaj novega. Veliki francoski enciklopedist Denis Diderot je že sredi 18. stoletja trdil, da je z razvojem znanosti konec. Znanost naj bi za vedno ostala na razvojni stopnji, ki so jo zapustili Bernoulli, Euler, Maupertius, Fontaine, D'Alembert.

večjim kopičenjem neznanja ali pa vendarle priznavajo, da naj bi znanje naraščalo hitreje kot neznanje.

Priceovega sociološkega modela rasti znanosti ni mogoče zreducirati na nobenega izmed zgoraj omenjenih konceptov, kljub temu da je bila največ pozornosti in kritičnih razprav deležna ravno njegova obravnava pojava znanstvene saturacije. Kritiki vse prevečkrat pozabljajo, da za Pricea saturacija ne pomeni nujno konec spoznavnega napredka znanosti, temveč pomeni samo fazo, ko se njen kvantitativni obseg glede na predhodno naštete elemente začne stabilizirati v nekih bolj normalnih mejah (Breithecker-Amend, 1988). Ne nazadnje je Price sam nedvoumno predpostavil štiri oblike reagiranja logistične S-krivulje rasti znanosti pri približevanju saturacijskim vrednostim:

- 1) Eskalacijo, v okviru katere se definicija merske enote spremeni, tako da pride do merjenja novega pojava, ki zagotavlja nadaljevanje krivulje; v tem primeru se namesto saturacije pojavi nova logistična krivulja, ki pa se lahko znova nadomesti.
- 2) Konec oziroma odmrtje pojava, saj v srednji fazi krivulje ne sledi t. i. obdobje saturacijske zrelosti, temveč smrt (konec); pojav se namesto približevanja stabilnim mejnim vrednostim pogrezne v kolaps.
- 3) Divergentna oscilacija kot oblika vedno večje fluktuacije okrog logistične krivulje v fazi saturacije.
- 4) Konvergentna oscilacija kot vedno manjša fluktuacija okrog logistične krivulje v fazi saturacije.

Kritiki očitajo Priceu, da bi moral bolj upoštevati vlogo lokalnih (ne globalnih) dejavnikov. Prav v zvezi z razvojem manjših (lokalnih) raziskovalnih področij vsebuje Priceov model logistične S-krivulje malo informacij. Tu je očitno pomemben dejavnik – to dokazujejo tudi poznejše empirične študije – razlika med disciplinami, ki reagirajo, in disciplinami, ki ne reagirajo na eksterno družbeno okolje. Zgolj na temelju analogije z biološkimi procesi rasti ni mogoče preprosto sklepati, da se znanost bliža neizogibnim mejam. V navezavi na fazo saturacije se lahko pojavi novo obdobje rasti, pri čemer je to vsakokratno vedenje odvisno od prevlade negativnih oziroma pozitivnih dejavnikov. Priceova analiza trendov kvantitativnega razvoja znanosti resnično premalo upošteva razmerje med znanostjo in družbo.

IV

ČETRTI DEL

DRUŽBENE NORME ZNANOSTI IN DEVIANTNE OBLIKE OBNAŠANJ ZNANSTVENIKOV

Čeprav profesionalna etika oziroma obnašanje posameznih raziskovalcev v znanstveni skupnosti ni določena s formalnimi in zakonskimi pravili, to ne pomeni, da skupnost znanstvenikov nastopa kot kaotična združba posameznikov. Ne samo specialisti, ki se ukvarjajo z družbenimi predpostavkami delovanja znanosti, temveč raziskovalci-praktiki pogosto izražajo prepričanje, da se znanstveniki pri svojem delovanju ravna po nenapisanih etičnih načelih. V sociologiji znanosti sta se oblikovala dva temeljna pogleda na znanstveno profesijo:

1) Po prvem stališču, ki ga je v sociologiji znanosti zastopal Robert Merton (1973), disciplinarne skupnosti znanstvenikov niso profesije v klasičnem pomenu besede. Raziskovalna dejavnost se namreč odvija v drugačnem socioprofesionalnem duktusu. Temeljna razlika v primerjavi z drugimi profesijami naj bi bila v tem, da v znanstvenoraziskovalni dejavnosti ni tako pomembna usmerjenost k zunanjim klientom. Ker je pri ostalih poklicih pomemben odnos do zunanjih naročnikov, bo vsako odklonsko obnašanje podvrženo zakonskim sankcijam. V primeru odklonov od sprejetih profesionalnih standardov igra v znanosti najpomembnejšo vlogo t. i. kolegialna kontrola. Norme v znanstveni skupnosti niso kodificirane, temveč temeljijo na neformalnem konsenzu med »stanovskimi kolegi« istega ranga.

2) Po drugem stališču, ki ga je zastopal predvsem Richard Whitley (1984), gre pri znanstveni dejavnosti za profesionalno dejavnost istega tipa kot pri pravnih, zdravnikih itd., tako da imamo tudi tukaj opravka s kontrolnimi mehanizmi zaposlovanja in uporabe profesionalnih veščin, s tem da se na področju znanosti, zaradi izredno razvitega formalnega komunikacijskega sistema, vzpostavlja kontinuiran nadzor poklicne kakovosti in učinkovitosti. V znanosti, tako kot v drugih poklicih, obstaja kompetitivnost, vendar s pomembno razliko: v znanosti obstajajo močna prizadevanja, da si v vlogi ocenjevalca, ne pa ocenjevanca. Razlog je v tem, da je posebnost znanstvene profesije v visoki stopnji negotovosti, kar zadeva cilje raziskovanja, poleg tega pa je vse izpostavljeno stalnemu iskanju novitet.

ETOS ZNANOSTI

V okviru naše obravnave nas zanima Mertonov koncept profesionalnega etosa znanosti. Že pred Mertonom je bilo vprašanje družbenih norm vedno v središču zanimanja. Iz obče sociologije se je to zanimanje preneslo tudi na bolj specialna področja. Na neki način bi pričakovali, da preiskovanje normativnih temeljev znanosti ne bo postalo središčna preokupacija sociologov znanosti. Znanost kot socialni in kognitivni sistem je izpostavljen stalnim spremembam, zato se včasih zdi, da pojmi, kot so »norme«, »pravila igre« itd., vzbujajo nelagodje. Znanstveniki naj bi bili ena izmed profesionalnih skupin, ki ji je kršenje »norm«, »pravil« v krvi. Seveda si moramo takoj zastaviti vprašanje, za kakšne norme in pravila v tem primeru gre in kako so sprejeta kršenja teh pravil. Harriet Zuckerman, tesna Mertonova sodelavka, je prišla do zaključka »...da kolikor želimo sociološko pojasniti znanstveno dejavnost kot socialno interakcijo, potem bomo tu na enak način kot kršenju pravil priča tudi odzivom na ta kršenja pravil« (Zuckerman, 1984: 4). S tem se avtomatsko znajdemo v polju Durkheimove sociologije, ki se je ukvarjala z družbenoregulativno funkcijo norm.

O normativnih temeljih delovanja znanstvene skupnosti se dejansko največ razmišlja v situacijah, ki vnašajo v delovanje sistema znanosti negotovost. To so primeri goljufij, prevar, spori o prioritetah v znanosti, diskontinuitete v razvoju znanosti itd. Po prepričanju posameznih avtorjev zavezanost temeljnim znanstvenim normam prepreči, da bi v najbolj kočljivih situacijah prišlo do popolnega informacijskega šuma v sistemu znanosti. Walter Buehl na primer trdi, da »...norma ni veljavna, ker se vsakdo ravna po njej, temveč zato, ker je vsak, ki se oddalji od nje, prepričan, da se mora za to na kakršenkoli način opravičiti oziroma pojasniti, zakaj je to storil« (Buehl, 1974: 107).

Temelje preučevanju družbenih norm znanstvene skupnosti je postavil Robert Merton. K vprašanju profesionalne znanstvene etike je pristopil kot k zbiru vrednot oziroma norm, ki v znanstveni skupnosti sicer niso kodificirane, vendar v posameznih situacijah aktivno opredeljujejo ravnanje članov znanstvene skupnosti. Zanimanje za to vprašanje je v tistem času spodbudil nezavidljiv položaj marsikatere skupnosti znanstvenikov, ki so ji totalitaristični družbeni sistemi kratili svobodo delovanja.⁴⁹ Mertona od samega začetka njegove znanstvene kariere niso zani-

⁴⁹ Robert Merton se je, nedvomno tudi zato, da bi sledil ciljem, ki si jih je zastavil že na začetku svoje znanstvene kariere (odkritje »uniformnih pravil« (Merton, 1973: 100), ki vplivajo na sprejetje in širitev, zatajitev in zavračanje, razvoj in posledice znanja in idej), lotil natančnejše analize družbenih norm znanosti. S to problematiko se je ukvarjal zlasti v spisih *Normative Structure of Science, Science and Social Order in Science and Technology in a Democratic Society*. Vsi spisi so vključeni v njegovo zbrano delo iz sociologije znanosti (Merton, 1973). Merton se je zaradi oseb-

mala samo vprašanja funkcionalnega vrednotnega ustroja družb, temveč tudi in predvsem svobodno delovanje znanstvene skupnosti v demokratičnih družbah (Merton, 1973: 223–267).

Čeprav je Mertonov pristop, ki je v petdesetih, šestdesetih in sedemdesetih letih prejšnjega stoletja pritegnil kar precej pozornosti – in (tudi) kritik, pozneje nekoliko zbledel, v zadnjem času ponovno doživlja renesanso. Razlogi za to oživljanje so notranji in zunanji.

Notranji razlog, ki izhaja bolj iz disciplinarnega razvoja sociologije znanosti, se nanaša na premik v tematiki preučevanja. Ob kvantitativnih analizah delovanja sistema znanosti sociologi znanosti vedno več pozornosti namenjajo delovanju recenzijskih sistemov v znanosti, vlogi »kolegialne kontrole« (»peer review«), »kontrolorjem vstopnih informacij« (»gatekeepers«) itd. Tako se – če hoče ali ne – posega na področje etosa znanosti, saj kvalitativne ocene v znanosti predpostavljajo obstoj določenih norm oziroma vrednostnih načel, po katerih naj bi se ravnali znanstveniki. Zunanji razlog, ki sili k ponovnemu razmisleku o profesionalni etiki znanstvenikov, so razne oblike goljufij in prevar v znanosti, ki so v osemdesetih letih začele na veliko pritegovati pozornost neznanstvene javnosti. O vrednostnih temeljih delovanja znanosti na veliko razpravlja tako strokovna kot laična javnost.

V okviru naše obravnave se ne bomo lotili vseh vprašanj, ki se zastavljajo v zvezi z vrednostnimi osnovami delovanja znanstvene skupnosti. Takšnih odprtih vprašanj pa je cela vrsta. Omenimo samo nekatere izmed njih: Ali znanstveniki tvorijo profesijo v sociološkem pomenu besede? Ali obstaja razlika med znanstveniki in drugimi profesionalnimi skupinami? Katere so filozofske in epistemološke predpostavke sociološkega preučevanja etike? Ali obstajajo skupni profesionalni etični principi za vsa znanstvena področja? Ali obstaja profesionalna etika znanstvenikov ali gre samo za neko profesionalno ideologijo in mit? Ali ni znanstvena etika zgolj imidž, ki ga v javnost »prodajajo« znanstveniki?

Prav gotovo na ta vprašanja ni mogel prepričljivo odgovoriti niti Robert Merton, ki se je sicer lotil izdelave sistema etičnih načel, po katerih naj bi se obnašali znanstveniki v vsakdanjih raziskovalnih praksah.

Najprej je seveda treba opozoriti, da je Merton izhajal iz dveh osnovnih teoretskih premis pri preučevanju etosa znanosti:

- 1) pojasnitve različnih človekovih delovanj v luči njihovih latentnih in manifestnih družbenih funkcij;
- 2) pojasnitve rasti znanstvenega vedenja kot posledice obstoja sistema skupnih vrednot in pravil obnašanja.

ne prizadetosti nad zmago nacizma v Nemčiji lotil poglobljenega sociološkega preučevanja vprašanja, kaj mora storiti znanstveni sistem, da bi v času težkih preizkušanj, kot je bil na primer nacizem, ohranil svojo integriteto. Njegova preučevanja so ga pripeljala k jasnemu in odločnemu sklepu: »Napadena institucija mora ponovno preveriti svoje fundamente, na novo formulirati svoje cilje in najti svojo racionalno utemeljitev« (Merton, 1972: 45).

Merton pravi, da etos znanosti povezuje znanost v organizacijskem smislu, hkrati pa je pogoj za rast objektivnega znanstvenega vedenja. V tem smislu Merton ni v celoti ločeval vsebine epistemoloških načel spoznanja (empirična evidenca, adekvatnost in zanesljivost, logična konsistentnost) in socialnih norm v znanosti. Med njimi naj bi obstajala koevolucija. Dejali smo že, da je Merton svoje stališče do povezanosti kognitivnih in socialnih norm v znanosti oprl na Webrovo tezo o vlogi protestantizma pri nastanku modernih družb. Po njegovem prepričanju moderna znanost ne izhaja niti neposredno iz uma (racia) niti ni s tem umom (raciom) preprosto izenačena. Gre bolj za srečno družbeno naključje, da je v toku zgodovinskega razvoja znanosti protestantski duh povsem nenačrtovano proizvedel tako proceduralne oziroma tehnične norme znanstvenega raziskovanja kot tudi s tem povezana moralna pravila. Ali kot pravi sam: »Navade znanosti imajo neko metodološko utemeljitev, vendar ta ni zavezujoča samo zato, ker je učinkovita, temveč tudi ker se jo ima za pravilno in dobro. Navade znanosti so tako moralni kot tudi tehnični (operativni) predpisi« (Merton, 1972: 48).

Poglejmo si, kako je Merton opredelil socioprofesionalno kategorijo znanstvenega etosa. Merton pravi: »Znanost kot družbeno institucijo opredeljuje etos ... oziroma učinkovito usklajen kompleks vrednot in norm, katerim naj bi bili zavezani znanstveniki. Norme se izražajo na način preskripcij, proskripcij, preferenc in dopustitev. Legitimirajo se v okviru institucionalnih vrednot. Te imperative (oziroma norme), ki so posredovani na temelju predpisa ali primera in ki jih spodbujajo sankcije, znanstvenik v različnih stopnjah internalizira ... Četudi etos znanosti ni bil kodificiran, pa o njegovi navzočnosti priča moralni konsenz znanstvenikov, ki se izraža v šegah in običajih, v množici spisov o znanstvenem duhu in moralnem ogorčenju glede kršitev etosa« (Merton, 1973: 268).

Etos znanosti tvorijo po Robertu Mertonu naslednja temeljna načela:

1) Univerzalnost: ne obstajajo privilegirani viri znanstvenega vedenja, kar z drugimi besedami pomeni, da naj bi se znanstveni rezultati posameznega raziskovalca ocenjevali zgolj glede na interna znanstvena merila, ne glede na njegovo nacionalno, rasno, ideološko, religiozno, spolno, starostno ali katerokoli drugo opredeljenost. Ta norma naj bi se udejanila v celi vrsti konkretnih primerov znotraj komunikacijskega sistema znanosti: od recenzijskih postopkov raziskovalnih poročil do pravil »neformalnega« komuniciranja na znanstvenih srečanjih. Pomembno vlogo naj bi odigrala v postopkih znanstvenega napredovanja in nagrajevanja.

2) Komunalnost: Znanost je javno vedenje, ki je vsem dostopno, kar z drugimi besedami pomeni, da rezultati raziskovanja ne pripadajo posameznim znanstvenikom, temveč človeštvu nasploh. Znanstvena odkritja naj bi bila prek objav takoj posredovana znanstveni skupnosti, tako da se

lahko brez omejitev uporabljajo naprej. Ta norma naj bi opredeljevala vrsto pravil obnašanja znotraj tradicionalnega komunikacijskega sistema znanosti, od tega, da znanstveniki ne zahtevajo plačila zaradi citiranja njihovih del, do tega, da se običajno nagrade in druga znanstvena priznanja podeljujejo za javno publicirana dela.

3) Nepriustranost: Znanost služi sama sebi, kar z drugimi besedami pomeni, da naj bi znanstveniki raziskovali in posredovali rezultate raziskovanja samo z enim namenom: da prispevajo k napredku znanstvenega vedenja. Znanstveniki naj ne bi imeli osebnih interesov, ko gre za vračanje ali sprejemanje posameznih znanstvenih idej. Če bi skušali poiskati praktični primer delovanja te norme, še zlasti v luči njene simbolične interpretacije, potem seveda tu na prvo mesto stopi predpostavka, da se bo posamezni raziskovalec, ko stopi na javno sceno, znebil priustranosti ocenjevanja lastnega raziskovalnega rezultata. Izkazoval naj bi naslednje osebne kvalitete: neosebni stil komuniciranja, pridušen ton javnih kontroverz, prav tako se pričakuje, da bo zadržan do lastnih znanstvenih odkritij.

4) Sistematični (organizirani) skepticizem: Znanstvenik naj ne bi vzel ničesar na kredo (bona fide), kar z drugimi besedami pomeni, da se mora znanstveno vedenje, naj gre za novo ali staro, kontinuirano nadzorovati zaradi možnih napačnih dejstev ali nekonsistentnih argumentov. Ta norma predpostavlja strogo intelektualno disciplino in zelo kritične standarde. To naj bi se izražalo v ekspertnih ocenah znotraj sistema formalne znanstvene komunikacije, v tradiciji neformalnih razprav v okviru znanstvenih srečanj in tudi v okviru vseh drugih postopkov uradnega sprejetja znanstvenega odkritja.

Merton je pozneje dodal, v spisu *Priorities in Scientific Discovery*, ki je tudi vključeno v njegovo zbrano delo iz sociologije znanosti, še dvoje etičnih načel: skromnost in izvirnost (Merton, 1973: 286–324). Pod skromnostjo v znanosti je predpostavljajl zavezanost znanstvenikov, da priznajo intelektualni dolg svojim predhodnikom, pod izvirnostjo njihovo neomajno pripadnost kreativnosti in novitetam.

Celo če izhajamo iz predpostavke, da predhodno opisana etična načela delovanja znanstvenikov niso nekaj, čemur bi bil posameznik kar naprej, v vsaki življenjski situaciji podrejen⁵⁰, se zdi, da so se, posebej če na

⁵⁰ Najbrž ni treba posebej ponavljati, da »biti znanstvenik« oziroma »delati znanost« pomeni samo še eno izmed družbenih vlog, ki jo igra posameznik, če ga v življenju seveda doleti ta sreča, da se znajde v tej vlogi. Znanstveniki niso podrejeni normam v vsaki situaciji. Navsezadnje se tudi v Mertonovih tekstih pojavlja nedvoumna razlika med pojmom »... zavezanostjo« tj. commitment, ... in »podrejenostjo« tj. conformity, (Merton, 1973: 280). To, da se znanstvenik v vsakem posameznem primeru

zadeve gledamo iz zgodovinske perspektive, vseskozi kazale bolj v smislu nedosegljivega ideala kot praktičnega obnašanja.

Če začnemo s prvim etičnim načelom, t.j. univerzalnostjo, potem ne gre samo za to, da je pogoj za uresničevanje tega načela demokratični ustroj družbe, v kateri znanstveniki delujejo, temveč tudi pripravljenost znanstvenikov, da se odpovejo kulturnemu relativizmu. V luči razvoja moderne znanosti je še bolj problematično postavljati na piedestal najvišje vrednote znanosti načelo komunalnosti. Ob naraščajočih zahtevah po komercialni uporabi znanstvenih odkritij, s tem povezanih zahtev po zaščiti intelektualne lastnine tudi na področju akademske znanosti, se zastavlja vprašanje, ali je na tej osnovi še mogoče govoriti o zavezanosti znanstvenikov normi komunalnosti. Vprašanja, kot so na primer, ali patentiranje genomov ne vodi h koncu temeljnih bioloških raziskovanj, ali razširitev avtorskih pravic na digitalno omrežje ne ogroža svobodnega pretoka znanja, so povsem legitimna. Kljub temu odpirajo samo eno plat resnice. Menim, da se v stališčih, ki v zahtevah akademskih raziskovalcev po zaščiti intelektualne lastnine vidijo dokončno odpravo svobode v produkciji in širjenju znanstvenega vedenja, pojavljajo nerazumevanja dejanskih procesov danes na tem področju.

Ali je vrednota komunalnosti v znanosti z zahtevami po zaščiti intelektualne lastnine dokončno pokopana? Angleški fizik in teoretik znanosti John Ziman pravi, »da kljub vsej retoriki zoper razširitev pravic intelektualne lastnine vsako znanstveno odkritje pomeni potencialno intelektualno lastnino, ki ima svojega zakonitega lastnika« (Ziman, 2000: 67). Ta postaja vedno bolj usposobljen pri postavljanju svojih pravic, ko gre za uporabo njegovega znanja. To seveda pomeni, da se sodobna družbena vloga akademskih znanstvenikov vedno bolj spreminja iz klasičnega producenta znanja v podjetnika, ki skrbi tudi za prenos svojega znanja v prakso. Preoblikovanje znanstvene informacije v tržno dobrino vpliva na znanost kot profesijo. Ko se v sferi sodobne akademske znanosti kot posledica »kapitalizacije« znanosti postavi zahteva po zaščiti intelektualne lastnine nad znanstvenim odkritjem, se pojavi vrsta vprašanj, ki ne vodijo k nedvoumnim odgovorom. Na primer: kdo ima pravico prevzeti materialne koristi na temelju novega znanstvenega odkritja, je to institucija, ki je finančno podprla raziskovanje, institucija, kjer je raziskovanje potekalo, ali posamezni raziskovalec, ki je prišel do rešitve problema? Vsi ti procesi do določene mere spreminjajo tudi vrednostni sistem znotraj same znanstvene skupnosti.

Iz zgodovine vemo, da zahteva po patentih ni uničila svobodne imaginacije znanstvenega ustvarjanja. Večina raziskovalcev je zaposlena za to, da ustvarja takšne rezultate, ki jih je mogoče unovčiti. V tem je razlog, da je danes pripisana tako pomembna vloga patentni zakonodaji, tajnim

podredi oziroma ne podredi določeni normi, je nekaj povsem drugega kot to, da je prepričan, da so te norme družbeno legitimne.

trgovinskim sporazumom, pogodbam o tehnološkem transferju itd. Čeprav akademski znanstveniki v principu nimajo nič proti, da bi služili denar na temelju znanstvenih odkritij, pa inkompatibilnost »trga simbolnega ugleda« in »trga materialnih dobrin« ni vedno v prid tem prizadevanjem: izmenjava »znanstvene dobrine« za »znanstveni ugled« ni tako transparentna kot komercialni trg (v prvem primeru pogosto deluje Matejev efekt – o tem bomo več spregovorili v nadaljevanju – ki povzroči, da pri kolektivnem delu ne pride do enakomerne porazdelitve znanstvene nagrade vsem avtorjem, temveč samo vodji raziskovalne skupine).

Tudi kar zadeva etično načelo nepristranosti, se nam podoba znanstvenika pogosto kaže prav v nasprotni luči. Je samozavesten, že kar ošabno zagovarja svoja stališča. Po prepričanju kritičnih feministk je nevtralni, neosebni slog pisanja znanstvenih člankov sprenevedanje v znanosti. Privzet je bil zato, da bi zatajil osebne in socialne dejavnike, ki naj bi izvorno motivirali raziskovalni interes in tudi vplivali na njegov rezultat. Avtor znanstvenega članka se tako pojavlja zgolj kot ime, kot breztelesni instrument faktičnega opazovanja oziroma logičnega sklepanja, vrednostno ločen od objektov svojega raziskovanja (glej več: Pattatucci, 1998). In ne nazadnje, vedno več dvoma se danes pojavlja tudi glede vrednote organiziranega skepticizma v znanosti.

V zvezi z Mertonovimi kategorialnimi opredelitvami etosa znanosti je zanimivo izpostaviti še en vidik. Po Mertonu obstaja odnos napetosti med posameznimi normami. Norma univerzalizma je konstitutivna za vsako znanstveno skupnost. Vendar bi, če bi v svojem ekstremu pripeljala k situaciji, da je v znanosti veljavno samo še tisto, kar domnevno vsi verjamejo, v razvodenitev znanstvenosti. Zato je njen nasprotni pol, lahko bi dejali korektiv, norma organiziranega skepticizma. Podobno obstaja ambivalentnost med normo komunalizma (neomajna komunikacija in diskusija pridobljenih rezultatov) in nepristranosti (kontrola in omejitev osebnih interesov). Ne popolnoma jasna opredelitev posameznih kategorij, predvsem pa določena stopnja idealizacije, kar zadeva praktično obnašanje raziskovalcev v znanstveni skupnosti, je bila eden glavnih vzrokov, da je bilo vprašanje etosa znanosti oziroma profesionalnega obnašanja znanstvenikov v določenem obdobju potisnjeno nekoliko na stran. K temu je zlasti veliko prispevala sodobna sociologija znanstvenega vedenja. Če se je mertonjanska sociološka šola ukvarjala z znanostjo kot socialno institucijo, ki ima lastne norme, mehanizme nagrajevanja in nadzora in institucionalizirane vloge, je moderna sociologija znanstvenega vedenja vse stavila na »vsakdanji življenjski svet« znanstvenikov, znotraj katerega jo je zanimalo oblikovanje jezikovnega in kognitivnega diskurza znanosti. Sodobna sociologija znanstvenega vedenja ni samo intelektualna šola mišljenja, temveč že kar socialno gibanje. Obvladovala je znanstvene revije, sistematično ignorirala raziskovalne dosežke nasprotnih miselnih šol itd. V tem smislu je preglasila tudi nekatere druge, nič manj radikalne kritike sociološkega mertonijanizma, ki so prav tako

opozarjale, da je ločevanje epistemoloških načel znanstvenega spoznanja in družbenih norm izredno problematično. V krog najbolj znanih kritikov, ki so Robertu Mertonu očitali to pomanjkljivost, nedvomno sodi Michael Mulkay (1979). Po Mulkayjevem mnenju Mertonov predlog o obstoju specifičnih etičnih načel oziroma norm, ki naj bi bile lastne samo znanosti, ni sprejemljiv. Te norme naj bi bile lastne akademski skupnosti nasploh, zato eventualna zavezanost tem normam še ne pomeni, da lahko na tej osnovi pridemo do edinstvene hitre in konstantne rasti znanstvenega vedenja. Kljub svoji kritičnosti do Mertona Mulkay ni dal nobenega ustreznega odgovora, za kateri tip drugih akademskih institucij naj bi bila predlagana kombinacija etičnih principov (univerzalizem, komunalizem, nepristranost, organizirani skepticizem) ravno tako zavezujoča.

Razširjene so tudi tiste kritike, ki pravijo, da specifične družbene norme v znanosti niso toliko izraz praktičnega delovanja znanstvenikov v smislu njihovega zavedanja pomena etičnih pravil v znanosti, temveč bolj izraz posebne vrste znanstvene ideologije. Katarina Prpić meni, da je etos znanosti samo podaljšek ideološkim racionalizacijam in ritualnim misterijem, ki obkrožajo profesije, ki povečujejo svoj družbeni status. Med te je treba šteti tudi znanstveni poklic, saj »...neguje regulativno etiko ali kodekse časti, ki promovirajo profesionalno ideologijo altruizma, univerzalizma in afektivne nevtralnosti« (Prpić, 1997: 10). Po Prpićevi naj bi Mertonovo nekritično povečevanje etosa znanosti potrjevalo moč profesionalne mistifikacije. Poleg tega se – tako naj bi dokazovali tudi rezultati posameznih empiričnih študij – uporabljajo odvisno od vsakokratnega konteksta. Menim, da Mertonov koncept znanstvenega etosa ne zasluži tako kritične obravnave.

GOLJUFIJE IN PREVARE V ZNANOSTI

Goljufije in prevare v znanosti so dokaj kompleksno in še vedno razmeroma slabo obdelano področje v strokovni literaturi. Čeprav nekateri avtorji trdijo, da so prevare in goljufije stare toliko kot znanost sama, so ti pojavi deležni največje pozornosti v zadnjem času, zlasti s pojavom »velike znanosti« (»big science«). V tem času je prišlo do najbolj razvpitih prevar, ki so bile deležne tudi največje medijske pozornosti, tako da se je z nekaterimi izmed njih seznanila tudi širša javnost. Strokovna javnost ima glede razširjenosti goljufij in prevar, o čemer bomo več spregovorili v nadaljevanju, različno mnenje. Nekateri menijo, da so goljufije in prevare izredno žgoč problem v današnji znanosti, po mnenju drugih pa gre za napihnjeno zadevo.

Frederico Di Trocchio pravi, da so goljufije v znanosti že od nekdaj

pomenile pravo »umetnost«, danes pa so se spremenile že kar v »znanost« (Trocchio, 1993). V znanost naj bi bilo namreč vloženi že toliko sredstev, da je od raziskovalcev, katerih dejavnost ni več vezana – če uporabimo to weberjansko prisposodbo – na »poklicanost« (»Berufung«), temveč »poklic« (»Beruf«), kar težko pričakovati, da si ne bi privoščili večjih ali manjših trikov, če je seveda to v njihovem interesu.

Razprave o goljufijah in prevarah v znanosti so bile in so še vedno močno nabite s čustvi. Glede tega ni razlik z drugimi vrstami prevar in goljufij. Jack Douglas pravi, da javnost v svojem moralnem ogorčenju nad kakršnokoli nepravilnostjo v znanosti in celo akademska sfera sama pogosto vse prevečkrat zamenjajo probleme različnih vrst odklonskega obnašanja, na primer eksogene z endogenimi oblikami deviacij v znanosti (Douglas, 1992). Koruptivno obnašanje znanstvenikov je oblika eksogenega odklona in kot posledica finančnih apetitov in malverzacij ni isto kot odmik od znanstvene resnice. Goljufija v znanosti pomeni neposredni napad na duha znanosti. Eugen Garfield je uporabil pojem »intelektualna nepoštenost« (»intellectual dishonesty«) (Garfield, 1979). V tem smislu moramo celo plagiat razumeti predvsem kot prekršek zoper lastninske pravice, ne pa, kot sam po sebi, zoper znanstveno resnico.⁵¹

Odkritje goljufivih dejanj podira včasih vse preveč navzočo samopredstavo znanstvenikov o njihovi popolni predanosti znanstveni resnici. Prav ta samopercepcija je neredko vzrok za to, da znanstvene skupnosti v celoti zavračajo težo tega problema. Znanstveniki vidijo sebe še vedno v glavnem v vlogi zaščitnika objektivne resnice v nekem iracionalnem svetu in tudi pogledi laikov so še vedno močno pod vtisom takšne idealizirane predstave znanosti.

Sociologija znanosti je na temelju svojega preučevanja normative strukture (etosa) znanosti prej ali slej trčila ob problem kršenja etičnih načel. Kategorija znanstvenega etosa je sama v sebi paradokсна: določitev nekih pravil konformnega obnašanja implicira sočasno tudi kršenje teh pravil. Robert Merton je v zvezi s spori o znanstvenih prioritetah zapisal: »Velik poudarek glede izvirnosti in relevantnosti znanstvenega odkritja je občasno navajal znanstvenike k temu, da so skušali svoje konkurente potisniti v kot z nedovoljenimi oziroma dvomljivimi sredstvi« (Merton, 1973: 301).

Sociološke teorije znanosti, ki so največ pozornosti namenile analizi notranjih socialnih mehanizmov delovanja znanstvenega sistema, so se

⁵¹ Stephan Fuchs in Sandra Davis Westervelt prav tako izhajata iz nujnosti ločevanja eksogenih in endogenih vrst odklonov v znanost. Prva oblika odklona, ki jo označujeta kot »odklon v znanosti« (»deviance in science«), vključuje vse oblike obnašanja in komunikacije v znanosti, ki kršijo ustaljena pravila in druge družbene konvencije (npr.: seksualno nadlegovanje, neustrezno ravnanje z denarnimi sredstvi za raziskovanje). Druga oblika odklona, ki jo označujeta kot »znanstveni odklon« (»scientific deviance«) se nanaša na prevare v procesu znanstvenega raziskovanja. Tu gre za klasične oblike goljufij oziroma prevar ter plagiatstvo (Fuchs, Westervelt, 1996: 249–250).

seveda ustavljale tudi ob vprašanju goljufij in prevar. Anekdotični opisi posameznih primerov, ki sicer razkrivajo pestrost pojavnih oblik goljufij in prevar v znanosti, v tem primeru ne zadostujejo. Celovitejši sociološki pristop k vprašanju goljufij in prevar zahteva preučevanje širšega zgodovinskega in družbenega konteksta.

Pomislimo samo na značilnosti sodobnega znanstvenega sistema, ki pogosto vse stavi na znanstveno učinkovitost: producirati čim več, biti za vsako ceno bolj uspešen od drugega itd. Prav takšen prekomerni znanstveni produktivizem lahko spodbuja odklone: da bi se izkazali kot najbolj uspešni, s tem najboljši, tudi znanstveniki uporabijo najrazličnejše prevare. To se dogaja povsod tam, kjer je kvantiteta pomembnejša od kvalitete. Povečani pritiski v smislu »publiciraj ali pogini« (»publish or perish«) lahko nehote privedejo k goljufijam in prevaram.

Danes dileme, kaj imeti za znanstveno prevaro, niso nič manjše, kot so bile nekdanj. Marcel C. LaFollete pravi, da se v povezavi s tem problemom zastavlja cela vrsta vprašanj, na katera ni mogoče najti preprostih odgovorov (LaFollete, 1992: 125–130). Naj na tem mestu omenimo samo dvoje najbolj izpostavljenih dilem:

- 1) Ali je »znanstvena zloraba« običajno družbeno kriminalno dejanje, na pot katerega so se podali posamezniki, ki niso vredni znanstvene časti, je to morda kazalec zanikrnega vodenja raziskovanj ali morda celo širše družbene nemoralnosti?
- 2) Katere kriterije oziroma standarde uporabiti pri določitvi deviantnega obnašanja v znanosti? Kaj je v znanosti dovoljeno in kaj prepovedano?

Na nobeno od zgoraj zastavljenih vprašanj ni mogoče pričakovati enoznačnega odgovora. Začnimo kar pri znanstvenem nekonformizmu. Čeprav bi marsikateri znanstveni tradicionalist v polje nesprejemljivih deviantnih oblik obnašanj želel uvrstiti vsako obliko nekonformizma, pa vsaj od Thomasa Kuhna (1962) naprej vemo, da sta stalna napetost in boj med tradicijo in inovacijo ključni predpostavki znanstvenega napredka po poti znanstvenih revolucij. Poleg tega se moramo zavedati, da vsak odklon v znanosti vedno vključuje dve razsežnosti, socialno in kognitivno. V realnosti ju je težko ločevati. Prav tako je odklone v znanosti, goljufije in plagate, težko natančno definirati. Težko jih je razmejiti od drugih vrst odklonov znanstvene prakse: različnih interpretacij, napak, zanikrnosti, selekcioniranega prikazovanja podatkov itd. Nemški sociolog Peter Karlsov (1987) trdi, da bi moralo vsako raziskovanje goljufij in prevar v znanosti izhajati iz naslednje osnovne tipologije: samoprevare, podtaknjene prevare, zavestne prevare. Poglejmo si Karlsovovo tipologijo nekoliko bolj podrobno.

- 1) Samoprevara: do nje pride zlasti takrat, ko je za ovrednotenje podatkov najpomembnejše vizualno opazovanje. Dovolj je namreč že samo to, da postrani pogledamo na merilno napravo in pridemo do napačnega

rezultata. Čeprav glede tega ni enotnega mnenja, se kot posebno znan primer samoprevare omenjata odkritji tako imenovanih N-žarkov (glej več: Broad, Wade, 1984; Trocchio, 1993). Francoski fizik Rene Blondlot je oznanil, da je odkril novo vrsto žarčenja (N-žarke), ki naj bi obstajala vzporedno z rentgenskim žarčenjem. Za to odkritje je prejel celo prestižno nagrado Prix Lecomte, ki mu jo je podelila francoska akademija znanosti. Njegovo »odkritje« so v poznejših eksperimentalnih postopkih ponavljali številni njegovi sodobniki. Vsi so trdili, tako kot Blondlot, da naj bi imeli N-žarki zmožnost spreminjanja sija električne iskre, ki preskakuje med dvema žicama. V obdobju 1903–1906 je več kot 40 fizikov potrdilo, da je opazilo te žarke. Na to temo je bilo napisano približno 300 člankov. Nazadnje se je izkazalo, da je Blondlot nasedel samoprevari. Za poznavalce tega primera je presenetljivo predvsem to, kako veliko fizikov mu je sledilo, pri čemer so zelo podobno interpretirali domnevno vizualno potrjene spremembe v svetlobnem preskakovanju isker. Drugi znani primer, ki je obveljal kot samoprevara, je povezan z mitogenetskimi žarki. Omenjeni žarki naj bi vodili k delitvi celic. Tudi tu je prišlo do množične produkcije objav, pozneje pa se je vse to izkazalo kot velika samoprevara.

2) Podtaknjene prevare: te so posledica dejstva, da nosilci raziskav, ki prepuščajo vso skrb za eksperimente študentom ali asistentom, nanje izvajajo prikrita oblike psihološkega pritiska, na način stalnega izražanja pričakovanja, da mora raziskava vsekakor dati neki rezultat. Po mnenju Karlsova naj bi se to dogajalo zelo pogosto na področju medicine. Ker ti izvajalci eksperimentalnih postopkov vnaprej vedo, kakšne rezultate si želi njihov predpostavljeni, hkrati pa so pod stalnim pritiskom, da morajo na vsak način doseči rezultat, klonijo in se podajo na kriva pota. Največkrat jim ne nasede samo njihov predpostavljeni, temveč še cela veriga drugih stanovskih kolegov, ki so pač preveč zaverovani v ugled pomembnega moža znanosti, da bi si sploh upali podvomiti o verodostojnosti njegove raziskovalne ekipe. Nicholas Wade in William Broad opisujeta takšen znan primer, v katerega je bil vpleten William Summerlin (Broad, Wade, 1984: 179–185).

3) Zavestne prevare: pri njih gre za premišljeno fabriciranje oziroma ponarejanje eksperimentalnih preizkusov z namenom ogoljufati ali napačno informirati znanstveno javnost. Kredibilnost znanosti je v teh primerih najbolj vprašljiva. V praksi se bomo srečali z različnimi vrstami goljufij in prevar. Charles Babbage, predhodnik modernega računskega stroja, se je s fenomenom znanstvenih goljufij ukvarjal tako natančno že leta 1830, in sicer v knjigi *Reflections on the Decline of Science in England* (glej več: LaFollete, 1992; Miller, Hersen, 1992). Babbageva tipologija osnovnih vrst prevar se v glavnem uporablja še danes.

Charles Babbage je ločil:

- 1) fabriciranje podatkov (ponarejanje/forging),
- 2) manipulacijo podatkov (precejanje/trimming),
- 3) utajo podatkov (kuhanje/cooking).

Zadnja vrsta goljufije, to je utaja, je manj nevarna kot prvi dve, to je fabriciranje in manipulacija. Predvsem pa je bistveno težje dokazati, da gre v tem primeru za goljufijo, saj je raziskovalec tisti, ki odloča, kateri podatki eksperimentalnih postopkov so pomembni in kateri ne. Če predhodne tri vrste goljufij opazujemo v kontekstu Mertonove teorije znanstvenega etosa, potem vsaka zase ali v medsebojni kombinaciji pomenijo odmik od etičnega principa nepristranosti in organiziranega (sistematičnega) skepticizma. Te prevare so največkrat posledica neskrupulozne težnje znanstvenikov, da si za vsako ceno pridobijo ali povečajo ugled.

Posebna vrsta odklonov v znanosti so plagiat. Ugotavljanje plagiatstva je razmeroma preprosto pri kraji tekstov, manj pa pri kraji idej oziroma dokazov. Težava se pojavi že v okviru hkratnega, vendar neodvisnega odkritja s strani večjega števila znanstvenikov.

Težava pri opredelitvi znanstvenega plagiata je tudi v tem, da v znanstveni skupnosti običajno ni soglasja o tem, kaj je to lastninska pravica v znanosti (posebej če gre za idejo, ne pa za napisani tekst). Fuchs in Westervelt v zvezi s tem pravita: »Avtorstvo in lastninske pravice posameznikov niso preprosta dejstva, temveč modeli, ki pri vprašanju, kdo je dejansko prispeval spoznanje, puščajo še celo vrsto odprtih vprašanj. Pri večini primerov v znanosti dodelitev avtorstva običajno ni sporna. Vsaj do takrat, ko se ne pojavijo ugovori. Vseeno se je treba zavedati, da vzeto v zelo striktnem pomenu besede spoštljivi nazivi, kot sta 'avtor', 'avtorstvo', niso v korelaciji z empiričnimi individuimi. Prej gre za to, da 'avtorstvo' poveže različne miselne tokove in prakse v neki navidezni enkratni akt kreacije. Za to avtorsko kreacijo se predpostavlja, da nima izvorov zunaj sebe in v teorijah kreativnosti jo označujejo tudi s pojmom genialnosti« (Fuchs, Westervelt, 1996: 250).

Če podobno kot predhodno opisane vrste goljufij opazujemo plagiate v luči Mertonove teorije znanstvenega etosa, potem pomenijo, v smislu kraje intelektualne lastnine, odmik od socialne norme komunalnosti in univerzalizma.

LaFollet je izhajal iz bolj splošne klasifikacije goljufij in prevar, ki jih lahko uporabijo različni akterji. Po njegovem prepričanju avtorji tekstov, ki nastopajo kot prevaranti, sledijo naslednjim neetičnim dejanjem: sklicevanju na podatke oziroma artefakte, ki ne obstajajo, sklicevanju na dokumente oziroma stvari, ki so bile ponarejene, prirejanju realnih podatkov ali zavestnemu prirejanju dokumentov oz. podatkov, kraji tekstov oz. idej drugim avtorjem ter zavestnemu kršenju avtorskih pravic, ponarejanju avtorstva, ne da bi bil avtor s tem seznanjen, ponarejanju statusa publikacije. Recenzentom tekstov je LaFollete pripisal naslednja možna

neetična dejanja: prirejanje dejstev oziroma prikrivanje dejstev v recenzijem postopku, nerazumljivo dolg postopek v postopku recenziranja z namenom pridobivanja osebne koristi, kraja idej iz tekstov, ki se recenzirajo. Urednikom znanstvenih revij je pripisal podobno vrsto možnih odklonov: prirejanje recenzijskih poročil, laganje avtorjem o poteku recenzijskega postopka, kraja idej iz tekstov, ki se recenzirajo. K splošni klasifikaciji raznovrstnih tipov prevar LaFolleta bi navsezadnje lahko štel tudi trike z delno modificiranimi objavami istega teksta na najrazličnejših mestih.

ODKRIVANJE GOLJUFIJ V ZNANOSTI – ZGODBA BREZ ZAČETKA IN KONCA

Že bežen pogled v zgodovino znanstvenega dogajanja bi nedvomno razkril, da se je vsebina tega, kar označujemo kot sprejemljivo oziroma nesprejemljivo normo znanstvenega obnašanja, spreminjala. Ko je »avtorsstvo« v znanosti začelo pomeniti možnost, da se pride do profita, potem je naraščajoča nevarnost ponaredkov postala skrb vseh, ki so se ukvarjali z znanstvenim delom, in tudi tistih, ki so skrbeli za publiciranje. Znanost je skozi svojo zgodovino, tako kot vsak drug poklic (profesija), znana po »goljufih« in »policajih«. Ocene o naraščajoči (upadajoči) razširjenosti goljufij so v glavnem ugibanja, ker longitudinalno opravljenih raziskovanj o tem vprašanju ni. V renesansi so se citati uporabljali samo v primeru zavračanja trditev. Celo Leonardo da Vinci je bil obtožen, da je kopiral ideje in konstruktorske zamisli svojih sodobnikov.

Po mnenju številnih sociologov predvsem kulturno-socialne okoliščine, v katerih delujejo posamezne znanosti, določajo »polje odklonskosti« v znanosti. Vzemimo primer ZDA, kjer je znanost daleč najbolj razvita, pomembna, vplivna, hkrati pa se prav tam najbolj ukvarjajo z vprašanji znanstvenih prevar in goljufij. V ZDA je znanstveno delovanje dolgo časa temeljilo na kategoriji tako imenovanega intraznanstvenega zaupanja. V teh razmerah je bilo znanosti prepuščeno, da skrbi za profesionalno obnašanje raziskovalcev. Ker je bila v ameriški znanosti, tako kot v družbi nasploh, močno poveljevana ideja svobodnega izražanja, naj bi podvojeno odgovornost za verodostojnost znanstvenih informacij prevzeli različni »kontrolorji vstopnih informacij« (»gatekeepers«), ki so z razvejanim nadzornim sistemom skrbeli, da se ne bi skozi nastavljene mreže prebila kakšna nehotena napaka ali celo zavestna prevara. Zadeve so se spremenile v osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja. V tem obdobju se je pojavila vrsta poročil, ekspertiz itd., ki so začele biti plat zvona, češ da na številnih področjih, zlasti v biomedicini, prihaja do kršenja znanstvene etike. Posledica je bila ustanovitev raznih odborov, komisij,

preiskovalnih teles, ki naj bi postali varuhi etičnega delovanja znanstvenikov, tudi in predvsem kot opozorilo, da bo vsak poskus prevare prej ali slej odkrit. Najbolj znani sta dve ustanovi, ki delujeta pod okriljem National Institutes for Health (NIH), t.j. The Office of Scientific Review (OSR) in The Office of Scientific Integrity Review (OSIR).

Office of Science Integrity Review (OSIR) je bila tako naložena vloga načrtovanja splošnih pravil in načel, ko gre za odkrivanje neetičnih ravnanj znanstvenikov, Office of Scientific Integrity (OSI) pa bolj konkretne naloge na področju odkrivanja zlorab in goljufij v znanosti.⁵²

V ZDA se s problemi znanstvenih goljufij in prevar ukvarjajo tudi v Food and Drug Administration (FDA). Omenjena ustanova se, v nasprotju s prej omenjenima komisijama, ki delujeta v okviru NIH-ja in ki skušata reševati sporne primere po bolj neformalni poti, lahko bi dejali, da tudi na bolj »mehak« način, bistveno bolj drži strogo predpisanih norm (Charrow, Saks, 1992).

Dobri nameni varuhov moralnega reda se v praksi neredko sprevržejo v pravo nasprotje. To se je zgodilo tudi v primeru ameriških odborov za etičnost znanstvenikov, vsaj tako bi lahko sklepali iz kritičnih opisov posameznih zgodb. To velja tudi za najbolj razvpiti dogodek, afero Baltimore-Imanishi, ki je po svoji publiciteti segel daleč prek meja medicinske stroke. Odbori oziroma komisije, ki so se ukvarjali s tem primerom, so ves čas spreminjali definicijo tega, kaj je oziroma kaj ni zavestna goljufija v znanosti. Od prvotne, izredno ohlapne definicije, češ da so zlorabe v znanosti ponarejanja, falsifikacije, plagiat in vse ostale prakse, ki odstopajo od tega, kar je splošno sprejeto v znanstveni skupnosti, tako da bi na tej podlagi morda kdo lahko sklepal, da v znanosti ni razlike med inovacijo in zavestno napako, so prešli k nič manj dvoumni opredelitvi, ki k temu vprašanju pristopa per negationem, saj v okviru te opredelitve znanstvena zloraba ne vključuje napak, ki nastanejo iz sicer poštenih namenov (Stone, Marshal, 1994).⁵³

Baltimore-Imanishi afera je pokazala, koliko težav v zvezi z opredelitvijo znanstvenih goljufij in njihovim razčiščevanjem se pojavi, kolikor se začno vmešavati zunanje institucije. Vstopanje raznih uradnih oziroma pooblaščenih komisij in služb v probleme znanstvenih goljufij zadeve samo poslabša. Glede tega nanje ne letijo nič manjši očitki kot na senzacionalistične medije. Ernest Peter Fischer, univerzitetni profesor za zgo-

⁵² OSI se je ukvarjal z razreševanjem številnih primerov. Pri tem je šlo največkrat bolj za razbremenjevanje posameznih raziskovalcev od sumov kot za obratni proces (Miller, Hersen, 1992).

⁵³ Ker so pri Office of Scientific Integrity (OSI) v postopku dokazovanja znanstvene goljufije, ki je znana kot McBride afera, izhajali iz neskladja med razpoložljivimi laboratorijskimi zapisi in zapisi, ki so bili pozneje publicirani v ugledni znanstveni reviji (o aferi med drugim poroča tudi LaFollette), si je nobelovec Medawar nekoliko ironično zastavil naslednje retorično vprašanje: »Ali ni končna oblika publikacije, glede na to, da noben publicirani članek ne izraža dejanskih raziskovalnih procesov, kot ti potekajo v znanstvenih laboratorijih, vedno 'goljufija'?« (Medawar, 1984: 67)

dovino naravoslovnih znanosti in znanstveni publicist, pravi v prispevku *Das Spiel, bei dem jeder verliert* (2000), da razprave o goljufijah v znanosti pogosto vzbujajo vtis, da zlo tiči samo v znanosti, vsi tisti, ki zadevo opazujejo od zunaj, pa naj bi bili polni altruizma in nasploh brez vsakršnih napak. V resnici je tako, da kdor usmeri svoj kazalec na drugega, kaže s tremi prsti nase. Tega preprostega dejstva bi se morali zavedati tudi takrat, ko govorimo o zlorabah v znanosti.

Mnenja o tem, ali gre pri raziskovalcih, ki so bili vpleteni v najbolj znano in razvpito afero, tj. Baltimoor-Imanishi, za žrtve (politično) inicirane-ga konstrukta ali dejansko za breobzirne znanstvene goljufe, si še danes, po toliko letih, močno nasprotujejo.

Poglejmo si to afero, ki je tako močno razburkala znanstveno in drugo javnost, bolj natančno.⁵⁴

Po mnenju številnih avtorjev ta primer dokazuje, kako trhle so včasih obtožbe na račun domnevnih znanstvenih prevar. Z zadevo so se znotraj in zunaj znanstvene srenje ukvarjali več kot deset let, ne da bi na koncu prišli do kakršnegakoli jasnega sklepa, ali je šlo za dejansko znanstveno prevaro ali ne. Za Daniela Andersona je primer pomenil »locus classicus« negativne oblike hinavščine med znanstveniki v odnosu do javnosti. Po Fischerju gre za tipični primer napada na uspešne znanstvenice in predstavnice manjšinskih skupin v znanosti. (Glavna obtoženka v tej aferi, Therese Imanishi-Kari, se je rodila v Braziliji in je bila japonskega rodu).

Kako je kronološko potekala vsa zadeva? Aprila 1986 sta Theresa Imanishi-Kari in David Baltimore objavila v ugledni strokovni reviji *Cell* članek z naslovom *Altered Repertoire of Endogeneous Immunoglobulin Gene Expressions in Transgenic Mice Containing a Rearranged Mu Heavy Chain Gene*. V svoji objavi sta dokazovala, kako vsaditev tujega gena v organizem miši (t. i. transgenska transplantacija) poveča njihov imunski sistem. V članku sta trdila, da v miši prenesen gen deluje kot antitelo, in sicer celo kot antitelo, ki se obnaša drugače kot antitelo, ki se producira izvorno v telesu. Theresa Imanishi-Kari je na temelju svojih opazovanj razvila celo posebno teorijo mimikrije. Ta teorija je pritegnila veliko pozornost v tistem času zaradi zanimanja znanosti za probleme aidsa.

Baltimore je bil vodilni biomedicinec v svetu in dobitnik Nobelove nagrade leta 1975. V času objave je bil vodja Inštituta za biomedicinske raziskave MIT-ja, leta 1989 je bil imenovan za rektorja Rockefellerjeve univerze, ene najbolj prestižnih ustanov na področju biomedicinskega raziskovanja na svetu. Theresa Imanishi-Kari je v tem času delala na nekem drugem oddelku MIT-ja, vendar je leta 1986 konkurirala za redno profe-

⁵⁴ Pri predstavitvi te afere, ki je znana tudi širši javnosti, se opiram na različne vire, na knjigo Daniela Andersona »Scientific Dishonesty & Good Scientific Practice« (1992), na prispevek Ernesta P. Fischerja »Das Spiel, bei dem jeder verliert« (2000), na delo, ki sta ga uredila David J. Miller in Michael Hersen »Misconduct and Fraud in Behavioral and Biomedical Sciences« (1992).

sorico na Univerzi Tufts. Zato je bil prispevek v reviji *Cell* zanj posebej pomemben, saj je bila enkrat pred tem njena kandidatura za to mesto neuspešna. Če bi prodrla v znanstveni javnosti z idejo molekularne mimikrije, potem ji pot pri znanstvenem napredovanju nikakor ne bi bila zaprta. Theresa Imanishi-Kari je v svojo raziskovalno skupino vključila mlado raziskovalko Margot O'Toole, ki je bila po ravno opravljenem doktoratu prav tako na pomembni prelomnici svoje kariere: prihajal je čas, ko naj bi se dokazala kot samostojna raziskovalka.

Za obe znanstvenici, tako T. Imanishi-Kari kot M. O'Toole, so bili »vložki«, ki so bili povezani z uspešnim nadaljevanjem raziskovalnega projekta o transgenih, izredno visoki. Margaret O'Toole je torej začela opravljati svoje delo v raziskovalni skupini Imanishi-Kari, pri čemer pa eksperimenti, o uspehu katerih je pred tem poročala Imanishi-Kari, niso pripeljali k zaželenemu rezultatu. Ne samo da se je O'Toolova soočila z vrsto težav pri reprodukciji eksperimentalnih rezultatov, prav tako eno izmed merjenj, ki se ji je posrečilo, nikakor ni navajalo k tako velikopoteznim sklepom, kot so se pojavljali v objavljenem članku. Leta 1986 je M. O'Toole po naključju prišla do protokola (zapis) eksperimentalnega dela raziskovanja Therese Imanishi-Kari in odkrila, da izvirni podatki ne ustrezajo vsebini članka. Ker od Imanishi-Karijeve ni mogla dobiti nikakršnih dodatnih pojasnil, odkod to neskladje, se je obrnila na svojega mentorja pri doktoratu, znanega imunologa na MIT-ju. Vodstvo oddelka je ustanovilo preiskovalno komisijo (Worits Committee). Po presoji te preiskovalne komisije v protokolu, na katerem so temeljili eksperimentalni postopki, ni bilo ničesar spornega. T. Imanishi-Kari naj ne bi bila posebej natančna pri svojem eksperimentalnem delu pri zapisovanju surovih podatkov, nekatere naj bi celo napačno zapisala, nikakor pa naj ne bi šlo za prevaro. Zato komisija tudi ni zahtevala, da se članek umakne kot neznanstven.

Margaret O'Toole ni odnehala. Obrnila se je k upravnim direktorjem MIT-ja. Na podlagi te njene intervencije je bil zaprosen, da opravi dodatne preiskave Herman Eisen. Bil je zelo znani biomedicinec iz MIT-ja. Hkrati so po posredovanju O'Toolove preiskavo izvajali tudi na Tufts University, kjer je Theresa Imanishi-Kari zaprosila za svojo nastavitev. Ker ni nobena od preiskav odkrila nobenih resnih napak, je bila O'Toolova kampanja zoper svojo sodelavko razumljena kot neupravičena, tako da se je kmalu znašla v težavah. Izgubila je službo na MIT-ju.

Potem je sledil preobrat v tej dolgi in nikoli dokončani zgodbi. Ko so se strasti v znanstvenih krogih skorajda umirile, so primer prevzele v roke komisije za etiko znanstvenega raziskovanja. Ali kot pravi Ernest Peter Fischer: »Na tej točki bi zadevo lahko pokopali. Izognili bi se preprirom, porabi ogromnih količin denarja in tratenju časa. Toda duh časa ('Zeitgeist') je potreboval žrtev, poleg tega pa je javnost imela sredi 80. let veliko skrbi z domnevnim naraščanjem goljufij v znanosti, kar naj bi bilo še posebej povezano s spori med Francozi in Američani o tem, kdo ima

največ zaslug za odkrivanje aidsa. V spor med Francozom Lucom Montagnierom in Američanom Robertom Gallom so se vmešale celo vlade držav« (Fischer, 2000: 33).

Konec leta 1986 je eden izmed uradov NIH-ja (Office of Extramural Research) sprožil svoje lastno preiskovanje domnevne zlorabe Therese Imanishi-Kari. Rezultati preiskave so bili predstavljeni javnosti sredi naslednjega leta. V nasprotju s prejšnjimi ugotovitvami so bili ti rezultati izredno kritični in so brez dlake na jeziku govorili o zavestni goljufiji Imanishi-Karijeve pri izvedbi eksperimentalnih postopkov o transgenih. Rezultatom preiskovalne komisije ni uspelo prodreti na strani vodilne medicinske revije Cell, kjer je bil sicer prispevek domnevne obtoženke in njegovih sodelavcev najprej objavljen. To se ni zgodilo vse do leta 1991, ko je zadeva že prestopila meje ozke strokovne javnosti. Zadeve so se vlekli naprej in v začetku leta 1988 je National Institute of Health dal uradno izjavo, da članek Imanishi-Karijeve in njenega sodelavca Davida Baltimora »... vsebuje pomembne napačne navedbe in izmikanja, vendar ne tudi dokazov o goljufijah oziroma manipulacijah s podatki« (Miller, Hersen, 1992: 10).

Pomembni mejnik v celotni aferi je bil aktivni poseg kongresnika Johna Dinglla. Ta politik, vodja enega izmed parlamentarnih preiskovalnih odborov (US House of Representatives Investigations and Oversight Subcommittee), je konec osemdesetih let začel izvajati vrsto zaslišanj vpletenih udeležencev. Pri tem se je oprl na rezultate preiskovalcev, ki so dobili sodna pooblastila. V času aktivnega posega politike v zadevo je med svojimi znanstvenimi kolegi začel bolj aktivno podporo iskati tudi David Baltimore. Z javnim pismom se je obrnil na znanstveno javnost, naj se upre nedopustnim posegom politike v avtonomne pravice znanstvenega raziskovanja. John Dingell ni popustil. S pomočjo različnih preiskovalnih komisij je dosegel, da sta novembra 1988 Baltimore in Imanishi-Karijeva v tiskovnem popravku v reviji Cell objavila, da je šlo pri njunem izvirnem članku (iz leta 1986) za preveliko »poudarjanje« specifičnosti centralnega reagenta BET-1 in da sta nasedla samoprevari. V prvi polovici leta 1989 je primer Dinglllove izveznanstvene preiskave ponovno obravnavala znanstvena srenja. NIH je, tudi na temelju novih informacij O'Tollove, obnovil preiskavo spornega primera. Zadeve je v roke znova prevzel OSRI. Sočasno je v strokovnem časopisju potekala ostra polemika med zagovorniki in nasprotniki Baltimora. Phillip Sharp z MIT-ja je naslovil pismo profesionalnim kolegom, kjer je pozival k strnitvi znanstvenih vrst zoper nedopustno vmešavanje Dingllvovih ljudi v zadeve znanosti. Dinglllova komisija naj bi – tako Sharp iz MIT-ja »... stalno zavračala sodbo kvalificiranih znanstvenikov«, pri tem pa naj bi šlo za »... nekakšno krvno maščevanje zoper poštene znanstvenike, kar naj bi ameriška družba zelo drago plačala« ((Miller, Hersen, 1992: 12).

Maja 1989 je Dingell opravil dve vrsti zaslišanj, v okviru katerih je preiskovalna komisija dokazovala, da del (20 %) zabeležk Imanishi-Kari-

jeve o eksperimentalnih postopkih ni verodostojen. V istem letu je Baltimore objavil svojo verzijo zgodbe v reviji *Issues in Science and Technology*. V tem svojem prispevku se je pritoževal nad dejstvom, da neinformirani oziroma napačno informirani posamezniki zunaj znanosti ne morejo izvajati učinkovitega nadzora v zvezi z razvojem znanstvenega raziskovanja. Hkrati sta Baltimore in Imanishi-Karijeva v tem letu objavila že drugi popravek k svojemu prvotnemu članku v reviji *Cell*. Tu sta zagotovila nekatere dodatne podatke glede specifičnosti BET-1.

Maja 1990 je Dingell izvedel že četrto zaslišanje, v okviru katerega je preiskovalna komisija znova izrekla izvedensko mnenje glede primera Imanishi-Karijeve in Baltimora. To je bilo uničujoče za oba avtorja: Imanishijevi zapiski niso nastali v času, kot se to trdi, pojavili pa so se tudi dvomi o verodostojnosti podatkov, ki so se pojavili v drugem popravku. Marca 1991 je prodrlo v javnost tudi drugo poročilo NIH-ja, ki se je bistveno razlikovalo od njegovega prvega poročila: v tem poročilu je že ugotovitev, da je šlo pri Imanishi-Karijevi in Baltimoru za zavestno prirejanje podatkov. Hkrati so hvalili O'Toolojevo herojska drža pri razkrivanju goljufije v znanosti. Posledica NIH-jevega odkritja je bila, da je Baltimore, skupaj s še tremi soavtorji, ne pa tudi s privoljenjem Therese Imanishi-Kari, umaknil izvirni članek z obrazložitvijo, da so se pojavili resni dvomi o veljavnosti določenih podatkov. Zanimiv je tudi naslednji Baltimorov korak: NIH je napisal pismo. V njem je trdil, da tudi če je Imanishi-Karijeva res goljufala, on tega ni mogel vedeti, in da mu je šele vse tisto, kar se je zgodilo potem, predvsem druga preiskava ustanove Office of Scientific Integrity, odprla oči, da je nasedel Imanishi-Karijevi. Citat iz pisma Baltimora NSH-ju se glasi: »Da lahko znanstveniki raziskujejo, morajo biti hvaležni javnim skladom. Prišel sem do spoznanja, da je vloga vlade kot nadzornika znanosti, zato ker ga financira, povsem legitimna. Takšna odgovornost vlade je lahko v celoti skladna z načelom znanstvene objektivnosti« (Fischer, 2000: 33). Hkrati se je Baltimore brezpogojno opravičil O'Toolovi, poleg tega pa se je ponudil, da bi pomagal pri pripravi novih pravil, ki naj bi zagotavljala hitro in natančno preiskovanje vseh primerov, kjer bi obstajal dvom o poštenosti znanstvenega dela.

Zgodba na tej točki ni bila končana. Dingell je sklical nova kongresna zaslišanja o tem, »kdo je in kaj je vedel«, Office of Scientific Integrity se je sedaj lotil izjav, s pomočjo katerih si je Baltimore skušal zgraditi kritje za nazaj, O'Toolova je izrazila dvom, da se je Baltimore domnevno distanciral od vprašljivih laboratorijskih podatkov. Še najbolj dosledna je ostala Teresa Imanishi-Kari, ki je skozi ves mučni proces odkrivanja njene domnevne goljufije – ta na neki način ni končan do danes – vztrajala, da je šlo pri vsej stvari za načrtno insinuacije zoper njeno raziskovalno delo. Rezultatov opravljenih preiskav, v nasprotju z Baltimorom, ni nikoli priznavala. Predvsem se je zgražala nad dejstvom, da so šle vse obtožbe na njen račun mimo tega, da je njenemu delu izreklo javno podporo več sto uglednih znanstvenikov.

Še besedo ali dve o odzivih laične javnosti. Ko je afera pod udarnimi naslovi našla mesto v dnevnih poročilih medijev, je po nekaterih mnenjskih raziskavah stopnja sumničavosti v biomedicinske znanosti v ZDA močno narasla. Sledilo je dolgo obdobje razčiščevanja, vpletanja različnih akterjev, gorečnost nekaterih, da »pravično« rešijo sporno zadevo, spet oportunistično obnašanje drugih, itd.⁵⁵

Tudi zaradi predhodno opisanega primera, ki kaže na vso zapletenost postopkov, ki imajo cilj razkriti neko prevaro v znanosti, sociologi znanosti, ki z določeno kritično distanco spremljajo pojave znanstvenih goljufij, ne verjamejo v formalno, administrativno in birokratsko urejanje zadev v zvezi z znanstvenimi goljufijami. Čeprav to ljudje, ki so odgovorni za znanstveno politiko, zelo radi počnejo. Razlogi, zakaj ni verjeti v birokratsko-administrativno moč urejanja teh zadev, so naslednji:

1) Birokracija odgovarja na akutne probleme z uvajanjem vedno novih formalnih pravil. Gre za začaran krog, ki vodi v vedno večjo birokratizacijo znanosti. V končni fazi se birokracija, ki naj bi nastopala v vlogi varuha znanosti, začne ukvarjati samo še sama s sabo.

2) Birokracija ne more preprečiti ali celo zmanjšati stopnje goljufij. Dejansko lahko samo reagira nanje, potem ko so se že zgodile, in še to samo znotraj svojih lastnih omejitev. Zapade v preveliko politizacijo posameznih primerov, ker se mora navzven izkazati kot učinkovita. Razna zaslišanja in preiskovalne komisije so zanjo kot naročene. Zanimivo je, da že večkrat omenjena ameriška avtorja, William Broad in Nicholas Wade (1984), zastopata stališče, da bi morala biti vsa znanstvena skupnost prepredena z različnimi mehanizmi zunanjega nadzora. Govorita o laboratorijskih policijskih silah, ki naj bi preprečevale in sankcionirale zlorabe v znanosti. Spori o znanstvenih odklonih implicirajo konflikte o pravih igrah na področju znanosti, njeni avtonomiji in intelektualnih privilegijih.

3) Birokratizacija na področju obravnave znanstvenih goljufij lahko privede do velikih stroškov. Ne gre toliko za neposredne stroške vzdrževanja birokratskega aparata, temveč za dolgoročno škodo celotnega sistema znanosti. Pride do povečanega nezaupanja v neformalni sistem znanstvenih komunikacij.

⁵⁵ Ameriški kongresnik John Dingell se je očitno tako angažiral pri tem primeru (pet let je eno za drugo skliceval seje preiskovalne komisije), ker je Baltimore že zaradi svojih značajskih lastnosti pokazal ignoranco do politikov. Baltimore je izjavil, da je pripravljen priznati krivdo pred znanstveniki, ne pa pred ljudmi, ki jih, tako Dingella, vodijo drugi, neznanstveni interesi (Fischer, 2000). Charrow in Saks sta ocenila, da je šlo pri posegu Johna Dingella za tipičen primer zlorabe parlamentarne preiskovalne komisije v politične namene. Namesto da bi se politiki ukvarjali z vprašanjem, kako finančno podpreti raziskovanje, so si uzurpirali moč za to, da so presojali, kaj je dobra in kaj je slaba znanost (Charrow, Saks, 1992).

4) Birokracija ostaja pri odkrivanju goljufij in prevar v znanosti odvisna od neformalnih komunikacijskih omrežij znotraj sistema znanosti. Ta nujnost socialne bližine pri odkrivanju znanstvenih goljufij je nekakšen paradoks. Identifikacija zlorabe je možna le znotraj znanosti in ne zunaj nje; ker je sodobna znanost vedno bolj specializirana, je možnost, da bi zlorabo identificirali »zunanji opazovalci«, vedno bolj odvisna od informacij znotraj tega ozkega področja znanosti. Večina zlorab se ne ugotovi v okviru recenzijskega sistema ali pa na temelju ponavljanja istega raziskovalnega postopka, temveč s pomočjo strokovnjakov, ki delujejo zelo blizu predmetnemu področju raziskovanja. Srečujemo se z naslednjo paradoksalno situacijo: socialna bližina je pogoj za opazovanje goljufij, hkrati pa tudi primanjkljaj za javno poročanje o teh istih goljufijah.

Če na problem goljufij in prevar gledamo iz sociološke perspektive, se srečujemo tudi z drugimi vrstami paradoksov:

Drugi tip paradoksa v zvezi z obstojem oziroma neobstojem prevar v znanosti je blizu logičnemu paradoksu lažnivca. Paradoks lažnivca ali Epimenidov paradoks (izrekel ga je starogrški filozof Epimenid s Krete) se glasi: »Vsi Krečani so lažnivci.« Paradoks lažnivca nas vodi v situacijo neodločitve (Mali, 1994). Ta vrsta paradoksa vsebuje namreč dve nasprotujoči si resnici, od katerih se ne more nobena enoznačno izključiti. Takoj ko se odločimo za eno trditev, se že znajdemo pri drugi, ki je tej prvi nasprotna. Če izjava Krečana Epimenida »Vsi Krečani so lažnivci«, ni lažna, torej je resnična, potem bi morala biti pravzaprav lažna (napačna), ko pa Epimenid kot Krečan, kar sledi iz njegove izjave, laže. Če pa je izjava Krečana Epimenida lažna, potem bi morala biti pravzaprav resnična, ker Epimenid deluje v skladu z izjavo, namreč laže.

Paradoks je v naslednjem: kar je napačno, je resnično, in kar je resnično, je napačno. V klasični paradoks resnice je »per definitionem« vključen problem samoreferenčnosti in difference. Trditev hoče hkrati izhajati iz dveh predpostavk: univerzalnosti (samoreferenčnosti) in difference. Tako kot pri klasičnem paradoksu lažnivca bi lahko tudi na področju znanosti problem oblikovali v smislu odnosa goljufivosti in negoljufivosti. Če rečemo, da je v znanosti vse goljufija, kdo jamči, da mi – kot znanstveniki, ki to trdimo – tudi nismo goljufi (lažnivci)? In obratno: če trdim, da smo goljufi (torej lažemo), kdo jamči, da je to res? Ugotavljanje goljufij v znanosti se torej ne sme spremeniti v protiznanstveno retoriko, kajti prav odkrivanje goljufij je znak, da znanost kot takšna deluje. Resnico o goljufiji je mogoče odkriti in o njej razpravljati samo ob predpostavki načelne integritete znanstvenega sistema. Seveda bi bila idealna situacija za delovanje sistema znanosti brez goljufij stoddostno zanesljivo delovanje različnih recenzijskih sistemov, da izvržejo napako. Vendar celo če ta idealna situacija v delovanju sistema znanosti ne obstaja, ne moremo kar trditi, da sistem ni ukrojen po takšni meri, da ne bi zmoželi prej ali slej razkriti goljufij. Kajti, rečeno z določeno mero pretiravanja, če

je v znanosti vse goljufija, kdo bi goljufijo sploh še lahko odkril? In obratno, če je v znanosti vse resnica, kdo jamči, da je resnična tudi ta trditev o resnici celotne znanosti?

O tretji vrsti paradoksa govori Peter Medawar v spisu z naslovom *Is the Scientific Paper a Fraud* (Medawar, 1990). Medawar trdi, da naj bi v nasprotju z običajnim prepričanjem, da so znanstveni goljufi cinični in sebični izdajalci, veljalo prav nasprotno. Najpomembnejši dejavnik znanstvenih goljufij je strastno prepričanje posameznega znanstvenika v svoj prav, čeprav so nad to »resnico« znanstveni kolegi največkrat šokirani.

RAZLOGI ZA POJAV GOLJUFIJ IN PREVAR V ZNANOSTI

Eno izmed temeljnih vprašanj vsakega ukvarjanja z goljufijami v znanosti je: zakaj se raziskovalci napotijo na kriva pota? Odgovor na to vprašanje je prav tako zapleten in nikakor ne enoznačen, kot to velja za odgovor na vprašanje, kaj sploh je znanstvena prevara.

V strokovni literaturi lahko zasledimo tri osnovne razlage, od kod motivi za to, da se posamezniki podajo na pot goljufij in prevar v znanosti. Razlage se med seboj razlikujejo predvsem glede na to, kateremu viru deviantnosti izkazujejo največ pozornosti: prva se osredotoča na vprašanje originalnosti in pridobivanja ugleda v znanosti, druga na psihološke značilnosti posameznika, tretja na sodobne procese družbene alienacije.

1. Teza o socialni anomaliji v znanosti izhaja iz predpostavke, da visoka stopnja tekmovalnosti v znanosti (na primer: za pridobitev ugleda, za pridobitev finančnih sredstev) vodi k temu, da posamezni raziskovalci začnejo uporabljati nedovoljena sredstva. Začnejo ponarejati evidence, krasti tuja dela in ideje, itd. Tu bi lahko uporabili misel von Clausewitz: goljufija je nadaljevanje znanstvenega tekmovanja na bolj radikalni in drastični način.

Teza izhaja iz predpostavke, da je deviantnost ekces, ne pa posledica nezadostne zavezanosti vrednotam, ki so vgrajene v znanstveni sistem.

2. Teza o psihopatološkem obnašanju posameznih znanstvenikov izhaja iz predpostavke, da je deviantnost v znanosti posledica individualne psihopatologije. Obstoječi znanstveni establishment rad ponavlja to stališče. S tem je namreč vsa odgovornost prenesena na posameznika, na njegove karakterne lastnosti, prav nič pa se problematizirajo socialni mehanizmi delovanja znanstvene skupnosti. S tem je izključena možnost sprememb obstoječih institucionalnih znanstvenih mehanizmov. Broade in Wade v zvezi s takšnimi pogostimi sklepanji ugotavljata: »Max Weber je imel

znanost še za nekaj, kar temelji na poklicanosti. V Webrovem nazoru je pod tem treba razumeti zavezanost posameznega znanstvenika idealu resnice. Njegov francoski sodobnik Emil Durkheim je bil prepričan, da ljubezni do resnice ne zagotavlja posamezni znanstvenik, temveč znanstvena skupnost. Še danes slišimo glasove, da naj bi znanstvenika odlikovala predvsem poštenost.« (Broad in Wade, 1984: 41)

Ena izmed različic te pojasnitve je teza, da je prevara v znanosti posledica patološkega samoslepila. Znanstveniki tako rekoč verjamejo, da so njihove ideje korektne in naj bi jih dokazi podprli, če bi le bili ti dokazi pravilno izpeljani; zakaj potemtakem teh dokazov ne bi »iznašli«?

V zvezi s tem je spet zanimivo opozorilo Jacka Douglasa, ki govori o tem, da je mitično mišljenje inherentni problem znanstvenega dela. Mitično mišljenje močno spodbujajo in usmerjajo silne emocije. Pri pojasnitvi človekovega delovanja ni mogoče potegniti jasne meje med kognitivnim in emocionalnim. Po Douglasu so naravoslovci pogosto »uročeni« od svojih eksperimentov in teorij. Sla po slavi, moči ali denarju to samo še spodbuja. Douglas zato daje naslednji zaključek: »Mitično mišljenje je inherentni problem človekovega življenja nasploh, torej tudi znanstvenikovega dela. V zvezi s tem obstajajo številne dileme. Na primer, da bi bil kreativni znanstvenik, moraš biti močno motiviran. Močna emocionalno podprta ambicija pa je inherentni problem mitičnega mišljenja. Skozi stoletno zgodovino znanosti so skušali imeti nad to dilemo večji nadzor. Mehanizmi za doseganje tega cilja so bili večja odprtost znanosti, uvajanje kriterija ponovljivosti, ki ga izvaja neodvisni opazovalec. Zavedati se je treba, da ta proces še ni končan« (Douglas, 1992: 86)

Na osnovi zgornjega citata bi lahko sklepali, da pri zavestnih prevarah neredko začnemo z opazovanji, ki so v osnovi resnična. Potem pa zaradi cele vrste zunanjih dejavnikov skrenemo s prave poti.

3. Teza o družbeni alienaciji izhaja iz predpostavke, da je deviantnost rezultat industrializacije znanosti v velikih korporacijah in velikih raziskovalnih laboratorijih, kar vse vodi znanstvenike v visoko stopnjo odtujenosti. Logična posledica naj bi bilo kršenje vseh socialnih norm znanosti. Danes je na pohodu t. i. velika znanost, njena birokratizacija, nastanek velikih laboratorijev in mega finančnih raziskovalnih projektov. Posledica velike znanosti je privedla k eroziji skupinskega duha, tradicionalnega odnosa med mentorjem in učencem, k eroziji vsega tistega, kar je bilo v vsej zgodovini znanosti v jedru znanstvene kreativnosti. Današnje velike univerze še vedno gojijo tradicionalne vrednote znanstvenega duha, vendar na drugi strani ni mogoče spregledati negativnih učinkov odtujevanja znotraj sistema znanosti.

Čeprav vsaka izmed teorij pojasnjuje, zakaj prihaja do goljufij v znanosti, ni mogoče nobene postavljati na mesto vrhovnega razsodnika, ki bi si drznil postavljati nedvoumne ocene o tem, ali je današnja znanost

prepredena z velikim ali majhnim številom goljufij in prevar. Na splošno bomo naleteli na dve nasprotujoči si stališči.

1) Znanost se uspešno spopada s pojavom znanstvenih goljufij in prevar:

Stališča o domnevni poplavi znanstvenih goljufij, še posebej če so ta sestavni del medijskega poročanja, so znak zlonamerne tendencioznosti in razpihovanja afer. Želje po aferaštvu naj bi bile navzoče tako pri nava-
janju števila goljufij kot tudi pri opisovanju posameznih primerov. Odkri-
vanje prevar v znanosti ne sme biti povod v vsesplošni sum v delo znans-
tvenikov, pravijo ljudje, ki pozivajo k večji strpnosti. Hkrati ti isti ljudje
ne morejo mimo priznanja, da smo v času znanstvenih nesoglasij in revo-
lucij priča vedno večji eroziji zaupanja v znanost. Nobelovec Medawer je
zato že sredi osemdesetih let izrekel naslednje svarilo: »Primeri posa-
meznih goljufij v znanosti vedno bolj navajajo na govorce, da gre pri odk-
ritjih goljufij samo za vrh ledene gore, kar v končni fazi vodi do sme-
šnih stališč, češ da je znanstveno početje večinoma povezano z goljufija-
mi in prevarami, s čimer smo pravzaprav že blizu tistim čudaškimi trdi-
tvam, ki pravijo, da je vsa znanost samo fikcija« (Medawer, 1984: 32)

Število odkritih goljufij na posameznem področju znanosti še ni dokaz
za to, da so ta področja tudi najbolj nagnjena k goljufijam, trdijo ljudje,
ki praviloma prihajajo iz krogov znanstvenikov. Če je v praksi odkritih
več ponaredb na področju biomedicinskih znanosti, to ni posledica večje
nagnjenosti tega profila znanstvenikov k prevaram, temveč posledica
dejstva, da je to področje zaradi velikih stroškov in občutljivosti uporab-
nikov omenjenih raziskav bolj pod kritičnim drobnogledom javnosti.
Kljub temu je zanimivo, da kar nekaj avtorjev antropologijo uvršča med
področja, kjer je možnost prevar velika. Razlog naj bi bil naslednji: an-
tropologi imajo malo izkušenj z domorodci, ki jih preučujejo, tako da jim
manjka – kot pravi Jack Douglas (1992) – neki »common sense«. Pri tem
Douglas navaja znani primer o seksualni utopiji na otoku Samoi, ki ga je
zlorabila Margaret Mead. Večje število prevar v znanosti, odkritih med
t. i. znanstveno elito, naj ravno tako ne bi bil dokaz za to, da so ti znans-
tveniki bolj dovtetni za takšno nesprijemljivo početje, temveč ponovno
samo to, da se znanstveniki z višjim ugledom prej znajdejo pod kritičnim
drobnogledom strokovne javnosti. Seveda tudi v medijih, ki poročajo o
znanosti, bolj odmevajo razvpiti primeri iz visokega sveta znanosti. Tudi
zgodovinske študije prevar v znanosti so se praviloma ukvarjale pred-
vsem z negativnimi primeri elitne, ne pa marginalne in malo znane
skupine znanstvenikov ali pa skupine znanstvenikov, ki so bili šele na
začetku svoje znanstvene kariere. Najbolj očiten primer je ravno študija
Broda in Wada.⁵⁶

⁵⁶ Ko omenjamo zadržke do stališč, ki v znanosti vidijo poplavo goljufij, ni mogoče
mimo opozoril o uporabljenih metodologijah merjenja t. i. znanstvene kriminalitete.
Kaj vzeti za mersko enoto? V vedah, ki se ukvarjajo s pojavom deviantnih obnašanj
v neki družbi, se kot osnova vzame opazovana populacija.

In končno, pravijo avtorji, ki pozivajo k previdnosti pri izrekanju nezaupnice znanosti, pot od suma do dokazane obtožbe je na področju znanosti še bistveno bolj zapletena kot v vsakdanji sodni praksi. Če se celo pri dokazovanju zelo očitnih kriminalnih dejanj sodišče znajde pred zahtevnim postopkom ugotavljanja osumljenčevega »mens rea«, preden se osumljencu dokaže stopnja krivde, je poskus dokazati krivdo goljufije v znanosti še toliko težji. O načrtnem namenu goljufanja lahko največkrat samo posredno sklepamo, niti najmanj pa tega ne moremo neposredno ocenjevati. Znanstveno delo je danes vedno bolj kompleksna dejavnost, njegova značilnost je naraščajoče kolektivno delo, poleg tega pa je izpostavljeno celi vrsti preprostih napak in prežeto z mitičnimi emocijami. Tudi tu ni mogoče preskočiti nobene izmed naslednjih stopenj: domneva oziroma sum o zlorabi, uradno ugotovljeni prekršek, dejanska stopnja prekrškov. Martin Bridgstock govori o sivih conah, znotraj katerih se prej ali slej znajde vsaka znanost, in daje naslednji primer s področja eksperimentalnih znanosti: »Predstavljajmo si znanstvenika, ki je opravil serijo eksperimentov. Pri 14. od 15. je imel dober občutek, zadnji, petnajsti, pa je dal nenavadne rezultate, ki niso imeli nobenega smisla. Takšni primeri so v znanosti precej pogosti. Prav lahko se zgodi, da je oprema nezanesljiva, pri čemer znanstvenik pogosto preučuje eksperimentalne učinke na mejah opazovanega. Kaj lahko v takšni situaciji storimo? Mnogi znanstveniki bodo preprosto opustili nadaljnje eksperimentiranje in se obnašali, kot da je bilo opravljenih samo štirinajst eksperimentov. Drugi znanstveniki bi takšno početje imeli za prevaro in bi vztrajali, da se vključi tudi ta primer, četudi bi bila zato morebitna objava rezultatov eksperimentiranja manj prepričljiva.« (Bridgstock, 1998: 73)

2) Odkrite znanstvene goljufije so samo vrh ledene gore

V javnosti sploh niso redka stališča, ki pravijo, da so znanstvene goljufije vsakdanji pojav. Tu po radikalnosti sklepov prednjačita Broad William in Nichols Wade, ameriška avtorja, ki sta napisala pravo študijo zgodovinskih primerov goljufij in prevar v znanosti (Broad in Wade, 1983). Zanju so odkrite goljufije samo vrh ledene gore: na vsako večjo odkrito goljufijo naj bi prišlo 100 neodkritih in več kot 1000 manjših neodkritih prevar.

Menim, da je njuno delo pomembno predvsem zaradi tega, ker zavrača včasih vse preveč nekritično prepričanje med znanstveniki, kako verodostojnost znanstvenih rezultatov ni bila nikoli sporna, manj pa zaradi precej prikrojenga prikazovanja domnevnih znanstvenih zlorab v zgo-

Fuchs in Westerveltova (1996) sta ocenila, sklicujoč se na različne empirične raziskave, da v primeru uporabe iste merske enote na področju biomedicinskih znanosti lahko govorimo kvečjemu o 0,89 % deviantnih oblik obnašanj. Če kot mersko enoto namesto aktivne populacije znanstvenikov vzamemo število vseh publiciranih enot, t.j. znanstvenih informacij, ki so prodrle skozi recenzentski sistem, potem naj bi bil ta delež še manjši in naj bi znašal le okrog 0,1 %.

dovinskem razvoju znanosti. Pod vprašaj postavljata včasih že kar slepo zaupanje v učinkovito delovanje kontrolnih mehanizmov v sistemu znanosti. Recenzijski sistem v znanstvenih revijah ne pomeni nujno mehanizma, ki bi bil vedno uspešno sito v »lovljenju« znanstvenih goljufov. Pomanjkanje časa in preobremenjenost z delom sta lahko pomemben vzrok površnosti kontrolnih mehanizmov. Ponavljanje eksperimentalnih postopkov je socialni in kognitivni mehanizem pri odkrivanju goljufij, vendar ni vedno izvedljivo, posebej če zadevo primerjamo s številom možnih kandidatov, ki bi lahko te postopke ponovili.⁵⁷

Po drugi strani pa se ni mogoče izogniti vtisu, da pri analizi posameznih primerov avtorja namenoma uporabljata bolj sive tone. Očitno sta vse to storila z namenom, da bi čim bolj sesula samopodobo znanstvenikov kot neutrudnih iskalcev resnice.

Tako bi pri njiju le stežka naleteli na dobrohotnost do posameznih napak velikih znanstvenih genijev, ki jo izraža Frederico De Trocchio, ki je prav tako navedel vrsto zgodovinskih primerov znanstvenih goljufij in prevar.⁵⁸ Broad in Wade trdita, da se znanost srečuje s primeri goljufij, odkar obstaja. Kot dokazilo jemljeta zgodbo starogrškega astronoma Ptolomeja. Častili so ga kot največjega astronoma starega veka. Njegova sinteza zgodnjih astronomskih idej je vodila k sistemu napovedovanja položaja planetov. Znan je po astronomski teoriji, da je Zemlja v središču vesolja. Njegova teorija je obvladovala ves svetovni nazor skoraj 1500 let. Arabski filozofi, skrbniki antične znanstvene misli, so Ptolomejeve spise poimenovali »Almagest« (Največji). V 19. stoletju je številnim astronomom, ki so preverjali Ptolomejeve izvirne podatke, padla v oči vrsta nenavadnih stvari. Vzratna izračunavanja položaja planetov glede na njihovo današnje lego so pokazala vrsto napak v Ptolomejevih opazovanjih. Če bi seveda ta opazovanja opravili v Aleksandriji. Celó po merilih srednjeveške astronomije so bile napake zelo velike.

Astronom Dennis Rawlins je na temelju preučevanja Ptolomejevih zapisov prišel do sklepa, da Ptolomej izračunov ni opravil sam, kar je sicer

⁵⁷ Na temeljno epistemološko funkcijo eksperimentalne ponovljivosti lahko gledamo iz različnih zornih kotov: ima lahko svarilno funkcijo, funkcijo detektorja ali funkcijo kaznovanja. To je navsezadnje razlog, da deluje tako učinkovito. Že sama zahteva, da bo treba neki dokaz ponoviti, deluje za raziskovalce svarilno pred možnimi prevarami. Je pa lahko, post festum, uporabno sredstvo detekcije prevare. Problem je, da v sodobni znanstveni praksi merilo eksperimentalne ponovljivosti postopka ni vedno upoštevano, še posebej, če je poudarek na iskanju izvirnega odkritja in pridobivanju ugleda znotraj znanstvene skupnosti. Obstaja tudi velika razlika v postopkih ponavljanja glede na kognitivno strukturo posameznih znanstvenih področij. Če že prihaja do ponavljanja postopkov, je to bolj v funkciji nadgrajevanja pridobljenega znanja kot pa postopka, ki je v funkciji kaznovanja.

⁵⁸ Frederico Di Trocchio je v svoji knjigi zapisal, da so veliki znanstveni duhovi redko goljufali zaradi lastnega koristoljubja. Če so se že posluževali raznih trikov, potem so se jih zaradi interesa same znanosti. Njihove majhne prevare naj bi bile pomembne pri odkrivanju znanstvene resnice. Celó več: nekatere prevare, tako Di Trocchio, naj bi bile za razvoj znanosti nujne (Trocchio, 1993).

trdil, temveč jih je v celoti prepisal iz del pred njim živečega astronoma Heparha z Rodosa. Heparh je razvil najboljši sistem zvezd v starem veku. Otok Rodos, kjer je svoja astronomska opazovanja opravljajal Heparh, leži 5 stopinj zemljepisne širine severno od Aleksandrije. Del južnega nebesnega svoda je viden samo iz Aleksandrije, ne pa z Rodosa. Nobena od 1025 zvezd Ptolomejevega kataloga zvezd se ne nanaša na južni nebesni svod. Poleg tega se vsak primer v *Almagestu*, ki naj bi služil za reševanje nalog s področja sferične astronomije, nanaša na isto zemljepisno širino, kjer leži Rodos. Broad in Wade sklepeata, da Ptolomej do svojih opazovanj neba ni prišel v temnih nočeh ob morski obali Aleksandrije, temveč podnevi, ko je v veliki aleksandrijski knjižnici prepisoval rezultate opazovanj pred njim živečega grškega astronoma Heparha in jih potem objavil kot svoje.

Broad in Wade v delu, ki se mu pogosto očita visoka stopnja poenostavitve, nista zaobšla niti zgodb iz življenja utemeljiteljev novoveške naravoslovne znanosti, Galilea in Newtona. Pravita, da so Galilea vseskozi šteli med velike znanstvene duhove in da je prvi postavil eksperiment kot merilo resnice. Najbolj znana prigoda v zvezi z njim, ki ima seveda anekdotično naravo, je tista, ki pravi, da je oče moderne znanosti s poševnega stolpa Pise metal kamenje. Anekdota naj bi potrjevala Galilejevo usmerjenost k eksperimentalnemu preverjanju znanstvenih rezultatov. Wade in Broad v svoji knjigi razkrivata drugačno resnico. Sklicujeta se na zgodovinarja znanosti Bernarda Cohena, ki pravi, da Galilejevi postopki dokazujejo zgolj to, da je bil zelo pristranski, saj je bil pripravljen iz nezadostnih pogojev eksperimenta izvajati zelo eksaktne zakone. Dejansko so bila odstopanja tako velika, da so njegovi sodobniki, na primer pater Mersenne, ki teh eksperimentalnih preizkusov ni mogel ponoviti, celo dvomili, da je Galileo Galilei te poskuse sploh opravil. Sklep Broad in Wade je, da Galileo ni gradil samo na svoji eksperimentalni spretnosti, temveč tudi na uspešnih propagandnih prijemih. Poleg tega je rajši izvajal »miselne eksperimente«, ki ne temeljijo na metodi opazovanja.

Isaac Newton, ki je veljal za utemeljitelja teorije gravitacije, naj bi v svojem najpomembnejšem delu deloma ponaredil eksperimentalne postopke, da bi zmožnost prognoze svojih del naredil bistveno večjo, kot je bila v resnici. Newtonovo delo *Principi (Philosophiae naturalis principia mathematica, 1687)* je v tistem času v Evropi naletelo na določen odpor. To velja zlasti za Nemčijo, kjer je odpor razpihoval njegov rival Leibnitz. Leibnitzev filozofski sistem je bil v nasprotju z Newtonovim splošnim učenjem o gravitaciji. Da bi bili njegovi *Principi* čim bolj prepričljivi, si je Newton v svojih poznejših izdajah pomagal s prirejanjem natančnosti nekaterih meritev. Broad in Wade se sklicujeta na zgodovinarja znanosti Richarda Westfalla, ki pravi, da je Newton »korigiral« svoje izračune o hitrosti zvoka in spremenil korelacijo nekaterih variabel v svoji gravitacijski teoriji, tako da bi se te čim bolj ujemale z njegovimi

hipotezami. V zadnji izdaji svojega dela *Principi* je Newton poudaril, da te njegove napake znašajo manj kot promil, in na tej osnovi oznanjal, da je njegova teorija mnogo bolj natančna kot katerakoli astronomska teorija pred njim. Za Westfalla je presenetljivo, da Newtonovi sodobniki niso reagirali na njegove prevare. S svojimi podatki je operiral tako prepričljivo, da mu ni upal nihče ugovarjati. Šele po več kot 250 letih so bile razkrite nekatere njegove manipulacije s podatki. Westfall je k temu dejstvu dodal naslednji komentar: potem ko je Newton predpostavil na način postulata eksaktne korelacije kot kriterij resnice, ga je skrbelo samo še to, da predloži eksaktno korelacijo, ne glede na to, ali je bila korektno posredovana ali ne. Nič manjši del prepričljivosti *Principov* je bil v tem, da so zavestno določili mero natančnosti, ki je segala daleč prek upravičenih kriterijev. Newtonovo delo *Principi* je sicer postavilo temelje kvantitativni strukturi moderne znanosti, vendar je oznanilo tudi neko manj opazno resnico: da namreč nihče ne more tako učinkovito uporabiti prevar kot ravno matematik. Broad in Wade sta v svoji študiji navedla še eno senčno stran iz Newtonove biografije. V sporih z drugimi znanstveniki, predvsem Leibnitzem, je izrabljaj svoj položaj predsednika Royal Society. Čeprav je v javnosti trdil, da se zavzema za načelno razreševanje sporov med znanstveniki, je v praksi posegal po zelo zahrbtnih metodah, da bi diskreditiral svojega intelektualnega oponenta.

Seveda sta Wade in Broad opisala celo vrsto primerov goljufij iz novejšega časa, med drugim tudi afero v zvezi s Cyrilom Burtom, enim najbolj znanih socialnih psihologov v Angliji, ki je za časa svojega življenja užival izredni sloves. Afera ni znana samo zato, ker je (ponovno) razdelila strokovno javnost, temveč ker so imeli rezultati Burtovega raziskovanja o dedni zasnovi in inteligenčnem kvocientu velik vpliv na praktično vodenje šolske politike v določenem obdobju v Angliji. Cyril Burt, ki je umrl leta 1971, je vztrajno dokazoval, da je inteligenca človeku v glavnem prirojena (glej več: Mackintosh, 1995). Pri tem se je skliceval na eksperimente, ki naj bi jih opravil sam oziroma skupaj s svojima sodelavkama in ki naj bi pokazali, da pri enojajčnih dvojčkih (po Burtovih zagotovilih naj bi njegovi eksperimenti, za katere pa ni nikoli poskrbel celotnega protokolnega zapisa, vključevali vzorec 53 enojajčnih dvojčkov), celo če so ti odraščali v različnih socialnih okoljih, obstaja močna pozitivna korelacija glede stopnje njihovega IQ-ja (vrednost pozitivne korelacije naj bi bila večja od 0,77). Neobstoječi eksperimentalni protokol, predvsem pa rezultati korelacije so prvi zbudili v oči Leona Kamina, in to šele po Burtovi smrti. Leon Kamin je trdil, da so rezultati statistične korelacije, ki jih je pridobil Burt, povsem neverjetni, poleg tega pa je opozoril še na vrsto drugih nedoslednosti pri Burtovih podatkih. Resnici na ljubo je treba reči, da če je na eni strani dvom o Burtovi raziskovalni poštenosti med znanstveniki v sedemdesetih in osemdesetih letih začel skokovito naraščati, pa je na drugi strani vedno obstajala (tudi danes še obstaja) skupina nepopustljivih Burtovih zagovornikov, ki menijo, da so to afero zakuhali

ljudje, ki Burtu za časa njegovega življenja niso segli niti do kolen in se zato takrat niti najmanj ne bi upali spopasti z njim.⁵⁹

Pređen je na rezultate njegovega raziskovanja padel sum, da gre za goljufijo, je Burtovo učenje o dednih zasnovah inteligence pomembno vplivalo na sprejete modele osnovnošolskega izobraževanja v Veliki Britaniji. Burtova socialna psihologija je bila vzeta kot oporna točka posameznim praktičnim korakom, kot na primer temu, da so rezultati merjenja IQ-ja pri enajstletnih otrocih določili njihovo nadaljnjo pot šolanja: otroci z višje izmerjenim IQ-jem so imeli možnost bolj kakovostnih programov izobraževanja. Kvantitativni parametri so dobili odločilno težo pri razvrščanju šolske populacije v bolj ali manj sposobno. To dejstvo vodi posamezne avtorje k še bolj ostrim ocenam Burtovega znanstvenega početja, pa čeprav lahko tudi v njegovem primeru – tako kot najbrž velja za znanost nasploh – govorimo samo o posrednem vplivu na sprejemanje krivičnih šolskih politik. Alan Poling celo izhaja iz teze, da so Burtove študije, ki naj bi se pozneje izkazale kot znanstvene goljufije (Burtove študije so imele velik vpliv tudi v drugih anglosaksonskih deželah), postale priročno sredstvo ideologijam, ki so razredne razlike dokazovale z razlikami v inteligenčni sposobnosti ljudi (Poling, 1992).

Naj končamo poglavje o problemu goljufij in prevar v znanosti z naslednjo dilemo, pred katero se nahaja današnja znanost. Ali bo kriterij ponovljivosti eksperimentalnih postopkov v prihodnosti tudi še vnaprej lahko prevzemal funkcijo detektorja znanstvenih prevar in goljufij?⁶⁰ Tu ne gre več samo za sociološko, temveč fundamentalno epistemološko vprašanje, ki je povezano z radikalno spremembo celotne strukture znanstvenega mišljenja. To problematiko je prvi načel Frederico Di Trocchio (1993). Kriterij eksperimentalne ponovljivosti v znanosti izhaja iz klasične naravoslovne paradigme, ki pravi, da se pojavi v naravnem svetu dogajajo pod enakimi pogoji na enak način. Iz tega temeljnega epistemološkega načela, ki uravnava delovanje znanstvenikov od Galilea in Newtona naprej, vsaj v območju izkustveno preverljivega sveta, in o katerem smo več spregovorili v prvem delu knjige, izhajata najmanj dve

⁵⁹ Zdi se, da je Burtu kot znanstveniku dokončni udarec zadal leta 1979 Leslie Hearnshaw, ugledni britanski zgodovinar psihologije, ki se je dokopal do Burtovega zasebnega dnevnika in korespondence in na tej podlagi napisal uničujočo kritiko na njegov račun (Hearnshaw, 1979). Hearnshawova interpretacija Burta kot znanstvenega goljufa je bila sprejeta pri britanskem združenju psihologov, ki so tudi uradno sprejeli sklep, da je Burt v svojih raziskavah uporabljal ponarejene podatke. V nasprotju s Hearnshawom je stališče RONALDA A. JENSENA, ki pravi, da ne more nobena kleveta na račun Burta zmanjšati njegovega prispevka k dvema področjema znanstvenega raziskovanja: statistiki (metodi faktorske analize) in na kvantitativnih podatkih utemeljenim genetskim analizam (Jensen, 1995).

⁶⁰ Z epistemološkega zornega kota lahko gledamo na eksperiment v znanosti v smislu vnaprejšnjega svarila, da je v znanosti mogoče odkriti goljufijo, kot dejanski detektor, ali do goljufije v praksi prihaja, in ne nazadnje tudi kot dokazno sredstvo v »kazenkem« postopku.

posledici. Prvič, na tem načelu je utemeljena tehnična aplikacija znanosti, in drugič, je osnova za to, da eksperimentalni postopki nastopajo tudi v funkciji svarila in detektorja znanstvenih goljufij. Čeprav so različne teorije znanosti že precej časa skušale zmanjšati pomen tega epistemološkega kriterija moderne znanosti, ne nazadnje tudi zato, ker so ga včasih precej ohlapno uporabljali celo največji znanstveni geniji,⁶¹ ga danes dejansko postavlja pod vprašaj sodobna teorija kaosa. V času Galileja in Newtona je naravoslovna znanost svet naključij prevedla v svet reda, pri čemer je odstopanja od te linearnosti in uniformnosti zanemari- la, če le niso bila prevelika. Sodobna teorija kaosa ne izključuje vloge nobenega, niti najmanjšega dejavnika v kompleksni strukturi naravnega sveta (dokaj široko je znana parabola o »učinku metulja«, in sicer po predavanju avtorja teorije kaosa, Edvarda Lorenza, ki je zastavil vprašanje: ali zamah metulja v Braziliji lahko sproži tornado v Teksasu?). Vstopanje kontekstualnih in kontigentnih dejavnikov v temeljno epistemološko strukturo znanosti tako nujno zastavlja vprašanja o tem, ali eksperimentalna preverljivost tudi na področju razkrivanja znanstvenih goljufij in prevar še lahko igra takšno vlogo, kot jo igra danes oziroma jo je igrala nekoč. Ni mogoče zanemariti tudi dejstva, da so razlike tudi glede na kognitivno strukturo posameznih znanosti. Vse to nas navaja k ugotovitvi, da četudi so skrbni in podrobni opisi posameznih primerov goljufij v znanosti še tako koristni za bolj analitično zasnovane sociološke študije deviantnih oblik obnašanj znanstvenikov, je včasih bolj kot poznavanje množice parcialnih opisov pomembno, da se pri iskanju naših odgovorov, kaj je goljufija, povrnemo k epistemologiji in filozofiji znanosti.

⁶¹ Vzemimo primer Michelson-Morleyjevega eksperimenta, na katerega se je oprl Albert Einstein pri oblikovanju svoje relativnostne teorije. Številne ponovitve Michelson-Morleyjevega eksperimenta niso uspele. Rezultat je bil vedno znova drugačen. Prvi, ki je opozoril strokovno javnost na to dejstvo, je bil fizik W. M. Hicks. Ta je potem tudi spodbudil D. C. Maellerja, da je v obdobju od leta 1902 do 1926 eksperiment, ob uporabi mnogo bolj natančnih tehničnih apartur, kot sta jih imela na začetku Michelson in Morley, še večkrat ponovil. Vendar vedno znova neuspešno. Na temelju tega primera je M. Polany zapisal: »Morda bi kdo na temelju Maellerjevih neuspešnih poizkusov celo pričakoval, da bi njegovo poročilo o nezmožnosti ponovitve eksperimenta na plenarni seji združenja ameriških fizikov leta 1925 vneslo vsaj kanček dvoma v kateregakoli od sklepov Einsteinove teorije. Daleč od tega. Njihova razmišljanja so bila preveč prežeta z novimi teoretskimi koncepti in kategorijami, da jih takšna poročila niso mogla prav v ničemer zмести.« (cit. po: Trocchio, 1993).

V

PETI DEL

DRUŽBENA MOČ V ZNANOSTI

Obraznava pojma družbene moči v znanosti je v sociologiji znanosti navzoča že dolgo in se vseskozi navezuje na bolj splošni problem (simbolnih) znanstvenih komunikacij in s tem povezanih (socialnih) stratifikacij v sistemu znanosti. Pojem znanstvene komunikacije se nanaša na kognitivno in institucionalno dimenzijo znanosti, na lokalna in internacionalna omrežja znanstvenikov, na njihove formalne in neformalne stike itd. Sociologi znanosti se v svojih analizah sodobnega fenomena znanosti ne ustavljajo samo pri vprašanju notranjih znanstvenih komunikacij, temveč prav tako pri vprašanju različnih oblik komunikacij med znanostjo in družbo ter – metaforično seveda – tudi komunikacij med znanostjo in naravo. Pri tej zadnji »formi« komunikacij gre za stalni napredek v diskurzu znanstvenega raziskovanja in v njegovih instrumentih, kar vse nam omogoča lažji prodor v bistvo naravnega in družbenega sveta. Povedano z drugimi besedami, znanost je danes zmožna opazovati, analizirati in obvladovati neskončno velike in neskončno majhne dele naravnega sveta prav zaradi vedno bolj izpopolnjenih instrumentov znanstvenega raziskovanja. Instrument znanstvenega raziskovanja postane neizogibno sredstvo v procesu znanstvenega spoznanja, saj je precej več kot samo visoko izpopolnjeni tehnični artefakt. Od tega instrumenta je odvisno, ali lahko proces znanstvenega spoznavanja pospešimo, upočasnimo, povečamo, zmanjšamo ali kako drugače reguliramo glede na načrtani eksperimentalni postopek. Zato so v procesih produkcije novih znanstvenih spoznanj in s tem povezanih tehnoloških inovacij znanstvene aparature vse pomembnejše.

Tu nas ne zanimajo toliko vprašanja raznovrstnih oblik komunikacij, ki potekajo med subsistemom znanosti in ostalimi družbenimi sistemi modernih funkcionalno izdiferenciranih družb. V središču naše pozornosti so strukturne značilnosti družbenih komunikacij, ki jih v okviru delovanja sodobnih znanosti zaznavamo kot sistem pridobivanja in porazdelitve znanstvenih nagrad in ugleda, ter s tem povezana vprašanja družbene moči v znanosti. Sociologija znanosti že dolgo proučuje fenomen družbene moči v znanosti, saj iz njega izhajajo vse ostale delitve znanosti, najsi gre za delitve v smislu disciplin, publicističnega habitusa, teoretskega in eksperimentalnega dela, temeljnega, uporabnega in razvojnega raziskovanja itd.⁶²

Pri katerikoli sociološki analizi pojavov, naj bo to porazdelitev moči v znanosti, delovanje kumulativnih učinkov v sistemu znanstvenega nagra-

jevanja, Matejevega efekta itd., o čemer bo več besede v nadaljevanju, je treba upoštevati tako formalni kot neformalni tip znanstvenih komunikacij. Novejšim etnografskim študijam znanosti pripada velika zasluga za to, da so razkrile vlogo neformalnih oblik znanstvenih komunikacij v postopkih nagrajevanja in (nesimetrične) porazdelitve znanstvenega ugleda. Vseeno se zdi, da se s pripisovanjem vloge neformalnih znanstvenih komunikacij kot dominantnih oblik komunikacij v novejših sociologijah znanosti celo nekoliko pretirava. Po teh nazorih se formalni komunikacijski kanali spremenijo praktično samo še v epifenomen v znanosti. Če se ta predstava ekstremno razširi na celotni kontekst produkcije novega znanstvenega vedenja, potem si tega znanja ni več mogoče predstavljati kot znanja, ki se hrani in napreduje prek publikacij, temveč samo še kot znanje, ki je posredovano prek drugih, povsem neformalnih oblik komunikacij. Menim, da so rezultati takšnih raziskovanj sicer lahko za nas polni iritacij, saj pokažejo, kako nekonvencionalno se znanstveniki obnašajo v vsakdanjem laboratorijskem življenju pri uporabi znanstvenih metod. Gledano v celoti – epistemološko – pa se zdi, da takšna raziskovanja zmanjšujejo pomen dejavnikov, ki dolgoročno, ne pa samo v okviru vsakdanjega dela, motivirajo raziskovalno delo. To je prav gotovo tudi želja po končni objavi znanstvenih rezultatov, in to v takšni obliki, ki bo intelektualno sprejemljiva tudi za druge znanstvenike. Ravno proces skrbnega zapisa prevaja kontingentnosti in ideosinkratičnosti laboratorijskega življenja v rezultat, ki ga je mogoče označiti kot prispevek k svetovni zakladnici znanstvenega vedenja.⁶³

SISTEM ZNANSTVENEGA NAGRAJEVANJA IN PRIDOBIVANJA UGLEDA V ZNANSTVENI SKUPNOSTI

Zanimanje v sociologiji znanosti za temeljitejšo analizo družbenih mehanizmov nagrajevanja in podeljevanja ugleda v znanosti, s tem povezano vprašanje različne razporeditve družbeni moči v znanstveni skupnosti, so spodbujali različni intelektualni dejavniki.

⁶² Po Tonyu Becherju se znanstvene komunikacije delijo v dva osnovna tipa: »urbani« in »ruralni« (Becher, 1989). V »urbanem« tipu znanstvenih komunikacij so znanstvena prizadevanja in s tem povezani dosežki in nagrade osredotočeni na manjšo skupino raziskovalnih problemov. V »ruralnem« tipu znanstvene komunikacije imamo opravka z razpršenostjo raziskovalnih problemov. Znanstveniki imajo več izbiri glede relevantnosti raziskovalnih problemov in si lažje utrejo svojo raziskovalno »nišo«. Posledica je, da so vzorci komunikacij manj organizirani, novitete v znanosti v smislu konceptualnega oz. metodološkega napredka pa bolj curljajo kot pa delajo nenadne in radikalne prodore.

⁶³ Se je pa mogoče strinjati z oceno Johna Zimana, ki pravi, »... da javni publicistični kanali, naj si bodo primarni, sekundarni ali terciarni, redko dajo povsem natančen

Prvi dejavnik je bil naraščajoči trend zanimanja za vprašanja socialne stratifikacije, ki se je začel v družbenih vedah nasploh v petdesetih in šestdesetih letih prejšnjega stoletja in se je potem prenesel na posebne sociologije znanosti, med drugim tudi na sociologijo znanosti (Zuckermann, 1988).

Drugi tak dejavnik so bile razprave o prioriteth znanstvenih odkritjih, ki so z opisom številnih situacij, kjer so se znanstveniki med sabo prepirali, komu pripada zasluga za posamezno znanstveno odkritje, ponujale obsežno zgodovinsko gradivo za bolj splošne sociološke analize o tekmovalnosti in boju za ugled v sistemu znanosti itd. V zvezi s tem je treba omeniti Mertonov spis *Priorities in Scientific Discoveries*, ki je vključen v njegovo integralno delo *Sociology of Science* (Merton, 1973). Merton je na celi vrsti primerov iz zgodovine znanosti dokazoval družbeno pogojenost sporov glede znanstvenih prioritet. Znani so Galilejevi spori o lastništvu znanstvenih odkritij z Baldassarjem Capro, Horatiem Grassijem in Simonom Mariusom. Isaac Newton je bil v sporu z Robertom Hookom in Leibnitzem. Ameriški sociolog znanosti je trdil, da je zagrizenost teh sporov treba pojasnjevati tudi z dejstvom, da je v času, ko še ni prišlo do vsestranske finančne podpore znanosti, raziskovalcem pomenilo priznanje njihovih poklicnih stanovskih kolegov, da so prvi prišli do znanstvenega odkritja, edino nagrado za njihov raziskovalni trud.

Razprava o stratifikaciji družbene moči v znanstveni skupnosti je prvotno izhajala, predvsem pod vplivom sociološkega funkcionalizma, iz t. i. teorije izmenjave (glej več: Biagioli, 1999; Kluever, 1988). Ta teorija pravi, da je pridobljeni ugled v znanosti vedno odvisen od dosežka, ki ga da posameznik znanosti. Po analogiji z ekonomijo omenjena teoretska paradigma raziskovanja družbene moči v znanstvenem sistemu izhaja iz naslednjih kategorij, ki naj bi bile medsebojne odvisne:

- 1) znanstvenega dosežka posameznika;
- 2) ocene znanstvenega dosežka s strani profesionalnih kolegov;
- 3) podeljenega priznanja oziroma nagrade za znanstveni dosežek.

Za sociološke funkcionaliste je bil odnos med predhodno naštetimi kategorijami neproblematičen. Sistem nagrajevanja v znanosti je funkcionalen, ker znanstveni rezultat vedno vodi k ustreznemu priznanju oziroma nagradi.⁶⁴

odgovor na naslednje vprašanje: kaj znanost ve o pojavu X? Primarna literatura naj bi bila pogosto konfuzna in kontradiktorna, sekundarna nezanesljiva in terciarna dogmatična, vendar zastarela« (Ziman, 1985: 68).

⁶⁴ V sistemu znanosti imamo opravka z različnimi vrstami nagrad: vabila za predavanja na uglednih univerzah, članstvo v pomembnih združenjih itd. Po nekaterih prepričanjih je bolj pomembno priznanje od Nobelove nagrade eponimizacija znanstvenega odkritja. Odkritje se zapiše v zgodovino kar z imenom njegovega avtorja, kot na primer Halleyjev komet, Boylov zakon, Mendlova genetika, Einsteinova relativnost-

Ameriška sociologa znanosti Woren Hagstrom (1965) in Norman Storer (1966) sta bila najbolj znana zagovornika teorije pravične izmenjave v znanosti. V njunem modelu izmenjave, ki ga Karin Knorr-Cetina označuje »predkapitalistični ekonomski model znanstvene produkcije« (Knorr-Cetina, 1982: 105), Juergen Kluever pa »tržni model pravične izmenjave« (Kluever, 1988: 35), je v središču ideja kooperativnosti univerzuma znanosti, ki sicer med znanstveniki predpostavlja načelo kompetitivnosti, vendar brez morebitnih negativnih posledic za sistem pridobivanja znanstvenega ugleda in podeljevanja znanstvenih nagrad. Ta model je zmes ekonomistične in socialne antropološke interpretacije kategorije pravične izmenjave »dobrin in nagrad« v sistemu znanosti. Pri pojasnjevanju dogajanj v moderni znanosti namreč precej mehanično uporablja situacije plemenskih ceremonialov pri izmenjavi dragocenosti v skupnostih domorodcev. Tu velja naslednje pričakovanje: če izročim neki dragocen predmet, potem pričakujem, da bom v zameno dobil predmet enake vrednosti.⁶⁵

Zoper takšen poenostavljen pogled so posamezni sociologi znanosti razvijali model »znanstvenega kapitalizma«, ki izhaja iz antagonističnega boja za monopolizacijo znanstvenega ugleda. Med utemeljitelje tega modela lahko štejemo Pierra Bourdieuja (Bourdieu, 1979; Bourdieu, 1998), Bruna Latourja in Steva Woolgarja (Latour, 2002; Latour, Woolgar, 1979). Omenjeni avtorji znanstveni »ugled« (»credit«) ne izvajajo več iz običajnega razumevanja znanstvenega »priznanja« (»recognition«), temveč ga definirajo kot obliko simbolnega kapitala – utemeljen je na profesionalni kompetenci in socialni avtoriteti – ki se, tako kot monetarni kapital v ekonomiji, lahko transformira v najrazličnejše vire, kot so finančna podpora raziskovanju, nastavitev novih kadrov, pridobitev ugodnih znanstvenih štipendij itd. V tem modelu ne gre več za preprost odnos izmenjave, v okviru katerega prihaja do neposrednega preoblikovanja znanstvenih dosežkov v znanstvena priznanja in nagrade, temveč za bolj kompleksno strukturo delovanja intraznanstvenih družbenih mehanizmov. Cilj posameznih znanstvenikov oziroma znanstvenih skupin na antagonističnem »tržišču znanosti« je, da v konkurenčnem boju povečujejo svoj

na teorija itd. Mehanizmi nagrajevanja in podeljevanja znanstvenih nagrad so ubikvitarni. Zadevajo vse ravni in pojavne oblike znanosti: posameznike, skupine, institucije, revije, znanstvene discipline itd.

⁶⁵ Sociološki teoriji pravične izmenjave je blizu Polanyjeva teorija republike znanosti. Michael Polany se je namreč pri pojasnjevanju notranjih socialnih mehanizmov delovanja sistema znanosti rad zatekal k ekonomskim analogijam in metaforam (Polany, 2000). Njegova osnovna ideja je, da je samokoordinacija v avtonomni »republiki znanosti« precej podobna mehanizmu tržne samoregulacije, le da v sistemu znanosti naj ne bi šlo za proces proizvodnje in distribucije dobrin, temveč za zadovoljevanje intelektualnih potreb znanstvenikov. Glede na današnje družbene mehanizme delovanja sistema znanosti gre pri Polanyu za precej anahronistični pogled na znanstveno avtonomijo.

simbolni kapital, ki ga transformirajo v materialno oprijemljive resurse (in obratno).

Zaščitni znak tovrstnega »znanstvenega kapitalizma« je, kot to trdita Latour in Woolgar, samo še »reprodukcija zaradi reprodukcije« (Latour in Woolgar, 1979: 201). V »znanstvenem pogonu« je pomembno samo še to, da so znanstveniki vpeti v določen cikel, v okviru katerega poteka konverzija znanstvenega kapitala v priznanja, prek tega v realni kapital, pri čemer udeleženci tega neizprosnega boja za premoč uporabljajo zelo različna sredstva in dolgoročne strategije.

Vprašamo se lahko, zakaj mehanizmi pridobivanja najvišjega znanstvenega ugleda tako dosledno sledijo načelu, po katerem zmagovalec dobi vse, čeprav se ravno na področju znanstvenega raziskovanja ne srečujemo nujno s situacijami, ki zahtevajo medsebojno izključujoče odločitve. Zakaj se v znanosti tako močno poudarja vloga prvega oz. najbolj odličnega v znanosti?

Pomemben razlog za to je nedvomno dejstvo, da znanstvenikom zunanji ugled, predvsem ugled v skupnosti svojih »stanovskih kolegov«, pomeni več kot pa notranje zadovoljstvo ob novem znanstvenem odkritju. John Ziman pravi, da je motiv za raziskovanje dandanes bolj kompleksen, kot se je to morda zdelo še pred časom, in nadaljuje: »Naša predstava o znanosti oziroma življenju znanstvenikov je vse preveč prežeta z mitologijo t. i. herojskega obdobja, kot da bi znanstveniki še vedno delovali na način izoliranih izbrancev, ki se ukvarjajo le s tistimi vprašanji, ki si jih sami zastavljajo.« (Ziman, 1968: 82). Čeprav so najbolj slavni duhovi v zgodovini znanosti prisegali na ideal znanosti kot iskanja resnice same po sebi⁶⁶, je eden ključnih motivacijskih dejavnikov znanstvenikov za njihovo raziskovanje želja po doseganju znanstvenega ugleda znotraj in zunaj znanstvene skupnosti. Želja po doseganju ugleda je pomemben dejavnik napredka v znanosti. To je mogoče doseči, če so znanstveni rezultati objavljeni v javnosti. Obstajajo zelo redki primeri iz zgodovine znanosti, da bi znanstvenik, ki je deloval v izolaciji, prispeval k pomembnemu odkritju. Biolog Mendel je ena takšnih izjem. Javnost znanstvenega dela v zgodovini znanosti je bila gonilna sila znanstvenega napredka. Vsi veliki znanstveni geniji, Kopernik, Kepler, Galileo, Newton in cela vrsta drugih, so lahko prišli do svojih velikih odkritij samo zato, ker so bili seznanjeni s teorijami in metodami svojih predhodnikov. Izolacijo in samozadostnost v znanosti si je danes, v času hitre in globalne elektronske komunikacije, težko predstavljati. Normalni okvir delovanja sodobnega znanstvenika zato pomenijo naslednje značilnosti: obvladovanje predmeta raziskovanja na področju dane specialnosti, hitro objavljanje znanstvenih rezultatov, neposredno kritično preverjanje s strani njegovih

⁶⁶ Francoski fizik in matematik Henri Poincare je izjavil: »Znanstveniki ne proučujejo narave, ker naj bi bilo to koristno. Proučujejo jo, ker v tem uživajo, uživajo pa zato, ker je lepa.«

znanstvenih kolegov. Tisti, ki delujejo v vrhu posamezne znanosti, lahko hitro ocenijo najpomembnejše znanstvene dosežke.

Ko govorimo o razlogih, zakaj si znanstveniki prizadevajo na vsak način priboriti čim večji ugled v znanstveni skupnosti, nikakor ne smemo pozabiti, da so vse znanstvene skupnosti načeloma organizirane tako, da t. i. simbolni ugled znanstvenikom prinaša tudi povsem praktične koristi glede možnosti nadaljnega raziskovanja. Te povezanosti se je že zdavnaj zavedal Robert Merton, ki je zapisal: »Priznanje stanovskih kolegov, t. i. znanstvena reputacija, omogoča znanstveniku, da tako pridobljene prednosti aktivira tudi v materialnem smislu. Znanstveniki, ki uživajo velik ugled, lažje pridejo do materialnih sredstev za nadaljnje raziskovalno delo. Obstoječi sistem nagrad vodi potemtakem k procesom notranje 'razredne' delitve znanstvenikov, kolikor so možnosti med njimi, da izvršujejo profesionalno vlogo raziskovalca, prav na temelju pridobljenega ugleda neenakomerno porazdeljene. To dejstvo je posebej pomembno v okviru prehoda od tradicionalne k moderni znanosti, t. i. velike znanosti, ko se sredstva za raziskovanje vedno bolj centralizirajo, poleg tega pa so stroški zanje vedno večji« (Merton, 1973: 443).

DISTRIBUCIJA DRUŽBENE MOČI V AKADEMSKI SKUPNOSTI ZNANSTVENIKOV

Družbena moč znotraj znanstvene skupnosti se ne strukturira samo okoli ene osi. V današnjem socialnem sistemu znanosti se srečujemo z različnimi oblikami izražanja moči, kar vse je posledica sprememb, ki smo jim priča na področju intelektualne in socialne organizacije znanosti. Kljub temu je treba reči, da se za zidovi znanstvenih inštitutov, univerz moč elit udejanja na mnogo manj formalni in institucionalni način kot morda v drugih sferah družbe. Ena izmed posledic tega stanja je, da je fenomen moči tu prepleten s specifičnim sistemom vrednot. Pierre Bourdieu je menil, da v redkokateri sferi družbenega življenja, kot na primer ravno v akademski skupnosti znanstvenikov (manj v industrijskem sektorju, kjer je koncentracija raziskovalnega potenciala danes ravno tako velika), moč temelji na prepričanju, ki ga izreka naslednja Hobbsova misel: imeti oblast, to pomeni tudi, da si jo zaslužil. Šele na tej podlagi je zato mogoče razumeti pojav koncentracije moči v okviru akademske znanstvene nomenklature, ki je posledica obnašanja tako tistih, ki oblast imajo, kot tudi tistih, ki te oblasti nimajo in si jo želijo pridobiti.

Številni sociologi znanosti so opisovali primere, ki naj bi dokazovali, da se družbeni odnosi v akademski skupnosti znanstvenikov že v osnovi strukturirajo nedemokratsko. John Ziman je navedel naslednji preprost primer: praktično vsi postopki napredovanja oziroma pridobivanja

nagrada v znanosti se dogajajo na temelju podelitve od »zgoraj«, ne pa z demokratičnim glasovanjem od »spodaj« (Ziman, 1994). Tudi Talcot Parsons (1973) in za njim Niklas Luhmann (1992) sta trdila, da demokracija ni ustrezeni koncept za razumevanje delovanja akademske skupnosti znanstvenikov. Znanost temelji na elitizmu, ne pa na skupnosti enakovrtnih učenjakov, ki ne poznajo nobene hierarhije socialne moči. Takšno idealizirano podobo si lahko ustvari samo nekdo, ki notranjih socialnih mehanizmov delovanja sistema znanosti ne pozna ali njihov vlogo zavestno zanikuje.

Danes se srečujemo z naslednjim paradoksom, ki se kaže ne toliko pri vprašanju notranje razporeditve moči v akademski skupnosti znanstvenikov, temveč pri vprašanju njenega odnosa do širšega družbenega okolja. Univerza, ki je še vedno osrednje mesto akademske znanosti, je od začetka 19. stoletja, ko se v njenih nedrjih začne gojiti moderni tip znanstvenega raziskovanja, prevzela v svoje roke ključne selekcijske mehanizme družbene reprodukcije kadrov, torej je imela veliko koncentracijo družbene moči. Ni naključje, da je Talcot Parsons, ki je izhajal iz teze o pomenu univerze za procese družbene racionalizacije par excellence, univerzo postavil v središče modernih demokratičnih družb. Zdi pa se, da ta znanstvena ustanova danes postopoma izgublja svoj monopolni družbeni položaj. Priča smo globljim procesom transformacije modernih univerzitetnih sistemov, ki so, kar opozarjajo številni analitiki (Duderstadt, 2000), privedli do zmanjšanja njegove avtonomije in monopolnega položaja. Univerzitetni sistemi se pojavljajo samo še kot eno izmed mest (nikakor ne edino) v procesih produkcije in aplikacije znanstvenega vedenja. Zamenjujejo jih zelo heterogene organizacijske enote, ki se raztezajo v zelo širokem razponu, vse od industrijskih laboratorijev prek konzultantskih služb do »think-tankov«, pri čemer v zvezi s temi novimi vrstami mrežnih institucij nikakor ne gre samo za prevzemanje raziskovalnih, temveč tudi pedagoških funkcij. V teh procesih institucionalne členitve in pluralizacije gre za zgodovinsko nepovraten proces, nikakor pa ne, kot si morda misli konzervativni akademski duh, začasno krizo identitete univerze na začetku novega stoletja, ki bo kmalu minila in vse vrnila v stare utečene tire. Najbolj pronicljivi avtorji namreč govorijo o »drugi akademski revoluciji« (Leydesdorff, Etzkowitz, 1998: 197), ki vodi do novih tipov globalnih povezav, odmiku države od financiranja visokega šolstva, kapitalizaciji akademskega znanja, povezovanja univerze z industrijo itd. Vprašanje je, ali je univerzitetni sistem na Slovenskem že stopil na to pot, saj je zanj značilna razmeroma visoka stopnja organizacijske in upravljalске nefleksibilnosti (Mali, 2000).

Čeprav sedanji univerzitetni sistem na Slovenskem ni kopija nobenega od modelov, je njegova majhnost samo dodatni primanjkljaj. Smo država z izredno majhnim številom univerz. Nekatere države, ki so po številu prebivalcev z nami deloma primerljive, imajo neprimerno bolj razvejan univerzitetni sistem. Pri nas v bližnji prihodnosti ne moremo pričakovati

visoke stopnje meduniverzitetne mobilnosti akademskega osebja. Prav ta odsotnost mobilnosti se lahko pojavi kot velik primanjkljaj v situacijah, ko v sistemu znanstvenega napredovanja in nagrajevanja prihaja do deformacij. V majhnih akademskih skupnostih znanstvenikov se prej pojavijo za razvoj znanosti škodljivi pojavi, kot so znanstveni »inbreeding«, »omrežja starih dečkov« (»old boy networks«) itd., hkrati pa v teh okoljih pogosto manjka interinstitucionalna mobilnost, ki bi lahko v primeru najbolj očitnih deformacij, na kar nas opozarjajo posamezne sociološke študije, blažila nastalo škodo (glej več: Mayer, 1993). Iz socioloških in ekonomskih teorij trga delovne sile je znano, da ovirane možnosti doseganja kariere znotraj sistema profesionalnega napredovanja nimajo takšnih negativnih posledic na učinkovitost (produktivnost) zaposlenih, če obstaja visoka stopnja interinstitucionalne mobilnosti. V Sloveniji je nasploh stopnja mobilnosti med različnimi sektorji raziskovanja nizka. V času tranzicije v zadnjih desetih letih se mobilnost kadra med vladnimi inštituti in univerzo ni ravno bistveno povečala, da ne omenjamo mobilnosti raziskovalnega in razvojnega kadra med univerzo in industrijo.

Če se povrnemo k vprašanju notranje distribucije moči v znanosti, potem je treba reči, da številni analitiki menijo, naj elite v znanosti – te so neredko izredno ohlapno artikulirane – ne bi izvajale svoje avtoritete nujno strogo formalizirano. Poleg tega je mogoče avtoriteto znanstvenih elit v pomenu kopičenja specifičnega kapitala, analogno akumulaciji simbolnega kapitala v predkapitalističnih družbah (to je sicer že ugotovil Max Weber v svojih socioloških študijah), kjer so ekonomski in kulturni mehanizmi le v manjši meri objektivizirani, graditi le dolgoročno. Ali kot pravi Pierre Bourdieu: »Za to, da bi dosegli akademsko avtoriteto, je treba vložiti bistveno več, v prvi vrsti čas, ki je potreben za to, da lahko kontroliramo institucionalno omrežje, znotraj katerega se vzpostavlja in izvaja univerzitetna oblast« (Bourdieu, 1998: 168).

Instrumenti dejanskega vpliva oziroma moči akademskih znanstvenih elit se izražajo v obliki karizme, ki izhaja iz intelektualnega statusa, paternalizma kot posledice patroniziranja služb in nagrad, oligarhije kot posledice zasedbe položajev v raznih odborih, forumih in seveda tudi telesih, ki so pristojna za selekcijo in promocijo kadrov. Predvsem to zadnje, oligarhično obvladovanje mehanizmov, kjer se izvaja kadrovska selekcija in določajo poti za doseganje akademske kariere, je ključnega pomena pri vzpostavljanju in ohranjanju moči elit v okviru akademske skupnosti znanstvenikov. Način, kako svojo moč vodilne elite uporabljajo oziroma izrabljajo, navsezadnje zelo lepo pokaže, kateri model univerze se je uveljavil v določenem družbenem prostoru.⁶⁷

⁶⁷ Če namreč izhajamo iz idealnotipske delitve temeljnih modelov organizacije in upravljanja univerzitetnega življenja, iz katere izhaja tudi najnovejša primerjalna študija evropskih univerzitetnih sistemov – uredil jo je David Franham in izdal pod

Pri pojasnjevanju asimetrične distribucije moči v akademski skupnosti znanstvenikov je neredko treba poseči na področje širših sociokulturnih variabel. Tako nam postane tudi lažje razumljivo, zakaj so univerzitetni sistemi v posameznih deželah še vedno močno prežeti z akademskim konzervativizmom. V kontinentalnem in srednjeevropskem prostoru, kamor po svoji zgodovinski tradiciji spadamo tudi mi, se je od samih začetkov razvijal univerzitetni sistem enako rangiranih visokošolskih ustanov. Kot nasprotni pol tej egalitarnosti se je vzpostavil izredno hierarhični sistem delitve na zbor profesorjev in vseh ostalih sodelavcev. Asimetrično distribucijo moči lepo predstavlja absolutna oblast *primarius ordinarius*, ki zaseda profesorsko stolico in razpolaga z neomajno avtoriteto. Oligarhična personalna struktura je sama po sebi močan selektivni mehanizem pri kadrovski politiki. Zato je pot, ki naj bi vodila v krog redko izbranih »posvečencev«, preprejena s toliko ovirami. Pred vstopom v ta krog ni možno opravljati samostojnega učiteljskega dela. Profesionalna kariera posameznika je v celoti odvisna od volje avtoritet, ki so mu nadrejene.

V nasprotju s kontinentalnim evropskim univerzitetnim sistemom je ameriški univerzitetni sistem, ki se je oblikoval konec 19. in v začetku 20. stoletja, in je pustil bistveno več sledi v anglosaksonskih deželah, izhajal iz načela egalitarno razporejene moči znotraj oddelkov (omejitveni dejavniki so bila sicer velika pooblastila vodij oddelkov), je pa zato vzpostavil izredno hierarhični sistem med univerzami oziroma njenimi članicami. Sistem univerzitetnih oddelkov je omogočal hitre postopke habilitacije za najvišja učiteljska mesta, kar je pomenilo enako izhodiščno pozicijo v boju za pridobivanje finančnih sredstev. V nasprotju z Evropo so zato univerze (fakultete) od vsega začetka čim bolj rangirali, tako da je bil ključni element tekmovalnosti v tem prostoru boj za vstop v elitne univerze, raziskovalne in postdoktorske programe itd. Ameriški univerzitetni sistem še danes temelji na istih načelih tekmovalnosti, na inter- in ne intrainstitucionalni selektivnosti in mobilnosti, kar vse je povezano z močno vpetostjo univerzitetnega podsistema v širše znanstveno in družbeno okolje.

Oba modela regulacije univerzitetnega življenja in s tem povezane distribucije moči imata torej dolgo zgodovinsko tradicijo in še vedno vplivata na vzorce obnašanja univerzitetnega osebja tudi v najnovejšem

naslovom *Managing Academic Staff in Changing University Systems – International Trends and Comparisons* (Farnham, 1999) – potem se zdi, da do negativnih oblik koncentracije socialne moči prihaja v »birokratskem«, ne pa »kolegialnem«, »podjetniškem« ali »menedžerskem« tipu univerz. Birokratski tip univerz je utemeljen na mehanicistični organizaciji akademskega življenja, za katero so značilne stroga hierarhizacija in delitve profesionalnih vlog, toge administrativne procedure itd. Čeprav akademsko osebje uživa razmeroma visoko avtonomijo, pa močno oviro pomeni neenakomerna participacija posameznih skupin akademskega osebja v procesih upravljanja in odločanja znotraj univerze.

času, ne glede na to, da so vsi univerzitetni sistemi danes izpostavljeni vedno večji težnji po unifikaciji. Danes se ne samo v ZDA, temveč tudi v drugih anglosaksonskih deželah zelo eklatantno vzpostavlja hierarhija med t. i. elitnimi oziroma »raziskovalnimi« univertzami in »zgoj izobraževalnimi« univertzami, ki so v odnosu do prvih sprejete v javnosti kot drugorazredne. Če nasprotno pogledamo delovanje univerzitetnega sistema v Nemčiji, nam posebej hitro pade v oči, da so tu do danes, ne glede na vse kritike, ki prihajajo od notranjih in zunanjih univerzitetnih krogov, ohranili obliko akademske »inicijacije«, znane pod imenom »Habilitationsschrift«. Ko uspešno preмагаš to oviro, to pa se največkrat zgodi v poznih srednjih letih, si šele zrel za opravljanje samostojnega učiteljskega dela na univerzi.

Opozoriti je treba še na eno dejstvo. Še nedavno so posamezni avtorji, ki so se ukvarjali z vprašanjem akademskega življenja na univerzah, ugotavljali, da klasični »trg delovne sile« znotraj univerzitetnih sistemov deluje restriktivno, saj akademski tip znanstvenega raziskovanja ne daje kolektivnih rezultatov dela, v postopkih nagrajevanja in napredovanja ni vezan na kategorije, kot so dohodek, varnost delovnega mesta itd. Zdi se, da se s pojavom univerz menedžerskega tipa te okoliščine radikalno spreminjajo. Po mnenju nekaterih avtorjev vodijo ti procesi celo k postopni »proletarizaciji« celotnega akademskega osebja na univerzah (Delanty, 2001).

MATEJEV EFEKT V ZNANOSTI

Zaradi izredno neenakomerne porazdelitev družbene moči znotraj akademske skupnosti znanstvenikov so si sociologi znanosti pogosto zastavljali vprašanje, ali je ugled posameznika v znanstveni skupnosti določen samo po načelih meritokracije in ali morda v igro ne vstopajo še nekateri drugi dejavniki. Tako so si sociologi znanosti pogosto zastavili vprašanje, ali zaradi različno določenih pragov vstopa v elito uglednih znanstvenikov ni bila storjena krivica celi vrsti znanstvenikov, ki jim te nagrade niso bile podeljene. Zoper restriktivne mehanizme podeljevanja nagrad v znanosti so pomisleke izrekli neredko znanstveniki, ki so pobrali najvišje nagrade. Celo Einstein je znanstveno tekmovalnost za vsako ceno zaničljivo primerjal s tekmo med atleti, kjer gre samo še za »napenjanje mišic«, ne pa za željo po spoznanju »misterija« znanstvene resnice.

O negativnih posledicah sistema nagrajevanja v znanosti po svoje govorijo tudi metafora o »enainštiridesetem sedežu«. Sintagma ima izvor v načelu francoske akademije znanosti in umetnosti, po katerem je slava nesmrtnih članov omejena vedno na število 40. To načelo je potem v različnih obdobjih vodilo k temu, da je bila cela plejada velikih francoskih

mislecev (Descartes, Pascal, Rousseau, Saint-Simon in drugi), ki so dosegli svetovno slavo, izključena iz ozkega kroga izbrancev. Najbrž se s to dilemo »enainštiridesetega« sedeža ubada tudi najbolj prestižna znanstvena nagrada, t.j. Nobelova nagrada. V posameznih obdobjih, ko je znanstveni napredek še posebej močan, se kar naenkrat pojavi – govorjeno metaforično – izredno veliko pretendentov za enainštirideseti sedež, še posebej ker se Nobelova nagrada v znanosti ne podeljuje posthumno. Nič manj težav ne povzročajo, v povezavi s predhodnim problemom pravične porazdelitve nagrad v sistemu znanosti, postopki vrednotenja znanstvenih rezultatov. K temu vprašanju se bomo vrnili v nadaljevanju naše razprave.

Pred tem si pogledajmo za sociologe znanosti ravno tako zanimiv primer, ko ugled v znanosti začne prekomerno naraščati neodvisno od doseženih rezultatov. Sociologi znanosti govorijo o pojavu kumulativnih prednosti v znanosti. Če deluje dejavnik kumulativnih prednosti, potem to pomeni, da lahko nekdo v znanosti pridobi vedno več nagrad, ker na to, neodvisno od dejanskih dosežkov, vplivajo predhodne nagrade. Pretekli dosežki vplivajo na sedanjí ugled, tako kot sedanjí ugled vpliva na možnosti pridobitve nagrad v prihodnosti. Če so pretekli dosežki primarni kriterij za alokacijo nagrad in virov, potem lahko t. i. procesi kumulativnih prednosti delujejo v nekem trenutku po načelih univerzalnosti, vendar se na dolgi rok spremenijo v načela partikularnosti, če to začetno razliko med imetniki in neimetniki ugleda in virov povečujejo prek vsake razumne mere prav zaradi te začetne razlike.

V sociološki literaturi je problem kumulativnih prednosti prvi raziskoval Robert Merton. Poimenoval ga je Matejev efekt. Problem Matejevega efekta je po Mertonu naslednji: znanstveniki z velikim ugledom dobijo nesorazmerno večji ugled za znanstveni dosežek, razmeroma manj znani znanstveniki pa imajo nesorazmerno manjši ugled za znanstveni dosežek enake veljave. Ta kompleksni vzorec neenakomerne alokacije ugleda za isti vložek znanstvenega dela je dobil ime po evangeliju po Mateju: »Vsakemu, ki ima, se bo dalo in bo imel obilo, tistemu pa, ki nima, se bo vzelo še to, kar ima« (Sveto pismo stare in nove zaveze, 1992: 1079)⁶⁸

⁶⁸ Pri tej svetopisemski zgodbi gre za svarilo, da morajo služabniki skrbeti za bogastvo, ki jim ga je prepustil gospodar. Kajti služabnika, katerima je gospodar dal največ denarja v oskrbo (prvemu pet talentov in drugemu tri), sta ga znala oplemeniniti, saj sta se takoj lotila trgovanja. Tisti, ki mu ga je dal najmanj, namreč en talent, pa je denar zakopal v zemljo. Po dolgem času se je gospodar vrnil in naredil obračun s služabniki: s prvima dvema je bil zadovoljen in jima je pustil vse bogastvo, tudi tisto, ki sta ga oplemenitila, z zadnjim, ki je dejal: »... Gospod, vedel sem, da si trd človek: žanješ, kjer nisi sejal, in pobiraš, kjer nisi dajal. Zbal sem se in sem šel ter svoj talent zakopal v zemljo. Na, tu imaš, kar je tvojega!«, pa je obračunal na naslednji način: »Malopridni in leni služabnik! Vedel si, da zanjem, kjer nisem sejal, in pobiram, kjer nisem dajal. Zato bi moral dati moj denar v hranilnico in ob vrnitvi bi jaz prejel svojo lastnino z obrestmi vred. Vzemite mu talent in ga dajte tistemu, ki jih ima deset; kajti vsakemu, ki ima, se bo dalo in bo imel obilo, tistemu, ki pa nima, se

Parabola iz Svetega pisma je bila prenesena tudi v sociološko pojasnitev delovanja partikularnih dejavnikov v sistemu znanstvenega nagrajevanja. Matejev učinek v znanosti govori o tem, da znanstveniki, ki že imajo ugled – še posebej ko gre za soavtorstvo in multipla odkritja v znanosti – vedno dobijo več, četudi ne vložijo nič večji ali celo še manjši napor kot znanstveniki z manjšim ugledom. Prispevki znanstvenikov z velikim ugledom bodo v znanstveni skupnosti prej sprejeti kot prispevki neznanih znanstvenikov. Ko gre za podelitev nagrad, potem Matejev učinek deluje negativno. Vzemimo na primer sodelovanje avtorjev z različnim ugledom v kolektivnih znanstvenih delih, ki ga je navedla Harriet Zuckermann, tesna Mertonova sodelavka. Zuckermannova je citirala izjavo enega izmed dobitnikov pomembne znanstvene nagrade, ki je že užival velik ugled v znanstveni skupnosti. Ta se je »pritoževal«, da kadarkoli se znajde v vlogi soavtorja znanstvenega članka, potem večino »sadox«, če ne celo vse, pobere sam. Ali kot se je sam izpovedal Zuckermannovi: »Večini bralcev teksta, pod katerim sem podpisan tudi sam, pade v oči moje ime, ki ga že poznajo. Celó če je v publikaciji na zadnjem mestu, bo pritegnilo največ pozornosti. V mnogih primerih so v publikaciji vsa imena neznaná in takšna dela ostanejo praktično anonimna. Ostane pa na primer v spominu čisto majhna opomba na koncu teksta, kjer se mi kot starejšemu in uglednemu znanstveniku izreka zahvala za spodbudo in nasvete. V spominu se največkrat shrani samo ta drobna informacija, ki naj bi dokazovala, v katerem laboratoriju slavnega znanstvenika je sicer vsej ostali množici anonimnih znanstvenikov uspelo priti do danega rezultata« (citirano po: Merton, 1973: 444).

Podobne učinke naj bi bilo mogoče zaznati tudi takrat, ko se pojavi problem multiplih znanstvenih odkritij. Slavo in uspeh bo pobral tisti, ki je bil že prej slaven, čeprav bi morale biti zasluge za novo znanstveno odkritje porazdeljene bolj pravično.⁶⁹

Merton je opozoril, da pojava Matejevega učinka v znanosti ni mogoče obravnavati samo v luči problema multiplega znanstvenega odkritja in kolektivnih znanstvenih objav – takšno učinkovanje naj tako ali tako ne bi imelo zanj tako destruktivnih učinkov na socialni in kognitivni sistem znanosti, saj bi mladi in manj ugledni znanstveniki kot soavtorji publikacij začetni deficit lahko pozneje spremenili v suficit⁷⁰ – temveč tudi pro-

bo vzelo še to, kar ima. Nепorabnega služabnika pa vrzite ven v temo, kjer bo jok in škripanje z zobmi« (Sveto pismo, 1992: 1079–1080).

⁶⁹ Obstaja prepričanje, da v znanosti spori o prioritetah ogrožajo etično načelo komunalnosti. To načelo izhaja iz predpostavke, da je znanstveno odkritje last vse znanstvene skupnosti. Pri sporih o prioritetah ne gre za to, ali neki znanstveni dosežek lahko uporabijo drugi znanstveniki, temveč za to, komu bo pripisan ugled za doseženo odkritje.

⁷⁰ Kritiki prav v zvezi s temi sklepi Mertonu očitajo povsem nesprejemljivo funkcionalistično razlago pojavov kumulativnih prednosti v znanosti (Krekel – Eiben, 1990; Milić, 1995).

cesov kopičenja in selekcije znanstvenih informacij. Tu se delovanje Matejevega efekta izkaže celo kot nekaj funkcionalnega, čeprav ima po drugi strani disfunkcionalne posledice za kariero posameznega raziskovalca. Ali kot se je glede tega jasno opredelil ameriški sociolog: »Z vidika sistema nagrajevanja v sistemu znanosti je fenomen Matejevega efekta za posameznika disfunkcionalen, kolikor je ta v začetni fazi svojega razvoja hendikepiran. Glede na celotni komunikacijski sistem znanosti, pa naj gre za problem večavtorstva ali multiplega znanstvenega odkritja, omogoča lažjo percepcijo novih znanstvenih dosežkov. Ne gre za prvi primer, da se neki družbeni vzorec glede na določene vidike socialnega sistema izkazuje kot funkcionalen in glede na določene posameznike znotraj tega socialnega sistema kot disfunkcionalen. Prav to dejstvo je osrednji motiv klasične tragedije« (Merton, 1973: 446).

Poznejše empirične študije so Mertonovo (funkcionalistično) ugotovitev potrdile samo delno.⁷¹ Niso pa je mogle tudi v celoti zavreči. Nikakor niso mogle, pa čeprav so zbrale še toliko empiričnega gradiva, nedvoumno izpeljati sklepa, ali socialna stratificiranost znanstvenega sistema izhaja iz univerzalističnih ali partikularističnih načel. Partikularistični standardi se pogosto uporabljajo v zgodnejših obdobjih znanstvene kariere, ko še ni veliko možnosti, da bi mladi raziskovalci pokazali, kakšni so njihovi dejanski znanstveni potenciali. Na to navsezadnje opozarja tudi delovanje Matejevega učinka v znanosti. V poznejših stopnjah kariernega napredovanja naj bi se ta pristranost izravnala in naj bi se nagrade dejansko delile glede na znanstvene dosežke. Od tod torej sledi, da znanost sicer ni absolutno utemeljena na načelu meritokratskosti, je pa ta komponenta vsekakor bolj navzoča tu kot v kateremkoli drugem delnem družbenem sistemu.

⁷¹ Tudi sam Merton se je skliceval na vrsto empiričnih študij, ki naj bi potrdile pravilnost njegovega sklepa. Tako naj bi številne analize ugotovile, da znanstveniki bolj redko prebirajo dela svojih profesionalnih kolegov. Merton omenja primer raziskave med ameriški kemiki, po kateri ti zmorejo »absorbirati« kvečjemu 0,5 % objavljenih člankov v ameriških znanstvenih revijah, ki pokrivajo področje kemijskih raziskav. Po drugi študiji, ki jo Merton prav tako vključuje v dokaz svoji tezi, naj bi bil »percepcijski indeks« (»visibility score«) za posamezne skupine uglednih raziskovalcev v ZDA naslednji: Nobelovi nagradenci 85 točk, člani Nacionalne akademije znanosti 72 točk, znanstveniki z manj prestižnimi nagradami 38 točk, znanstveniki, ki so sicer pomembni raziskovalci na nekem znanstvenem področju, vendar jim ni uspelo priti do prestižnih nagrad, 17 točk.

VI

ŠESTI DEL

ODPRTA VPRAŠANJA IN DILEME KVALITATIVNIH IN KVANTITATIVNIH OCENJEVANJ V ZNANOSTI

Postopki ocenjevanja so neizogibni del vsakega znanstvenega dela. Ne gre torej samo za to, da različne recenzentske in ekspertne skupine, ki jih angažirajo finančni podporniki znanosti, ocenjujejo predloge raziskovalno-razvojnih projektov posameznih raziskovalcev oziroma raziskovalnih skupin. Tudi sam sistem znanosti je prepreden z različnimi postopki ocenjevanja oziroma evalvacije. Habilitacijske komisije na univerzah ocenjujejo delo posameznih raziskovalcev in so pomemben vmesni člen pri vzpenjanju na karierni lestvici. Razvejano omrežje recenzentov, ki ga angažirajo posamezne znanstvene revije, vpliva na to, kateri rezultati znanstvenega dela bodo prepuščeni v publicistične znanstvene kanale. Znanstveniki se stalno medsebojno ocenjujejo, neodvisno od raznovrstnih institucionalnih mehanizmov, ki delujejo znotraj sistema znanosti. Kako drugače razumeti postopke citiranja, kjer znanstveniki z navajanjem del drugih izrekajo (seveda ne vedno in povsod) priznanje svojim stanovskim kolegom? Že na podlagi nekaj predhodno naštetih primerov lahko upravičeno sklepamo, da je sistem znanstvene evalvacije danes na presečišču različnih interesov in zahtev. Predvsem pa je njegova opredelitev odvisna od celotnega niza kognitivnih in socialnih dejavnikov, znotraj katerih se giblje znanost. Sam v obravnavi izhajam iz osnovne predpostavke, da »mehanična objektivnost«, ki jo zagotavljajo kvantitativne metode ocenjevanja, v znanstveni politiki ne more nadomestiti subjektivnih ekspertnih ocen oziroma »kolegialne kontrole« (»peer review«), o čemer bomo več spregovorili na koncu poglavja. Danes je vztrajanje pri čim večji mehanični objektivnosti in brezosebnosti ocenjevanja v znanosti delno tudi reakcija na pritiske na znanost, ki prihajajo od zunaj. V času velikih finančnih vložkov v znanost in pa zahtev, da se ta sredstva upravičijo tudi navzven, to prej spodbuja kot preprečuje nastajanje ekstremnih oblik standardizacije in mehanične objektivnosti, zato je sočasna uporaba ekspertnih ocen in kvantitativnih kazalcev edino primerna. V okviru naše obravnave nas bosta tako zanimala oba evalvacijska pristopa v znanosti. V okviru prvega pristopa je mogoča boljša »kvalitativna« ocena rezultatov znanstvenega raziskovanja in upoštevanje dejavnikov v ocenah, ki niso podvrženi strogim statističnim parametrom. Seveda je slabost tega pristopa, kar bomo ravno tako skušali opozoriti, da so ekspertne ocene v znanosti izpostavljene konfliktu interesov, ki vladajo v znanosti. Pri drugem pristopu je osrednje merilo kakovosti znanstvenega

dela posamezna publicistična enota. Prednost tega pristopa naj bi izhajala iz naslonitve na objektivne podatkovne baze, ki se ne omejujejo samo na število objav, temveč tudi na bolj kompleksne kazalce merjenja kakovosti oziroma vpliva v znanosti (citiranost itd.), vendar je ta »objektivnost« prav tako determinirana s celo vrsto subjektivnih presoj. O tem bomo nekoliko več spregovorili na koncu tega poglavja.

Dejstvo je, da je nadzor kakovosti rezultatov znanstvenega raziskovanja postal, podobno kot aplikativna naravnost znanosti in njena družbena odgovornost, osrednja sintagma v polju delovanja znanstvene politike v zadnjem desetletju. Nadzor znanstvenega raziskovanja je dolgo temeljil na zaupanju v znanstveno kompetenco, v motivacijo raziskovalcev, da skrbijo za kakovost svojih izsledkov, ne nazadnje tudi na zaupanju v znanstvene discipline, ki so skozi dolga desetletja razpredle mrežo nadzornih mehanizmov. Spremembe v družbeni produkciji znanstvenega vedenja in vodenju raziskovalne in razvoje politike so pripeljale v zadnjem desetletju in pol k naraščajočim zahtevam po dopolnjenem in spremenjenem nadzorovanju kakovosti znanosti. Razlog za to niso samo izredno visoki stroški financiranja raziskovanja in razvoja v razmerah »velike znanosti« (»big science«), temveč tudi vedno bolj kritični odnos javnosti do negativnih posledic sodobnega znanstvenega in tehnološkega razvoja.

KVALITATIVNO EKSPERTNO OCENJEVANJE V ZNANOSTI

Kolegialna kontrola (peer review) v okviru raziskovalne in razvojne politike je bila neredko sprejeta kot primerno sredstvo za posredovanje in usklajevanje družbenih in znanstvenih interesov, če je »... dajala nasvete tistim, ki so v raziskovalno-razvojni politiki odločali, koga je dobro podpreti in koga ne« (Chubin, 1987: 270). Zato je presenetljivo, vsaj na prvi pogled, da je bil ta nadzorni mehanizem v dosedanjem zgodovinskem razvoju moderne znanosti deležen toliko kritik ravno od samih raziskovalcev. Ta kritika je navzoča v vseh znanstvenih sistemih. Glavni vzrok je vse preveč navzoče prepričanje med raziskovalci, da bi morale biti sodbe, ki se nanašajo na sistem znanstvenega ocenjevanja, popolnoma nevtralne. Je takšen ideal nevtralne in vseh interesov osvobodene znanosti v praksi sploh lahko doseči?

Ameriški sociolog znanosti Nicholas S. Vonortas pravi: »Evalvacija v znanosti je politična aktivnost in lahko sproži zelo hitro nasprotujoče si reakcije. Na primer, sooča se z odporom organiziranih interesnih skupin, ki delujejo v agencijah, industriji itd. Pobotanje teh skupin pritiska – to kažejo tudi dosedanje izkušnje – glede ustreznih postopkov evalvacije ni preprosto« (Vonortas, 1995: 24).

Že samo ta misel, ki jo je izrekel Vonortas, kaže vso zapletenost in po svoje tudi nepreglednost evalvacijskih postopkov v znanosti. Soglasje o tem, kako priti do nepristranskih sodb v evalvacijskih postopkih na področju znanosti, ni danes nič večje, kot je bilo na začetnih stopnjah razvoja moderne znanosti.

Pridobivanje finančnih sredstev za raziskovalno delo zahteva od posameznega znanstvenika vedno več napora. Donald Braben v knjigi *To be a scientist* (1994), v kateri je govor o načinih za doseganje profesionalne kariere znanstvenikov v sodobnih znanstvenih skupnostih, izraža prepričanje, da je danes za posameznega raziskovalca v bistvu največji problem, kako sploh zbrati finančna sredstva, ki naj bi mu omogočila raziskovalno delo. Za to je potrebna posebna vrsta spretnosti. Ko se kot usposobljen raziskovalec odločiš, s katerim raziskovalnim problemom se boš ukvarjal, je tvoja naslednja in v bistvu najpomembnejša naloga priprava predloga za agencijo, ki naj bi finančno podprla tvojo znanstveno pobudo. Vseh teh – recimo temu tako – veščin, ki zahtevajo od vsakega posameznika veliko napora, ne nazadnje pa tudi pretanjen občutek za gospodarno izrabo časa, ni mogoče v vsakem primeru povezati s pojmom odlične znanosti.

Opisane težnje niso značilnost zgolj razvitih in močno produktivistično naravnanih znanstvenih sistemov, kjer se je krilatica »publiciraj ali pogini« (»publish or perish«) že zdavnaj udomačila. Četudi se mehanizmi in postopki »kolegialne kontrole« glede na organizacijo posameznih znanstvenih sistemov od države do države močno razlikujejo, vseeno lahko ugotovimo nekatere skupne značilnosti, brez katerih si delovanja sistema znanstvene evalvacije ni mogoče predstavljati. Res pa je, da so ti sistemi najbolj izpopolnjeni in imajo tudi najdaljšo tradicijo v znanstveno in tehnološko najbolj razvitih državah Zahodne Evrope, Amerike in Vzhodne Azije (Gibbons, Goerghiou, 1987). V tem območju deluje največ skupin izvedencev, ki so se posebej specializirale za vprašanja uporabe različnih postopkov ocenjevanja. Ti segajo od bibliometrike, izvedenskega ocenjevanja, do študijev primera in mednarodnih primerjalnih analiz. Prav tako se povečuje pomen ocenjevanja raziskovanja in razvoja v okviru nadnacionalnih teles, ki finančno podpirajo razvoj sodobne znanosti (Hemlin, 1996; Hellstroem, Jacob, 1999).

Nadzoru porabe sredstev, ki jih plačujejo davkoplačevalci, pripisujejo posebno pozornost v ZDA. Ena od posledic je, da so se tu ekspertni sistemi ocenjevanja v znanosti, ki skrbijo za nadzor kakovosti, razvili v prave mastodonte, tako da je celotni »pogon«, ki ga sprožajo, včasih že kontraproduktiven. V ZDA je v proces ekspertnega ocenjevanja predlogov raziskovanja in razvoja, ki so bili izločeni, torej niso dobili zahtevanih finančnih sredstev, vključenih več 100.000 ljudi. Ker takšno stanje vodi v povečano stopnjo entropije, je bil dan predlog, da bi bilo ponudbe raziskovalno-razvojnih projektov najbolj smiselno izločiti najprej na temelju pravilne formalne prijave, potem pa jih izbrati tako kot na loteriji.

Ne samo v ZDA, temveč tudi v drugih delih sveta, da ne govorimo o razmerah v Sloveniji, kjer so se evalvacijski postopki za namene raziskovalne in razvojne politike šele začeli dodobra uveljavljati, se lahko kaj hitro najdemo pred naslednjo zagato: da prizadevanja vladnih institucij, da bi spodbudile ocenjevanje kakovosti znanstvenega dela, zaradi vseh napak, ki se začnejo pojavljati, vodijo k nasprotju od zaželenih učinkov, namreč k upadanju znanstvene kakovosti. Vedno več energije gre za pisanje birokratskih poročil, znanstveniki pa se v glavnem začnejo prilagajati poenostavljenim postopkom ocenjevanja.

Četudi so razlike v postopkih nadzora in ocenjevanja raziskovanja in razvoja med posameznimi državami, se »kolegialna kontrola« praviloma pojavlja hkrati kot norma in kot praktični postopek. Če govorimo o kolegialni kontroli kot nizu idealov, potem je treba to vprašanje povezati z že obravnavanim vprašanjem (ne)navzočnosti znanstvenega etosa. Norme univerzalnosti, komunalnosti, dezinteresnosti, organiziranega skepticizma naj bi v načelu spodbujale objektivnost kvalitativnih ekspertnih ocen v sistemu znanosti. Pri tem je seveda bolj pomembna deksriptivna kot preskriptivna raven delovanja znanstvene skupnosti, kajti ključno je vprašanje, kako se evalvacija izvaja v praksi. Tehtne ocene o delovanju ekspertnega sistema ocenjevanja v znanosti je seveda mogoče postaviti šele ob preučevanju stališč vseh ključnih akterjev, ki so vključeni v ta kompleksni proces: tako tistih, ki ocenjujejo, kot tudi tistih, ki so ocenjevani, in ne nazadnje tistih, ki v vlogi kreatorjev nacionalnih znanstvenih politik največkrat odigrajo pri vseh stvari najpomembnejšo vlogo.

Idealno bi seveda bilo, da bi tako specifičen in zapleten predmet preučevanja, kot je delovanje sistema kolegialnih ocen v znanosti, temeljil na multidimenzionalnem metodološkem pristopu, na »kartografiranju« (Le Follet, 1994: 214). Bistvo omenjene metodologije je v uporabi večjega števila medsebojno povezanih družboslovnih tehnik in tehnik za konstrukcijo kazalcev, ki naj bi pokrili čim širši spekter amorfnih položajev v zvezi s problemom pravičnosti ocenjevanja, kajti strogo kvantitativni podatki ne morejo zaobjeti vseh prikrito delujočih učinkov pristranosti v postopkih ekspertnega ocenjevanja znanosti, tako kot tudi kvalitativno raziskovanje in anekdotični tip dokazovanja sama po sebi ne pomagata veliko. Zdi se, da so pri takšnih kompleksnih metodoloških preučevanjih ekspertnega ocenjevanja v znanosti še najdlje prišli v ZDA. Tu se vzporedno s prizadevanji ameriške družbe, da se marginalnim družbenim skupinam (ženskam, etničnim manjšinam itd.) zagotovijo enake možnosti pri ustvarjanju poklicne kariere, daje večja teža problemu opredelitve same kategorije objektivnosti (nepriustranosti) v sistemu »kolegialne kontrole«. Gre za vrsto odmevnih študij, ki opozarjajo na intelektualne in socialne pristranosti ter na naključne napake v ekspertnem sistemu ocenjevanja znanosti. Če omenimo le dve izmed njih, študijo zakoncev Cole (S. Cole, J. Cole, 1981) in študijo, ki je potekala v okviru General Accounting Office (GAO, 1994), potem so rezultati prve zanimivi zlasti zato, ker

je to ena prvih raziskav, v kateri se dokazuje, da tudi v ZDA kot vodilni znanstveni sili postopki pridobivanja subvencij za raziskovalno-razvojne projekte vsebujejo veliko stopnjo slučajnosti, rezultati druge pa zato, ker je njihova analiza problemov nepristranosti v postopkih »kolegialnih ocen« v treh zveznih ameriških agencijah za raziskovanje in razvoj, t.j. v National Endowment for the Humanities (NEH), v National Science Foundation (NSF) in v National Institutes of Health (NIH), dosedaj najbolj sistematično analizirala problem posamezne pristranosti, najsi bo v postopkih izbire recenzentov⁷², v »splošni zastopanosti« recenzentov glede na spol, starost, regijo, poklicni položaj, pripadnost (znanstveni) ustanovi⁷³ in v samih postopkih recenziranja.⁷⁴

Študija, opravljena pri General Accounting Office, in tudi druge študije o delovanju sistema peer review je spodbudila National Science Foundation (NSF). Ta je v devetdesetih letih ustanovila vrsto študijskih skupin, ki preučujejo domet in omejitve sistema. Njihov cilj je najti čim ustreznejše rešitve glede postopkov odločanja, tako da bi bili vsi, recenzentje, koordinatorji programov in predlagatelji raziskovalno-razvojnih projektov, razbremenjeni nepotrebne dela in birokratskih formalnosti, predvsem pa, da bi se zmanjšal vpliv subjektivnih dejavnikov v recenzentskih postopkih. Študija pri General Accounting Office je vplivala tudi na delovanje recenzijskega sistema v okviru National Institut of Health (NIH). Tu visoki uradniki agencije vse bolj ugotavljajo, da funkcioniranje recenzijskega sistema, ki je bil zasnovan pred petdesetimi leti za to, da bi iz sistema financiranja NIH-ja izločil 10 % vseh prispelih predlogov raziskovalnih in razvojnih projektov, ne more biti enako danes prevladujočemu sistemu, ko je položaj ravno nasproten: podporo dobi kvečjemu 10 % prispelih predlogov.

Kolegialna kontrola oziroma ekspertno ocenjevanje v znanosti se na-

⁷² Za avtorje omenjene študije ni sporna »intelektualna seznanjenost« recenzentov z ožjo in širšo tematiko, ki jo v svojih predlogih raziskovalno-razvojnih projektov predstavijo predlagatelji, sporna pa je »prevelika osebna in poklicna povezanost« med recenzenti in predlagatelji teh projektov. Študija General Accounting Office je ugotovila, da ima večina recenzentov (vseh treh) agencij neposredno ali posredno vedenje o predlagatelju raziskovalno-razvojnega projekta. Najbolj je to očitno pri NSF-ju.

⁷³ Študija, opravljena pri General Accounting Office, je ugotovila, da so v NSF-ju ženske nesorazmerno preveč zastopane, v NIH-ju premalo. Opazovano po posameznih agencijah so nesorazmerja tudi glede na regionalno zastopanost in glede na stopnjo, ki jo na lestvici ugleda zavzema znanstvena ustanova (znanstveniki zunaj kroga »top liste 40« vodilnih inštitutov v ZDA so manj pogosto udeleženci evalvacijskih panelov).

⁷⁴ Recenzentje se preveč zanašajo na nenapisana merila, ko ocenjujejo predloge raziskovalno-razvojnih projektov (primer: recenzentje praviloma izražajo »pričakovanje«, da bo predlog vključeval nekatere preliminarne rezultate). Upoštevanje takšnih nenapisanih (neformalnih) pravil v ocenjevanju predlogov teh projektov gre na škodo predlagateljev, ki niso nikoli nastopali v vlogi recenzentov (kot recenzent se namreč lahko nauči tudi teh nenapisanih pravil, ki obvladujejo »duh« agencij).

naša predvsem na mehanizme izbire predlogov raziskovalno-razvojnih projektov. Manj se nanaša na post hoc evalvacije že končanih raziskovanj ter na procese splošnejšega ocenjevanja ukrepov znanstvene in tehnološke politike. V anglo-saksonskem prostoru se je kategorija »peer review« kot »kolegialna ocena«, ki se nanaša na postopke ocenjevanja raziskovalnih in razvojnih predlogov, v devetdesetih letih vse bolj začela uporabljati v pomenu »peer preview« (Daniel, 1993). Vse do danes se pojavlja kot najpomembnejša oblika praktičnega funkcioniranja v procesih ocenjevanja v sistemu znanosti. Navzven to dokazujejo ducati odborov, komisij in ekspertnih teles, ki so jih ustanovile agencije za podporo raziskovanju in razvoju po vsem svetu, da bi posredovale odločitve o tem, kateri predlog je vreden finančne podpore in kakšen naj bo obseg teh finančnih sredstev.

Na analitični ravni je mogoče ločevati tri razsežnosti, ki so navzoče v vsakem sistemu ekspertnega ocenjevanja: t.j. obseg, cilje, merila. V konkretnih postopkih ocenjevanja lahko pride do medsebojnega prepleta vseh treh elementov; hkrati vsak izmed njih odpira vse ključne probleme, ki se nanašajo na sistem evalvacije raziskovanja in razvoja nasploh.⁷⁵

1) Obseg evalvacije: Ko govorimo o obsegu evalvacije, je bistvenega pomena, na kateri tip znanosti se evalvacija nanaša (temeljno, uporabno, razvojno), kaj je objekt njene evalvacije (raziskovalna skupina, raziskovalni program, raziskovalna ustanova ali posamezni raziskovalec), v kateri časovni okvir je vstavljeno izvajanje postopkov evalvacije (obstajajo tri časovne razsežnosti izvajanja evalvacij: ex-ante, interim, ex-post).

2) Cilji evalvacije: Obstaja hierarhija ciljev glede na posamezno vrsto evalvacije. Zato je tako pomembno, da so v vsakem postopku evalvacije cilji izrecno navedeni in da so izdelani v soglasju med tistimi, ki ocenjujejo, in tistimi, ki so ocenjevani. To soglasje je še posebej pomembno glede na časovni okvir poteka evalvacije. Cilji v okviru ex-post evalvacij so drugače definirani kot cilji ex-ante in cilji interim evalvacij. Ex-ante evalvacije se tesno navezujejo na oblikovanje in izvedbo znanstvenih politik v posameznih državah. Ex-post evalvacije pa se izvajajo iz različnih razlogov, tako notranjih kot zunanjih. Če so pretekli dosežki raziskovalne skupine ali katerekoli druge »enote« ocenjevanja pomemben vložek za poznejše odločitve, so ex-post evalvacije lahko že sestavni del samih ex-ante evalvacij.

⁷⁵ Osnovno tipologijo načel uspešne znanstvene evalvacije je prvi podal Alvin M. Weinberg. Leta 1963 je objavil prispevek z naslovom *Criteria of Scientific Choice* (Weinberg, 1989). Weinberg je izhajal iz ločevanja internih in eksternih kriterijev znanstvene kakovosti. Menil je, da prvi igrajo vlogo v razmerah »little science«, drugi v »big science«. V okviru »big science« prihaja tudi na področju evalvacije do prepletanja znanstvenih in tehnoloških meril. Z osnovno tipologijo evalvacijskih meril se ukvarjajo tudi študije Svena Hemlina (Hemlin, 1996) in Michaela Gibbonsa ter Lucuja Goerghioua. (Gibbons, Goerghiou, 1987).

3) Merila evalvacije: Praviloma se določajo glede na cilj oziroma raven evalvacije. Četudi naj bi strateški cilji v vsaki izmed posameznih držav določali uporabo meril za evalvacijo raziskovanja in razvoja, operacionalizacija teh načel še zdaleč ni tako preprosta, kot se zdi na prvi pogled. Izredno pomembno je, da v obravnavi meril (ali katerekoli druge razsežnosti ocenjevanja) upoštevamo širši kontekst in medsebojno prepletenost posameznih dejavnikov. V zvezi z uporabo meril kakovosti v recenzijskih postopkih so zanimiva spoznanja Hemlina in Montgomeryja (Hemlin, Montgomery, 1993; Hemlin, 1993). Hemlina in Montgomeryja je zanimalo, katera merila imajo recenzentje največkrat v svojih »glavah«, ko vrednotijo kakovost del (predlogov) svojih poklicnih kolegov. Zanimalo jih je tudi, ali obstajajo razlike med znanstveniki recenzenti glede na njihovo ukvarjanje s predmetnim področjem raziskovanja (»trde« versus »mehke« znanosti).⁷⁶

Po rezultatih opravljenih empiričnih raziskovanj naj bi znanstveniki iz različnih sektorjev akademskega sveta uporabljali približno enak konceptualni vzorec pri opisovanju tega, kar se označuje kot znanstvena kakovost. V zvezi z vidikom raziskovalnega dela znanstvenike zanima v prvi vrsti korektnost metodologije, manj pa znanstveni problem, slog pisanja, argumentativnost. Med atributi raziskovalnega dela dajejo prednost noviteti pred strogostjo in produktivnostjo. Razlike glede na vrsto znanosti se kažejo predvsem v tem, da na področju mehkih znanosti recenzentje napišejo dvakrat več o prosilcu, pogosteje ocenjujejo le posamezni vidik (največkrat slog pisanja in argumentacijo), s čimer se potrjuje znana teza Richarda Whitleyjeva (1978), da imata v okviru »konfigurativnih« (mehkih) znanosti, v nasprotju z »restriktivnimi« (trdimi) znanostmi, deskriptivni element in intraznanstvena relevantna večji pomen.

Če bi skušali povzeti osnovne kritike, ki se danes usmerjajo na delovanje »kolegialne kontrole« (»peer review«) predlogov raziskovalnih in razvojnih projektov v različnih institucijah, potem so to predvsem kritike glede počasnosti postopkov recenziranja, njihove korektnosti in zagotavljanja najboljših možnih odločitev. Kategorije »kolegialna kontrola« (na stopnji izbire predlogov raziskovalno-razvojnih projektov) – ta naj bi po predstavah številnih avtorjev, predvsem tistih, ki prisegajo na popolno avtonomijo znanosti, nastopala kot izhodiščna predpostavka znanstvene samoregulacije – danes že same po sebi ni mogoče imeti za neki povsem nedvoumni koncept. Prav zaradi nekaterih svojih »dogmatičnih« pravil, kot so usmerjenost na prihodnje delo, ne pa toliko na prejšnje dosežke, izključenost neposredne komunikacije, anonimnost recenzentov, ne pa tudi – največkrat – tistih, katerih delo se recenzira, omejena povratna informacija, zbuja največ kritičnih dvomov med raziskovalci.

⁷⁶ O razlikovanju med »mehkimi« in »trdimi« znanostmi glede na predmet raziskovanja sta med drugim obširno razpravljala tudi Michael Mulkey (1979) in Thomas Kuhn (1962).

Je potem sploh presenetljivo, da so pripadniki posameznih znanstvenih skupnosti povsod v svetu tako občutljivi ravno za postopek ex-ante evalvacije znanosti?

Vzrok za občutljivost je najprej to, da ima »kolegialna kontrola« nasploh odločilni vpliv na katerokoli stopnjo raziskovalne oziroma publicistične dejavnosti, od začetne ideje do končne objave rezultata in njegovega sprejetja v širši znanstveni skupnosti. Burnhill in Tubby-Hillejeva (1994) sta skušala prepoznati takšna mesta v procesu produkcije znanstvenega vedenja. Izkazalo se je, da je vloga kontrolnih mehanizmov pomembna praktično v vseh obdobjih, in sicer:

- 1) ko se agencije, ki financirajo znanost, posvetujejo s t. i. tretjo stranko glede recenziranja predlogov projektov;
- 2) ko se eksperti agencij odločajo o prednostih raziskovanja;
- 3) ko potekajo panelne evalvacije, pri katerih se soočajo stališča prizadetih strank;
- 4) ko se opravljajo revizijski postopki za objavo prispevkov v znanstvenih in strokovnih revijah;
- 5) ko je neki prispevek že objavljen in se še naprej ocenjuje, pa čeprav prek takšnih oblik, kot je citiranje.

Vzrok za včasih že kar preveč skeptično držo znanstvenikov do sistema ekspertnega ocenjevanja je tudi v tem, da ta v procesu izbire predlogov raziskovalnih in razvojnih projektov nosi s seboj določene posebnosti, ki ne potrjujejo v celoti teze, ki pravi, da se znanstveniki kot producentje in uporabniki znanstvenega vedenja tako ali tako znajdejo (ne sočasno) enkrat v eni, drugič v drugi vlogi. Zdi se, da pojav t. i. zaprtega kroga, ki naj bi označeval dogajanje v okviru revizijskih postopkov uglednih znanstvenih revij, za ex-ante evalvacije ne velja vedno. Kaj je značilno za pojav zaprtega kroga v revizijskih postopkih? Soodvisnost v postopkih in obnašanjih recenzentov: medtem ko jaz recenziram delo znanstvenika X, znanstvenik X recenzira delo znanstvenika Y, znanstvenik Y recenzira delo znanstvenika Z, ta pa recenzira moje delo. Teoretsko takšna oblika prikrite krožnosti vodi v – če uporabimo to primer – zaporniško dilemo. (Ta model pojasnjevanja spodbija sicer prav tako razširjeno tezo, po kateri je recenzent tvojega prispevka, ker je praviloma tudi tvoj konkurent na tvojem raziskovalnem področju, kaj hitro pripravljen razvrednotiti dosežke stanovskih kolegov.) Če bi namreč eden izmed znanstvenikov v verigi (umišljenih) revizijskih postopkov skušal zase pridobiti večji ugled, bi lahko svojemu poklicnemu kolegu, čigar delo ocenjuje, dal slabšo oceno, kot jo zasluži. Tako bi si – če bi se vsi preostali držali pravil poštene igre – pridobil prednost. Vendar samo kratkoročno, trdijo avtorji, ki so analizirali omenjene procese (Zuckerman, Merton, 1971; Bourdieu, 1975). Prej ali slej bi se takšna strategija izkazala kot škodljiva tudi zanj, saj gre prav na področju znanosti v vseh oblikah medsebojnih interakcij bolj kot kjerkoli drugje za specifično izmenjavo

»znanstvenih dobrin«. V tej izmenjavi se znanstvenik pojavlja v trojni vlogi: kot recenzent, kot producent in kot konzument. Vloga konzumenta, to pa v vrsti znanstvenih področjih največkrat zaseda znanstvenik sam, naj bi bila ključna za stabilnost recenzijskih postopkov. Znanstveniki so, ne glede na to, katero vlogo zasedajo, vzajemno odvisni od kakovosti znanstvenih izsledkov. Zato se tudi zavzemajo za ohranjanje stabilnosti recenzijskega sistema.

V krogu znanstvenikov obstajajo zelo kontroverzna stališča do navzočnosti objektivnega recenzijskega sistema v znanstvenih revijah. Če pogledamo na število revij v svetu, ki so si bolj ali manj po pravici nadele naziv znanstvene, teh pa je prek 250.000, je to razumljivo. Nasploh velja prepričanje, da je recenzijski sistem dobro razvit predvsem v mednarodnih znanstvenih revijah in v revijah, ki jih izdajajo na Zahodu. Vseeno naj omenimo nekatere študije, ki dokazujejo, da recenzijski postopki v uglednih znanstvenih revijah še zdaleč niso tako objektivni, kot se zdi na prvi pogled. Horrobin (1990) je predstavil vrsto primerov, ko so prispevke, ki so se pozneje izkazali kot izredno pomembni in inovativni, uredniki zavrnil, ker so dobili negativne recenzije. Podobne primere sta v svojih študijah navajala tudi Astin (1991) in McCutchon (1991). Še posebej zanimiv prispevek o tej temi je članek Juan Migaela Companaria (1993). Opisuje primere osmih izredno vplivnih in pogosto citiranih prispevkov (nekateri izmed njihovih avtorjev so pozneje dobili celo Nobelovo nagrado), katerih objava je bila prvotno zavrnjena pri eni ali celo več znanstvenih revijah.

V jeziku sodobne sistemske teorije znanosti lahko postopek »kolegialne kontrole« (»peer review«) v procesih evalvacije znanosti vstavimo v kontekst problemov redukcije kompleksnosti. In če govorimo o hevristikah, ki naj omogočajo redukcijo kompleksnosti, je v okviru postopkov ocenjevanja izredno pomembno, da upoštevamo heterogenost njegovih kontekstov. Vzemimo za primer dileme v zvezi z upoštevanjem preteklih dosežkov v ocenjevanju predlogov projektov. Gre za vprašanje redukcije kompleksnosti glede na obstoječi reputacijski sistem v znanosti (Luhmann, 1990). To, prevedeno v vsakdanji jezik, pomeni, da nekateri zagovarjajo pomen preteklih dosežkov raziskovalcev, drugi pa vse stavijo na anonimnost predlagateljev raziskovalno-razvojnih projektov (Grigson, Stokes, 1993). Zoper drugi način izvedbe recenzentskega postopka (anonimnost predlagateljev) je skrajno odklonilno nastopil že pred časom Louis Alvez, ameriški nobelovec za fiziko iz leta 1968, ki je v eni svojih knjig (*The adventures of a physicist*) ocenil, da je system »kolegialne kontrole«, kjer se recenzira predlog, ne pa predlagatelj, največja katastrofa, ki je doletela znanstveno skupnost v tem stoletju.

Naj za konec našega razpravljanja o nekaterih problemih ekspertnega ocenjevanja v znanosti poudarimo, da za nas še vedno ostajajo aktualna načela korigibilnosti, konsenzualnosti, povratnosti in fleksibilnosti. Vsa ta načela so ključnega pomena pri bolj usklajenemu delovanju vseh

ključnih akterjev na področju strategije vodenja znanstvene in tehnološke politike. Pri prvem načelu gre za to, da se mora obstoječi postopek ekspertnega ocenjevanja vseskozi zavedati, da vsebuje možnost napake, zato naj bi bil vedno pripravljen na morebitno korekcijo. Pri drugem načelu gre za to, da se mora sistem ekspertnega ocenjevanja odpirati tako navzven, proti širšemu družbenemu okolju, kot navznoter, proti sami skupnosti raziskovalcev. To je danes še toliko bolj pomembno, ker se danes v razmerah razvejanosti in transdisciplinarne narave znanstvenega vedenja, ki mu je imanentno premikanje k vedno novim kontekstom aplikacije znanosti, povečuje vloga implicitnih, nekodificiranih sestavin (znanstvenega) vedenja, kar ima neposredne posledice na spremembe v merilih evalvacije v znanosti. Načelo povratnosti uveljavlja povratne komunikacijske vezi med tistimi, ki so ocenjevani, in tistimi, ki ocenjujejo. Stopnja konfliktnosti se tako zmanjšuje. In končno, načelo fleksibilnosti narekuje iskanje čim ustrežnejših intelektualnih meril za ocenjevanje kakovosti znanosti.

KVANTITATIVNO OCENJEVANJE V ZNANOSTI

Strokovnjaki, ki se spoznajo na probleme kvantitativnega merjenja raziskovalne in razvojne dejavnosti, trdijo, da kvantitativni, še posebej bibliometrični kazalci, kot so število publikacij, stopnja citiranosti, dejavnik vpliva in drugi, niso povsem neproblematične in enkrat za vselej določene merske enote (Chubin, 1987; McGrath, 1994; Vinkler, 1984). Že po svoji temeljni definiciji ne morejo zaobseči vseh razsežnosti raziskovanja in razvoja. Zato sta njihova veljavnost in zanesljivost še kako odvisni od tega, kdaj in kako jih uporabljamo. Kajti, kot pravi eden izmed priznanih scientometrikov, P. Vinkler, »... gole številke še niso podatki in podatki še ne indikatorji« (Vinkler, 1994: 495). Nič manj ni pomembna ustrezna umestitev kvantitativnih kazalcev v splošni teoretski okvir družbenih študij znanosti. Ustanovitelj baze znanstvenih citatov (SCI), ameriški scientometrik Eugen Garfield, je ob različnih priložnostih poudaril, da je glavni pogoj za učinkovito in nepristransko uporabo kvantitativnih kazalcev za ocenjevanje učinkovitosti razvoja oziroma kakovosti v znanosti njihova skrbna teoretska interpretacija (Garfield, 1979).

Kvantitativni kazalci merjenja raziskovalne in razvojne dejavnosti se danes najpogosteje uporabljajo za namene znanstvene politike in predvsem med predstavniki vladnih ministrstev, agencij in industrijskega sektorja (neupravičeno) vzbujajo pričakovanje, da s postopki kvantifikacije lahko odpravimo vse dvome o nepristranosti njihovega odločanja. Vendar pa ne moremo in ne bi smeli v celoti nadomestiti individualnega (subjektivnega) ocenjevanja kakovosti raziskovalnih projektov, še zlasti

ne uspešnosti raziskovalcev. Kvantitativni kazalci namreč veljavneje merijo usposobljenost raziskovalne skupine za izvajanje projekta oz. verjetnost, da bo raziskovalna skupina realizirala predlagani projekt, kot pa (»splošno«) kakovost raziskovalca ali raziskovalne skupine. V situacijah, ko nastopa kot »merska enota« posamezni raziskovalec, je nujna kombinirana uporaba kvantitativnih kazalcev in kvalitativnih ekspertnih ocen (»peer review«). Več o tem v sklepnem delu tega poglavja.

Čas teoretske in praktične konstrukcije prvih kvantitativnih kazalcev raziskovanja in razvoja v znanstveno in tehnološko danes najbolj razvitih državah Zahoda sega že v petdeseta leta, v nekdanji Sovjetski zvezi pa še za kakšno desetletje nazaj.⁷⁷ Prve spodbude za kvantitativne analize raziskovanj in razvoja so prihajale z dveh polov. Na eni strani se je OECD, medvladna organizacija na Zahodu, deloma tudi pod vplivom ameriške National Science Foundation (NSF), razmeroma zgodaj začela zanimati za merjenje kvantitativne razsežnosti znanosti. OECD je do danes ostala glavna avtoriteta na področju mednarodnega kvantitativnega spremljanja raziskovanja in razvoja. Pod njenim okriljem so nastali vsi najpomembnejši metodološki priročniki za statistiko znanosti in tehnologije, od večkrat korigiranega in dopolnjenega Frascati Manuala (OECD, 1993), kjer je poudarek na spremljanju znanstvenega »inputa«, pa vse do TBP Manuala (OECD, 1990), Patent Manuala (OECD, 1994), Canberra Manuala (OECD, 1995) in Oslo Manuala (OECD, 1997), metodoloških priročnikov, v katerih je bolj v ospredju kvantitativno spremljanje tehnološke razsežnosti raziskovanja (inovacije, patenti, tehnološka plačilna bilanca itd.). Spremljanje števila objav in citiranosti pa je v rokah philadelphijskega Inštituta za znanstvene informacije (Institute for Scientific Informations).

Druge spodbude so prihajale iz Priceovih kvantitativnih razvojnih modelov rasti znanosti, o čemer smo že govorili v enem izmed predhodnih poglavij (Price, 1961; Price, 1963). S to vrsto kvantitativnih analiz so se bolj ukvarjale posamezne akademske skupnosti znanstvenikov (bibliometrija, zgodovina znanosti, metateorija znanosti itd.), ki jih ni zanimala toliko praktična uporaba kvantitativnih kazalcev znanosti. Do te zadnje uporabe, za namene nacionalnih (tudi nadnacionalnih) raziskovalnih in razvojnih politik, je prišlo šele v drugi polovici šestdesetih in v prvi polovici sedemdesetih letih.

Način, kako so se kvantitativni kazalci znanosti začeli uporabljati za merjenje kvalitete v znanosti, je podoben kot pri socioekonomskih kazal-

⁷⁷ Scientometrika (»naukometrija«) v Sovjetski zvezi je nastala in se razvijala po drugi svetovni vojni predvsem pod vplivom takrat prevladujočega stališča, da je z matematično-statističnim pristopom mogoče priti do neke bolj integralne in systemsko zasnovane znanosti o znanosti. Od vsega začetka sta sovjetski »naukometriji« oporišče pomenili predvsem dve znanstveni ustanovi: Inštitut za zgodovino prirodnih znanosti in tehnike v Moskvi ter Inštitut za razvoj kibernetike pri ukrajinski Akademiji znanosti v Kijevu, kjer je deloval tudi najbolj znani sovjetski scientometrik Genadij M. Dobrov (Dobrov, 1980).

cih. Navsezadnje imajo oboji podobno razvojno pot, četudi naj bi bila razlika med časom nastanka in kontekstom njihove poznejše uporabe. Nasploh velja, da kazalci znanosti pogosto operirajo z ekonomskimi metaforami, čeprav smo pri merjenjih znanstvenih pojavov v bolj kompleksni situaciji kot pri merjenju ekonomskih dejavnikov. Res pa je, na kar opozarjajo med drugim tudi posamezni avtorji, da je ravno na področju konstrukcije znanstvenih indikatorjev izredno pomembno doseganje intersubjektivnega konsenza (glej več: Fisch, Daniel, 1986; Elkana et al, 1978).

Kvantitativni kazalci so se začeli najprej uporabljati v akademski sferi, glavna gonilna sila njihovega nadaljnega razvoja pa je nastala ravno s potrebo znanstvenih politik za »objektivnimi« podatki oziroma – tako Anthony Van Raan – »... specifičnimi manipulacijami podatkov« (Van Raan, 1988: 1). V sedemdesetih in pozneje v osemdesetih letih, ko so se države dokončno odločile, da bodo aktivno posegle v upravljanje in usmerjanje znanosti, postane uporaba kvantitativnih kazalcev za name- ne znanstvene politike bolj običajna. Žal je uporaba znanstvenih kazal- cev vse prevečkrat izhajala iz napačnih konceptualnih predpostavk. Zato je njeno uporabo med znanstveniki ves čas spremljala visoka stopnja dvoma. Niso bili vsi prepričani, da so kvantitativni kazalci najbolj eksaktni tip informacij, ki jih lahko ponudimo politikom v procesih odlo- čanja, čeprav so ti iz postopkov vrednotenja znanosti vedno bolj izpodri- vali kvalitativne ekspertne ocene.

Kvalitativne ekspertne ocene so imele primat v odnosu do kvantitativ- nih merjenj znanosti v petdesetih in šestdesetih letih, ko je bilo financir- ranje znanosti iz državnih (vladnih) fondov z visoko letno stopnjo rasti, včasih celo več kot 10-odstotno. V tem času so bile tudi večje možnosti za to, da je nazor kakovosti znanstvenega dela temeljil predvsem na načelu zaupanja: zaupanja v znanstveno kompetenco, v motivacijo raziskoval- cev, da skrbijo za kakovost svojih rezultatov, ne nazadnje v institucijo akademske znanstvene discipline, ki so v okviru svoje akademske tradi- cijne vzpostavile celo vrsto formalnih kontrolnih mehanizmov v procesih ocenjevanja znanosti (Martin, 1996; Van Der Meulen, 1995).

Situacija se je spremenila, ko so se pojavili znaki upočasnjene finanč- ne podpore znanosti. Denarja za znanost je bilo vedno manj, s tem pa je bila tudi stopnja zaupanja v moč znanstvenih samoocen vse manjša. Po- večane zahteve po eksternem nadzoru kakovosti znanosti izhajajo na eni strani iz drugačnih vzorcev njenega razvoja, s tem povezanih materialnih stroškov, po drugi strani pa vedno bolj kritičnega odnosa javnosti do tve- ganj, ki jih prinaša neomajni razvoj znanosti. Ne smemo pozabiti tudi na vse večjo stopnjo kompetitivnosti znotraj sistema znanosti samega.

Tudi znanstveni kazalci so – tako kot ekonomski – »samo« teoretski konstrukti. Tudi v primeru znanstvenih kazalcev podatki sami po sebi ne povedo ničesar, ampak šele ko jih vstavimo v ustrezni teoretski okvir. Če neki indikator znanosti izkazuje – pod pogojem, da črpa podatke iz stan-

dardiziranih baz podatkov – visoko stopnjo zanesljivosti, mu še ne moremo brezpogojno pripisovati tudi veljavnosti. Dejali smo že, da je koristno razlikovati med kazalci in podatki. Tu si lahko pomagamo z naslednjo analogijo: merjenja hitro upadajočega krvnega pritiska pacienta ostajajo podatki, dokler nekdo, ki v zadostni meri pozna fiziologijo, ne prepozna tega upadanja krvnega pritiska kot kazalca spremembe zdravstvenega stanja pacienta. Ta primer dovolj nazorno kaže, da je adekvatnost posameznih kvantitativnih kazalcev znanosti odvisna tako od natančnosti opazovanja pojava kot veljavnosti in konsistentnosti teoretskih predpostavk.

Ta opozorila se nanašajo že na preproste kazalce znanstvenega »out-puta«, kot je publicistična produktivnost, še bolj pa v primeru bolj kompleksnih kazalcev znanstvene citiranosti. Že pri zelo preprostih kazalcih publicistične objave kot mere znanstvene kakovosti je treba upoštevati t. i. časovni zaostanek (ang.: »lagging indicators«) med vloženimi sredstvi in verjetnostjo, da bo rezultat ustrezno sprejet v strokovni javnosti (glej več: Persson, 1988; Weingart et al., 1991). Pri tem razlike med posameznimi vrstami znanstvenih ved sploh niso zanemarljive. V zvezi s tem bi lahko navedli rezultate scientometričnih študij, ki so prišle do ugotovitve, da je časovni prag med začetkom raziskovalnega dela in publiciranjem rezultata raziskovanja najkrajši na področju fizike, najdaljši pa na področju družbenih ved (Companario, 1993; Van Raan, 1988).

Ker so torej teorije znanosti manj konsistentne kot ekonomske teorije, je prepričevalna moč kvantitativnih kazalcev, naj se obračajo na znanstveno ali zunajznanstveno javnost, manjša od moči ekonometričnih kazalcev. Kot ugotavljajo posamezni avtorji, ki poglobljeno proučujejo vlogo in naravo znanstvenih kazalcev, pri njih v primerjavi z ekonometrični kazalci ne gre za absolutno, temveč kvečjemu za relativno zaostajanje (Weingart, Winterhager, 1984; Hornbostel, 1997).

Pri nekritičnem zaupanju v moč kvantitativnih kazalcev znanosti – češ da jih je mogoče uporabljati kot veljavni algoritem v vseh okoliščinah enako – so zanemarjene naslednje okoliščine:

1) Pri kazalcih znanosti ne gre za preprosto odslikavanje kompleksne realnosti, temveč za konstrukcijo specifičnega modela realnosti. Če je realni svet znanosti sestavljen iz sodb, vrednot, označb, rangiranih nagrad, kvalitativnih predstav, potem tudi kvantitativni kazalci znanosti, ki naj bi »odslikavali« to realnost, ne morejo uiti tej začetni subjektivnosti oz. kontekstualni pogojenosti, pa čeprav se morda želijo prikazati kot od subjektivnih odločitev povsem neodvisne objektivne odslikave realnega znanstvenega sveta. Tudi podatki, na katerih temeljijo kvantitativne analize znanosti, so že »obremenjeni« s subjektivnimi sodbami znanstvenikov. Kvantitativna analiza sicer lahko zamegli ali celo prikrije, ne more pa odpraviti zveze med subjektivnim in objektivnim v znanosti. Poleg tega vedno večja zahtevnost statističnih izračunov in analiz sama po sebi

nič ne pomeni, če nima ustreznega teoretskega temelja. Tu ne gre toliko za kriterij zanesljivosti kot predvsem za veljavnost kvantitativnih mer znanosti.

2) Do končne rešitve kvantitativnih merjenj znanstvenega napredka (kakovosti) ni mogoče priti že zato, ker ne bomo nikoli dosegli absolutne standardizacije kvantitativnih kazalcev. Res pa je, da je danes pred javnostjo – tega dejstva se znanstvena politika zelo dobro zaveda – mnogo lažje upravičevati odločitve s kvantitativnimi podatki, pa četudi ne povsem zanesljivimi, saj jim zaradi lažje berljivosti javnost tudi prej verjame. Kvantitativni kazalci niso enake vrste kot strogo kontrolirane spremenljivke v laboratorijskih eksperimentalnih proučevanjih. Največkrat se opirajo na sekundarne podatke, ki so bili ustvarjeni v podatkovnih bazah, katerih primarni cilj ni bil uporaba za namene znanstvene politike.

3) Razvoj in uporaba kvantitativnih kazalcev znanosti nista mogoča samo na temelju ponavljajočih se empiričnih (statističnih) analiz iste vrste, ampak zahtevata poglobljen teoretski premislek o tem, kaj znanstvena kakovost, produktivnost ali vpliv v procesu vrednotenja znanosti sploh pomenijo; skratka, upoštevati je treba tako kriterij zanesljivosti kot veljavnosti. Vsaj od Thomasa Kuhna (1962) naprej se tudi v okviru meta-teorije znanosti vse bolj postavlja pod vprašaj kategorija kumulativnega znanstvenega napredka kot od cele vrste kognitivnih in družbenih dejavnikov neodvisnega procesa, ki vodi k »približevanju« znanstvene resnice. Zdi se, da spremenjeni epistemološki pogled na napredek v znanosti, po katerem pojma resnice (napredka) kot takega ni mogoče vzeti za kriterij vrednotenja v znanosti, še ni v celoti razumljen ne samo med uporabniki, temveč predvsem med samimi proizvajalci kvantitativnih kazalcev znanosti. Ali se lahko približamo pojmu znanstvenega napredka s čim večjo funkcionalno povezanostjo posameznih kazalcev znanosti? Odgovor je negativen, kajti vedno smo v položaju, ko merimo hipotetične konstrukte, ki so ne samo povezani, ampak se med seboj tudi prekrivajo. Čeprav so nekateri avtorji – na primer Ben Martin in John Irvin (1983) – poskušali razviti metodologijo, s katero naj bi prišli do neodvisnih ocen kakovosti, pomembnosti in vpliva objavljenega dela, ki naj bi v seštevku pokazale, koliko je to delo prispevalo k znanstvenemu napredku, so bila takšna prizadevanja že vnaprej obsojena na neuspeh. Znanstveni napredek namreč ni nikoli v celoti izmerljiv. To zadnje navsezadnje potrjuje, da kvantitativni kazalci o znanstvenem »outputu« še zdaleč niso tako nedvoumno definirani, kot bi si morda predstavljali na prvi pogled. Še vedno bolj ostajajo na ravni hevrstike kot natančno operacionalizirane definicije.

PUBLICISTIČNA ZNANSTVENA AKTIVNOST

Pri kvantitativnih kazalcih, ki naj bi merili napredek v znanosti, se neprestano srečujemo z vprašanjem, kako izmeriti pomembnost in kakovost znanstvenega dela. Najpogostejši primer je merjenje znanstvenih dosežkov na temelju znanstvenih objav in citiranosti v znanosti. Kljub temu da ob hitrem razvoju posameznih znanstvenih področij vedno večjo težo dobivajo neformalni načini znanstvene komunikacije, se osnovni »profil« znanosti oziroma njenih posameznih disciplinarnih področij še vedno prvenstveno izraža na temelju njihove publicistične dejavnosti.⁷⁸

Z ekonomsko terminologijo bi lahko znanstvene objave lahko opredelili kot rezultat procesov znanstvene produkcije in distribucije. V znanstvenih objavah je udejanjen pomemben del raziskovalne dejavnosti, tako da tudi tu lahko sledimo določenim kvantifikacijam. Seveda pa tu ne gre – če ostanemo pri analogiji z ekonomijo – predvsem za neposredne številčne vrednosti, saj ni ključnega pomena objava sama po sebi, temveč njena vsebina. Iz tega sledi, da publicistična dejavnost ni zadostni, temveč samo nujni pogoj za razvoj (napredek) in s tem povezano kakovost v znanosti. Kaj s preštevanjem publicističnih enot v znanosti sploh merimo – znanstveno aktivnost, znanstveno produktivnost ali znanstveni napredek? Teh razsežnosti med seboj ni mogoče nedvoumno ločiti.⁷⁹

Če kot znanstveno dejavnost razumemo obseg vloženega dela znanstvenikov, kot produktivnost obseg znanstvene dejavnosti glede na nekatere druge količine (vložen denar, čas, itd.) in napredek produktivnosti glede na doseganje zastavljenih ciljev, postane očitno, da je mera znanstvene dejavnosti najbolj preprosta in v tej preprostosti tudi najlažje merljiva razsežnost kompleksnega pojava znanosti. Če seveda upoštevamo razlike med znanstvenimi disciplinami. Obstoj razlik so pokazale številne bibliometrične analize. Njihova skupna ugotovitev je, da na področju mehkih znanosti v primerjavi s trdimi znanostmi obstaja večja fragmentacija glede vrste literature, v kateri se objavlja, hkrati pa se bistveno

⁷⁸ Z vidika ocenjevanja rezultatov znanstvenega dela je treba upoštevati, da med neformalnim in formalnim (publicističnim) tipom znanstvenega komuniciranja obstaja specifična kategorija »sivih« publikacij. Gre za različne vrste publikacij, ki pa presejajo zgolj z medosebnimi stiki vzpostavljena komunikacijska omrežja. Pri vrednotenju znanstvenih dosežkov jim običajno ne pripisujemo pomembnejše vloge (Whitley, 1984; Krohn, Kueppers, 1989).

⁷⁹ Podobne pojmovne težave se pojavljajo že pri poskusih razmejevanja znanstvene uspešnosti in učinkovitosti. Po Fischu in Danielu se pojma nanašata na razmerje med »inputom« in »outputom« v znanosti (Fisch, Daniel, 1986). Toda ali ni pri merjenju znanstvenih dosežkov oziroma učinkovitosti mogoče imeti tudi podatkov o vloženih finančnih sredstvih, čeprav – gledano povsem tehnično – pomenijo samo kazalce znanstvenega »inputa«, za kazalce znanstvenega »outputa«? Drugi pol istega metodološkega problema pomenijo razmere, ko se posamezni strukturni kazalci (npr. znanstvena kocitiranja) uporabljajo kot »output« mera znanosti.

večji pomen daje knjižnim objavam. Govorimo lahko o različnih publicističnih habitusih znanstvenikov v različnih disciplinah.

Diana Hicks (1999) je v primerjalni bibliometrični raziskavi po posameznih državah (Avstralija, Španija, Nemčija, Nizozemska) ugotovila, da znanstveniki na področju naravoslovno-tehničnih znanosti večji del svojih rezultatov objavljajo v člankih v znanstvenih revijah in v zbornikih znanstvenih kongresov. V nasprotju z njimi znanstveniki s področja družbeno-humanističnih ved veliko objavljajo tudi v knjigah in strokovnih (ne samo znanstvenih) revijah. Tudi za Slovenijo so bili v drugi polovici devetdesetih let opravljeni podobni tipi bibliometričnih analiz (Mali, 1996). Rezultati teh analiz so pokazali, da tudi pri nas obstaja razlika v publicističnem habitusu glede na posamezne znanstvene discipline. To samo še dodatno potrjuje, da dejavnika disciplinarne različnosti, ko gre za publicistično produktivnost znanosti, nikakor ni mogoče izključiti.

Težave, ki jih povzročajo disciplinarne razlike, in splošne težave z (omejeno) veljavnostjo postanejo še izrazitejše ali že kar brezizhodne, če kazalec »število publikacij« porabimo za merjenje znanstvenega napredka. V tem primeru namreč ne gre več samo za merjenje znanstvene dejavnosti, ampak tudi za merjenje znanstvene kakovosti. Izenačevanje produktivnosti in kakovosti v znanosti v pomenu, da je več tudi bolje, se je na področju merjenja znanosti sicer močno uveljavilo. Četudi v znanosti pogosto obstaja tesna zveza med količino in kakovostjo, ima lahko v postopkih ocenjevanja znanstvenikov upoštevanje zgolj števila njihovih objav prej negativne kot pozitivne učinke. Lahko vpliva na strategijo znanstvenega publiciranja, ki ni vedno v korist dejanskemu napredku znanosti. Vzemimo na primer neskrupulozno uveljavljanje načela »publiciraj ali pogini« (ang.: »publish or perish«). Nekateri sociologi znanosti opozarjajo, da je uveljavljanje tega načela v praksi neredko vodilo znanstvenike k prirejanju rezultatov raziskovanja (Horenbostel, 1997; Weingart, Winterhager, 1984). Z namenom, da bi »iztržili« čim več objav, so znanstveniki minimalno prirejali rokopis za petkratne ali celo desetkratne objave. Če v sicer od vsega začetka ambivalentni družbeni funkciji objavljanja – kdo bi lahko danes trdil, da je edini interes znanstvenikov spoznavanje resnice? – motiv pridobivanja znanstvenega ugleda in s tem povezanih nagrad prevladuje nad pridobivanjem in širjenjem novih spoznanj, se stopnja »kognitivne redundance« v sistemu znanosti samo še povečuje. Temu pojavu smo bili priča že v času, ko zunanji pritiski za čimvečjo znanstveno produktivnostjo niso bili tako močni. Število objav postane glavno merilo znanstvene uspešnosti. Znanstveniki vse svoje raziskovalne strategije podredijo tej zahtevi. Znajdemo se lahko v situaciji, da se neki dejavnik, ki je konstitutiven za delovanje sistema znanosti, sprevrže v njegovo nasprotje. Dejali smo že, da načelo »publiciraj ali pogini« (»publish or perish«) v bolj blagih oblikah vodi v prirejanje istega znanstvenega rezultata za čim številnejše objave v različnih znanstvenih revijah. V ekstremnih primerih vodi v goljufije, o katerih smo spregovorili

li v predhodnih poglavjih. H. Abelson, nekdanji odgovorni urednik najbolj ugledne naravoslovne revije *Science*, je na temelju dveh znanih primerov znanstvenih goljufij (Darseeyjev primer na področju kardiologije in Slutskyjev primer na področju radiologije) opozoril, da so se zadeve razkrile ravno zaradi pretirane znanstvene produktivnosti Darseeya in Slutskyja. Slutsky je objavil članek v povprečju vsakih deset dni, četudi naj bi bilo na tem področju v tistem času povprečje dva do tri članka na leto.⁸⁰

Pri uporabi publikacij kot meri znanstvene produktivnosti moramo upoštevati tudi naslednje pravilo: publikacijska produktivnost posameznih znanstvenikov navadno ni zadosti velika, »da bi lahko na njihovi podlagi sprejemali statistično značilne sklepe« (Schubert, Glenzel, Braun, 1988: 138). Zanesljivost »merske enote«, pa naj gre za citat ali publikacijo, je tem večja, čim višja je stopnja njene agregiranosti. Število citatov ali publikacij se lahko za evalvacijske namene uporablja samo ob primerni standardizaciji (Garfield, 1979; Schubert, Braun, 1993). Vzemi mo za spremembo primer, ki govori o pomembnosti in hkrati težavnosti postopkov standardizacije znanstvenih citatov za evalvacijske namene. Mere citiranosti člankov različne starosti in predmeta ni mogoče neposredno primerjati. Vsakega od njih je treba najprej primerjati z mero citiranosti množice člankov, ki si delijo glavne značilnosti z obravnavanimi članki, potem pa je mogoče primerjati relativni položaj člankov in ustrezne referenčne standardne množice. Eugen Garfield je predlagal: »Namesto da se neposredno primerjajo števila citatov, denimo, matematika s številom citatov biokemika, bi morala biti oba rangirana s sebi enakimi, primerjava pa bi morala biti narejena med rangoma. Z uporabo te metode bi matematik, ki je rangiran v 70-odstotno skupino matematikov, imel neznatno prednost pred biokemikom, ki je rangiran v 40-odstotno skupino biokemikov, čeprav je imel biokemik večje število citatov« (Garfield, 1979: 23).

Glede na način in stopnjo standardizacije je treba ločevati različne vrste bibliometričnih kazalcev: preproste, specifične, balansirane, distribucijske in relativne. Šele s pomočjo zadnjih lahko dosežemo »... govoreno figurativno, da dirkalni avtomobili formule ena in avtomobli turning vožnje tekmujejo v različnih kategorijah in so temu ustrezno tudi nagrajeni« (Vinkler, 1988: 257).

Ko govorimo o razlikah med znanstvenimi disciplinami, se je treba ustaviti še pri problemu vrednotenja večavtorskih publikacij. Kako v

⁸⁰ V zvezi s številom znanstvenih objav kot mere znanstvene produktivnosti se neizogibno postavi vprašanje primerljivosti posameznih publikacij glede na njihovo znanstveno pomembnost. Še najbolj posrečeno je to dilemo izrazil Derek de Solla Price z naslednjim retoričnim vprašanjem: »Who dares to balance one paper of Einstein on relativity against even a hundred papers by John Doe, Ph. D., on the elastic constant of the various timbers (one to paper) of the forests of Lower Basutoland?« (Price, 1963: 40).

publikacijah z več avtorji meriti njihove posamezne deleže? Gre za izredno kompleksno vprašanje, zato naj na tem mestu omenimo samo to, da tudi tu danes prihaja do hitrih sprememb. V začetku 20. stoletja je veljalo nekakšno pravilo, da je za posamezni članek odgovoren samo en avtor. Leta 1900 je imelo 80 % vseh objav enega avtorja, večji del od preostalih 20 % objav največ dva avtorja (Hornbostel, 1997: 56–72). Danes je objava z enim avtorjem, še zlasti na področju naravoslovno-tehničnih ved, prej izjema kot pravilo. Kolektivna avtorska narava publikacij vse bolj prodira tudi na področje družbenih in humanističnih znanosti. Res pa je, kar so med drugim pokazale že omenjene bibliometrične analize v Sloveniji, da obstaja pomembna razlika v odnosu do naravoslovnih znanosti, kjer se pod en članek vedno podpiše veliko število avtorjev, v ekstremnih primerih tudi po več sto.

INDEKS ZNANSTVENIH CITATOV

Citati imajo v znanstvenih komunikacijah specifično funkcijo. Medsebojno citiranje kot oblika znanstvene komunikacije je posledica moderne znanosti. V obliki, ki jo poznamo danes, se znanstveno citiranje pojavlja šele od začetka 20. stoletja. Res je sicer, da so se avtorji znanstvenih spisov že pred moderno znanostjo vedno na nekaj sklicevali, vendar je bil cilj tega sklicevanja na reference drugačen od današnjega. Vzemimo na primer srednjeveške pisce. Pri njih je bilo vse podrejeno dvema viroma: Bibliji in dogmatskim spisom Aristotela. Tudi pozneje, v začetnih obdobjih moderne znanosti, ko se začnejo krepiti raznovrstne oblike medsebojne znanstvene komunikacije, citat še ni imel vloge, s kakršno se srečujemo danes. Znanstveniki so svoje poglede izmenjevali bolj po poti zasebnega dopisovanja, prav tako v svojih znanstvenih tekstih, ki so bili objavljeni v prvih znanstvenih revijah, na primer v *Philosophical Transactions of the Royal Society*, niso navajali virov, iz katerih so črpali znanje. Procesi institucionalizacije, profesionalizacije in specializacije znanosti v 19. stoletju so sicer privedli do vedno večje vloge publicistike (znanstvene revije, knjige itd.) v okviru takratnih znanstvenih komunikacij, niso pa še vzpostavili takšne funkcije znanstvenih citatov, kot jo poznamo danes. Četudi so v tem času uradne oblike znanstvene komunikacije vedno bolj sledile načelom depersonalizacije in kodifikacije, smo bili še daleč od današnjih standardov znanstvenega citiranja. Primer: če se je avtor neke znanstvene objave potrudil vsaj toliko, da je eksplicitno navedel imena znanstvenikov, do katerih je čutil intelektualni dolg pri razvijanju svoje znanstvene teze, pa mu je praviloma zmanjkalo moči za točno navedbo vira, iz katerega je črpal svoje znanje. Na žalost se kultura korektnega citiranja v znanost ni v celoti udejanila vse do današnjih dni.

Znanstveni citat v sodobnem pomenu besede se je oblikoval šele v 20. stoletju (Leydesdorff, 1995). Znanstveni citat postane specifična strukturalna komponenta moderne znanstvene komunikacije. Pri njih sedaj ne gre več za to, da bi vse svoje trditve rekurzivno izvajali na en in edini (dogmatski) vir, temveč da bi (praviloma) svoja spoznanja povezali s celotnim kontekstom znanstvenega vedenja. V zvezi s tem je zanimiva ocena Niklasa Luhmanna, ki je funkcijo citatov videl predvsem v smislu vzpostavljanja »... difference do obstoječega znanstvenega vedenja« (Luhmann, 1990: 75). Vloga posameznih citatov naj bi namreč bila, da pokaže, kje in kdaj se je ta diferenca vzpostavila in kako se je znanstvena noviteta vključila v obstoječo zakladnico znanstvenega vedenja. Gre seveda za zelo splošno Luhmannovo trditev, ki ne upošteva konkretnih težav merjenja vpliva oziroma kakovosti v znanosti na podlagi števila znanstvenih citatov. O tem bomo več spregovorili v nadaljevanju.

V moderni znanosti kompleksnost strukturnih omrežij citiranja vodi k širitvi oblik znanstvenih komunikacij. Znanost se na temelju procesov citiranja vedno bolj razume kot neka zakonitost, ki se pojavlja znotraj komunikacijskih omrežij, in to razmeroma neodvisno od posameznega avtorja, ki opravi akt citiranja. Zaradi svoje rekurzivnosti citati v vsakem trenutku izražajo kolektivno naravo znanstvenih odkritij (glej več: Leydesdorff, 1998; Leydesdorff, Amsterdamska, 1990). Bolj kot kjerkoli drugje naj bi prišel do veljave znani aforizem Isaaca Newtona, ki pravi: »Če sem videl dlje, sem zato, ker sem stal na ramenih velikanov« (»If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants.«).⁸¹

Analično proučevanje citiranosti v znanosti se je začelo šele z ustanovitvijo Indeksa znanstvenih citatov (SCI). Pri nastanku Indeksa znanstvenih citatov so igrali ključno vlogo trije dejavniki: potreba po časovno in stroškovno učinkovitem arhiviranju in indeksiranju znanstvene literature, ki se je razmahnila prav v tem času, nezadovoljstvo v znanstveni srenji nad klasičnimi metodami arhiviranja in indeksiranja znanstvenih informacij, ki so izhajale iz tradicionalnih tehnik tvorjenja tezavrov, ter povečane vloge avtomatizacije in kompjuterizacije v bibliotekarstvu (History of Citation Indexing, 2002). Eugen Garfield, ustanovitelj SCI-ja v okviru Inštituta za znanstvene informacije (ISI-ja) v Philadelphii, ki se ukvarja z analizo znanstvenih citatov, je znal pravilno in ob pravem času

⁸¹ Eugen Garfield trdi, da je analiza citiranosti znanstvenih besedil boljši vsebinski kazalec pretoka znanstvenih idej kot preprosta semantična analiza tekstov, četudi citate v znanosti praviloma uporabljamo bolj ohlapno. Garfield navaja naslednji primer: če analiziramo vsa citiranja znanstvenikov, ki se nanašajo na klasično delo Oliverja Lowerija iz leta 1951 o postopkih pridobitve proteinov, teh pa je bilo krepko prek 100.000, potem lahko na temelju teh citatov s skorajda 100-odstotno verjetnostjo trdimo, da je bil ta postopek pri vseh, ki so citirali Lowerija, uporabljen, ne moremo pa z gotovostjo trditi, kako je bil ta postopek uporabljen (Garfield, 1994). Na temelju Garfeldovega primera lahko ugotovimo, da je Indeks znanstvenih citatov aposteriorna in ne apriorna baza podatkov, saj neko delo postane »objekt« poznejšega citiranja zaradi različnih ciljev in motivov v znanosti.

oceniti vlogo in pomen znanstvenih citiranj v znanstvenih komunikacijah. Inštitut za znanstvene informacije se je razširil od skromne dokumentacijske službe, ki je leta 1961 začela s prvimi oblikami indeksiranja znanstvenih citatov, v ogromno, v svetu edino in izredno vplivno ustanovo za analitično obdelavo znanstvenih informacij, ki vključuje celo vrsto multidisciplinarnih in specialističnih baz podatkov.⁸²

Z vidika kvantitativnega merjenja znanstvenega »outputa« so najpomembnejše naslednje indeksirane baze podatkov: Science Citation Index (SCI-Expanded), ki pokriva 5969 znanstvenih revij s področja naravoslovja in tehnike v svetu, Social Science Citation Index (SSCI), ki vključuje 3300 znanstvenih revij s področja družbenih ved v svetu, Arts & Humanities Citation Index (AHCI), ki pokriva okrog 1130 znanstvenih revij s področja humanistike in umetnosti v svetu. Baze podatkov, ki jih ima ISI, segajo v večstomilijonske številke: danes obsegajo že več deset milijonov člankov, ki so bili objavljeni po letu 1945, in več sto milijonov citatov, ki se nanašajo na te članke. Letno narastejo te baze za dodatnih 600.000 referenc, ki se nanašajo na vir citiranja, in več kot milijon citiranih referenc. Služba v okviru ISI-ja, ki se je prvotno sistematično ukvarjala samo z izdelavo indeksa citatov za trde znanosti (SCI je začel izhajati leta 1961, redno pa leta 1964), se je leta 1973 razširila, tako da je vključila službo za izdelavo indeksa citatov družbenih znanosti (SSCI). Leta 1978 se je spet razširila, saj je začela delovati tudi služba za izdelavo indeksa znanstvenih citatov humanistike in umetnosti (A-HCI).⁸³

Sestavni del predhodnih indeksiranih baz podatkov je še ISI Journal Citation Reports, baza podatkov znanstvenih revij z izračunanimi »faktorji vpliva« (impact factors). ISI-jev Journal Citation Report z rangiranimi dejavniki vpliva znanstvenih revij je v zadnjih nekaj letih pridobil

⁸² Delo Inštituta za znanstvene informacije, ki letno producira izčrpne bibliografske deskripcije, vključno z indeksi, je izredno razvejano. Trenutno skrbi za celo vrsto transdisciplinarno zasnovanih podatkovnih baz, kot so ISI Web of Science, ki je, kot pravi Helen Szigeti (2002), s pomočjo internetne tehnologije, omogočil dokončno uresničenje Garfieldove vizije izpred štiridesetih let o funkciji in naravi znanstvenega citata, ISI Current Contents Connect (vključuje vsebinska kazala okrog 7600 znanstvenih revij in 2000 monografskih publikacij), Derwent Innovations Index, ISI Proceedings. Poleg tega Inštitut za znanstvene informacije skrbi še za celo vrsto specializiranih podatkovnih baz, kot so ISI Chemistry, BIOSIS Previews, CAB Abstracts, INSPEC.

⁸³ Ne glede na to, da je v ISI-jeve baze podatkov vključenih več tisoč znanstvenih revij, gre še vedno za reprezentativni izbor. Zavedati se moramo, da danes izhaja v svetu, samo po približnih ocenah seveda, več kot 250 000 revij, ki bi jim lahko dali vzdevek »znanstvene«. Vendar naj bi bil po Bradfordovem statističnem zakonu, na katerega se sklicujejo tudi strokovnjaki ISI-ja, samo manjši del od vseh znanstvenih revij tudi dejansko pomemben za pretok znanstvenih informacij. Po Bradfordovem statističnem zakonu naj bi tako na 2000 znanstvenih revij, ki tvorijo »trdno jedro« vseh znanstvenih komunikacij, odpadlo več kot 95 % člankov, ki so citirani. To »trdno jedro« znanstvenih revij pomeni vir novega znanja za vse discipline. Zato so tudi najbolj relevantni članki objavljeni v sorazmerno majhnem številu znanstvenih revij (Garfield, 2002c).

veliko težo v evalvacijskih postopkih znanosti za namene raziskovalne in razvojne politike. Iz dokaj obskurnega bibliometričnega kazalca je postal ena osrednjih kvantitativnih mer za spremljanje kakovosti znanstvenih revij oziroma člankov, ki so objavljeni v teh znanstvenih revijah. Ker je bil omenjeni kvantitativni kazalec v okviru posameznih raziskovalnih politik sprejet pogosto precej nekritično, se z razširjenostjo njegove uporabe pojavlja vse več spisov, v okviru katerih posamezni avtorji, vključno z Eugenom Garfieldom, opozarjajo na njegove možne napake in zlorabe. Še zlasti, če se želi omenjeni kazalec uporabiti kot edino mero za oceno kvalitete dela posameznega raziskovalca (Mabe, Mayuar, 2000; Garfield, 2002).

S pomočjo Indeksa znanstvenih citatov lahko pridemo do analitičnega izseka informacijskih tokov, ki se dogajajo znotraj sistema znanosti. Pri tem se moramo še kako zavedati, da Eugen Garfield, oče moderne scientometrike, SCI-ja v začetku 60. let ni uvedel za to, da se uporabi v znanstvenih evalvacijah.⁸⁴ Derek de Solla Price je bil prvi, ki je SCI povezal z možnostjo njegove uporabe za evalvacijo uspešnosti oziroma kakovosti raziskovanja posameznih znanstvenikov. Je pa res, da so šele vzpostavljene baze SCI-ja, SSCI-ja in A & HCI-ja obrnile časovno os v postopkih citiranja, s tem pa tudi funkcijo citatov v znanosti. Ta se vedno bolj spreminja v instrument znanstvene politike. S tem se povečuje možnost njegove manipulacije in zlorabe. Pred vzpostavitvijo indeksa znanstvenih citatov so se citati v znanosti uporabljali za eventualno identifikacijo intelektualnega vpliva v preteklosti. Po vzpostavitvi SCI-ja stopi v ospredje selekcija v sedanjosti. Ali kot pravi Loet Leydesdorff: »Zgodovinski model je nadomestil evolucionistični model. Teksti, ki se citirajo, tvorijo variacije, ki tekmujejo za to, da bi bili citirani v delih sodobnikov« (Leydesdorff, 1995: 80).

Dejstvo je, da so se številni analitiki na področju družbenih študij znanosti začeli vedno bolj pritoževati nad pomanjkanjem ustrezne teorije citiranja, ki bi osmislila množico praktičnih scientometričnih analiz (Luukkonen, 1994).

Glavni problem v zvezi z možno vzpostavitvijo neke bolj reflektivne oziroma celovite teorije citiranja v znanosti je, da se je v dosedanji praksi večji pomen pripisoval problemom merjenja kakovosti znanstvenega dela po poti citatov kot pa nekim splošnejšim družbenozgodovinskim razmislekom o vlogi citiranj v znanstvenih komunikacijah. Dejansko pa bi morala takšna teorija citiranja pojasniti, kaj citat v znanosti sploh je: ali označuje »kvaliteto«, »vpliv«, »status«, »relevanco«, »učinkovanje«,

⁸⁴ Eugen Garfield je prvi indeks znanstvenih citatov gradil po analogiji z ameriškim pravnim sistemom. V pravni stroki v ZDA je že od leta 1873 v veljavi t. i. Shepardovo citiranje. V okviru tega citiranja specialisti za pravna vprašanja citirajo predhodne primere, da bi pokazali, na kaj opirajo svoje sodbe. Pri ustanovitvi SCI-ja je Garfield izhajal iz predpostavke, da med citiranjem v pravo in sodni praksi obstaja analogija (Garfield, 2002a).

»koristnost«, »vidnost« itd., še posebej zato, ker uporaba števila citatov kot »indikatorja« kakovosti znanstvenega dela sproža vrsto nasprotij in sporov.

Po mnenju številnih avtorjev so citati prej mera koristnosti kot pa kakovosti – in to omejene koristnosti kot take (Seglen, 1992). Stopnje citiranosti, ki jih dobijo publikacije (članki, revije), so določene s stopnjo koristnosti prej za druge znanstvenike kot za družbo na splošno. Temeljni namen znanosti je proizvodnja novega znanja na splošno, možna koristnost tega znanja pa je pogosto bolj nepredvidena, kot je naše pričakovanje. Tudi ne gre zanemariti, da večina strokovnjakov, ki so si na področju scientometrike pridobili neki ugled, opozarja, da analize citatov ne morejo v celoti nadomestiti kvalitativnih ekspertnih analiz na posameznih disciplinarnih področjih (glej na primer: Narin, 1976; Stephan, Levin, 1988; Garfield, Welljams – Dorof, 1992). V najboljšem primeru jih lahko dopolnjujejo. Sploh je zanimivo, da vodilni predstavniki ISI-ja danes vedno manj govorijo o »objektivni« naravi merskih instrumentov, ki jih ponuja ta institucija in ki naj bi nadomestila vse druge, zgolj »subjektivne« ocene.

Če ni enotne refleksivne teorije citiranja, to ne pomeni, da se niso razvili posamezni pristopi, ki skušajo pojasniti vlogo citatov v znanosti v luči delovanja notranjih socialnih mehanizmov v sistemu znanosti. Čeprav obstajajo konceptualne razlike med temi teoretskimi pristopi, vsi izhajajo iz razumevanja znanstvenega citiranja ne samo kot kognitivnega pretoka znanstvenih informacij oziroma spoznanj, temveč tudi kot socialne interakcije med znanstveniki. Upoštevajo torej tako socialni kot kognitivni vidik citiranja v znanosti.

Najbolj znane so naslednje sociološke teorije vloge citatov v znanstvenih komunikacijah:

1) Normativna teorija citiranja: V duhu Mertonove družbene analize znanosti obravnava citat kot nekakšen intelektualni dolg tistim, od katerih črpajo že pridobljeno vedenje. V takšnem pristopu se predpostavlja, da so reference, ki jih je navedel posamezni avtor na koncu teksta, približno veljaven kazalec vpliva na njihovo delo. Težave pri takšnem razumevanju vloge citatov v znanosti so predvsem v naslednjem: če naj bi se citati dejansko razumeli kot merska enota, ki jo lahko uporabimo pri vrednotenju znanstvene kakovosti, potem bi moral zanje obstajati neki najmanjši skupni imenovalec. Tega pa ni, saj iz praktičnih postopkov znanstvenega citiranja ni mogoče izpeljati nedvoumnega sklepa, s kakšnim namenom znanstveniki uporabljajo citate.

2) Retorična teorija citiranja: Na postopke citiranja v znanosti gleda kot na vojno besed, kjer so publikacije »orožje« v boju med znanstveniki, da bi drug drugega prepričali o veljavnosti svojih trditev in si na tej podlagi pridobili prevladujoč položaj v znanstveni skupnosti. Nastala je kot

posledica dvoma o praktični moči Mertonove ideje o citiranjih kot priznavanju intelektualnega dolga avtorjem, kar naj bi pomenilo neko obliko lastninskega sistema v znanosti. Retorična teorija citiranja ne verjame v Mertonovo tezo, da so reference, ki jih je neki avtor vnesel v svoj tekst, približno veljavni indikator intelektualnih tokov, ki so vplivali na nastanek njegovega teksta. Citati se ne pojavljajo kot skrbno dokumentiranje tega, kakšen je bil vpliv predhodnih del na dani tekst. Pomenijo strategijo literarne obdelave lastne publikacije. To naj bi med drugim potrdile posamezne empirične študije, ki so ugotovile, da je dodajanje bibliografskih enot na koncu člankov avtorjem nekaj nepomembnega, nekaj, čemur namenijo zadnje minute (Cozzens, 1989), ter študije, po katerih je pretok znanja v znanosti po neformalnih kanalih večji od pretoka po formalnih kanalih (Mac Roberts, MacRoberts, 1986).

3) Simbolna teorija citiranja: Izhaja iz opredelitve citatov kot simbolov, ki vodijo h konstrukciji izrečenih trditev v znanstvenem besedilu. Kot simboli so sredstvo argumentacijskih postopkov. Tu stopijo na mesto normativne in objektivne vloge citatov v znanstvenem tekstu njihove konstruktivistične in kontekstualne lastnosti. Simbolna teorija citiranja izhaja iz teze Bruna Latoura in Steva Woolgarja, ki sta jo omenjena avtorja razvila v knjigi *Laboratory Life – The Social Construction of Scientific Facts* (1979), pravi pa, da znanstveniki konstruirajo oziroma dekonstruirajo posamezni tip znanstvenih trditev glede na kontekst. Latour in Woolgar navajata naslednji primer: eksplicitno citiranje vira za podkrepitev lastne trditve pomeni še stanje določene negotovosti. V postopni krepitvi veljavnosti svojih trditev znanstveniki opuščajo posamezne reference v tekstu, da bi s tem izrazili »faktičnost« svojih trditev. Podobno sta Nigel G. Gilbert in Michael J. Mulkay (1984) poudarjala, da reference v tekstu delujejo predvsem kot sredstvo prepričevanja. To, da se v krogu citiranih tako pogosto pojavljajo predstavniki znanstvene elite, je posledica prizadevanja pisca posameznega teksta, da bi z njihovim citiranjem povečal težo lastnega dela, ne pa zato, ker bi spoznanja znanstvene elite karkoli vplivala na njegove vsebinske sklepe.

Čeprav nobena od predhodnih teorij citiranj v znanosti danega problema ne pojasnjuje celovito, pa vse skupaj lepo pokažejo, kako je znanstveni citat, če ga razumemo kot del komunikacijskega in informacijskega sistema znanosti, na presečišču kognitivne in socialne razsežnosti sistema znanosti. Kdor želi uporabiti število citatov kot mero kakovosti znanosti, bi se moral še kako zavedati prepletenosti kognitivnega in socialnega v sistemu znanosti. Pri teorijah citiranja gre za povsem identičen problem, ki ga srečujemo v zvezi z osnovno funkcijo publicistične dejavnosti. Tudi tu se moramo namreč zavedati, da znotraj socialnih mehanizmov delovanja znanstvene skupnosti publikacije niso pomembne samo, da prispevajo k širjenju zakladnice vedenja, temveč tudi da povečujejo

ugled posameznih članov znotraj te znanstvene skupnosti. V kontekstu novejših teoretskih pristopov k vprašanju znanstvenih citatov, ki poudarjajo različne retorične oziroma simbolne funkcije referenc v znanstvenem tekstu, je postala interpretacija citatov kot nedvoumne mere kakovosti in vpliva v znanosti vprašljiva. Nikakor pa te (delne) teorije ne zmanjšujejo uporabe scientometrike v »kartografiranju« kognitivnih ločnic, razvoju raziskovalnih polj oziroma zarisovanju zgodovine (znanstvenih) konceptov.

Za posplošenim in poenostavljenim razumevanjem uporabe znanstvenih citatov kot mere znanstvene kakovosti se skriva cela vrsta pasti. V zadnjih dveh desetletjih je sicer prišlo do skokovitega naraščanja bibliometričnih analiz, tako da se je bibliometrika razcepila v vrsto znanstvih poddisciplin z različnimi raziskovalnimi profili (infometrika, scientometrika). Kopičenje parcialnih bibliometričnih analiz še ni porok za ustrezno rabo kvantitativnih kazalcev v postopkih ocenjevanja znanstvenikov. Čim večji bodo pritiski raznih interesnih skupin, najsi bo zunaj ali znotraj sistema znanosti, da se rezultati kvantitativnih analiz ukrojijo po »pravi«, tj. po meri njihovih partikularnih interesov, tem večja bo erozija zaupanja v verodostojnost tega mladega raziskovalnega področja. Zato scientometrika danes bolj kot kdaj prej potrebuje avtorefleksivni razmislek o lastnem početju. V okvir takšnega avtorefleksivnega razmisleka nedvomno sodi tudi splošna konceptualna razprava o možnih zlorabah indeksa znanstvenih citatov v znanstvenih ocenjevanjih.

Priznati je treba, da je kvantitativno merjenje znanosti izredno zapleteno početje in »... da ni mogoče predpisati postopka kvantitativnega ocenjevanja znanosti, ki bi veljal na splošno za vse situacije in ki bi ga lahko avtomatično in mehanično uporabljalo relativno nizko usposobljeno osebje« (Moravcsik, 1988: 19). Zato naj tudi v nadaljevanju na kratko predstavljene zagate pri uporabi indeksa znanstvenih citatov kot mere znanstvene kakovosti in učinkovitosti ne izzvenijo kot pavšalno zavračanje pomena kvantitativnih merjenj znanosti, temveč predvsem kot prikaz tistih njegovih omejitev, ki se jih strokovnjaki na tem področju še kako dobro zavedajo in nanje tudi opozarjajo. Na žalost ta opozorila med akterji raziskovalne politike, predvsem v okoljih, kjer je evalvacijska »kultura« v znanosti še zelo nizka (na primer znanstveni sistemi v postkomunističnih državah v tranziciji), pogosto naletijo na gluha ušesa.

Bazam podatkov ISI-ja se zelo pogosto očita, da so pri njih prekomerno zastopane znanstvene revije iz anglosaksonskega jezikovnega področja (Carpenter, Narin, 1981). Čeprav je treba upoštevati, da angleščina prevladuje kot »lingua franca« mednarodne znanstvene skupnosti, pa so številne empirične analize opozorile na jezikovno pristranost v zbiranju podatkov: od vseh publikacij, ki so indeksirane v SCI-ju, jih 88,5 % običajno pripada angleški, 3,9 % ruski, 3,8 % nemški in 2,6 % francoski strokovni periodiki. Povprečna stopnja citiranja publikacij, ki niso

napisane v angleškem jeziku, je še bistveno manjša (Czerwon, Havemann, 1993).

Neproporcionalno velik delež odpade na ameriške znanstvene revije, še posebej na tistih znanstvenih področjih, v okviru katerih je disperzija znanstvenih specialnosti velika. Manj na koncentriranih znanstvenih področjih. Glede na to, da se znanosti posameznih držav razlikujejo tako po velikosti svojih potencialov kot tudi po organizaciji raziskovanja in razvoja (vzorcih znanstvene komunikacije), obsega citiranosti avtorjev iz manjših držav (so deprivilegirani glede na avtorje iz držav anglosaksonskega območja) ni mogoče imeti samo za mero kakovosti rezultatov njihovega znanstvenega dela, temveč tudi za njihovo sposobnost premagovanja cele vrste t. i. strukturalnih težav, ki izhajajo iz njihovega specifičnega znanstvenega okolja. Takšna je bila med drugim ugotovitev Tertuja Luukkonea, ki je konec osemdesetih let analiziral mednarodno odzivnost znanosti v skandinavskih državah (Luukkonen, 1989). Skandinavske države so v vrhu svetovne znanosti, vendar imajo omejene kadrovske zmogljivosti.

V zvezi s problemi, ki se nanašajo na homografe, napake pri citiranjih, ko gre za naslove revij, paginacijo, označbe volumnov, letnice revij itd. in so pri zbiranju in analizi podatkov o citiranosti posameznih avtorjev (publikacij) bolj tehnične narave, naj zgolj omenimo, da je najboljši način za njihovo razrešitev čim bolj natančen nadzor podatkov v primarnih bazah indeksov znanstvene citiranosti. Ocene o tem, kolikšen je obseg teh napak, se močno razlikujejo. Najbolj radikalen je bil že pred časom A. L. Porter, ki je zapisal, da bi brez ustreznih korekcij na tem področju lahko prišlo celo do 25 % napak (Porter, 1977). Vsekakor gre pri takšni oceni za pretiravanje!

Seveda ne moremo mimo problemov, ki izhajajo iz same narave postopkov citiranja v znanosti. Poseben primer v zvezi s tem so t. i. negativna citiranja. Odpira se vprašanje, ali gre pri citiranju za izražanje soglasja s prispevkom, ki se v tekstu navaja kot referenca. Garfield in Welljams – Dorof (1992) sta ugotovila na temelju opravljenih analiz, da se v trdih znanostih citiranje na splošno nagiba k temu, da je pozitivno (izraža soglasje s citiranim virom), v družbenih znanostih pa je bolj navzoče kritično citiranje. Kot odgovor na vprašanje, ali neki prispevek pozitivno vpliva v okviru družbenih znanosti, je bolj kot analiza števila citatov pomembna analiza njihovega konteksta in vsebine. Preprosto število citatov bo zelo malo povedalo o spoznavnoteoretskih značilnostih citiranega članka (Amsterdamska, Leydesdorff, 1989: 468).

Da problem analize konteksta in vsebine citatov ni nekaj odvečnega in nepotrebnega, dokazujejo nekatere študije o problemu znanstvene citiranosti v nekdanjih totalitarnih družbah, kakršna je bila na primer Sovjetska zveza. V sovjetski znanosti smo bili priča citiranju po partijski liniji. Znan je primer citiranja Brežnjevih političnih spisov, ki je v eri njegove vladavine med sovjetskimi znanstveniki imel obeležje obvezne liturgije.

Na ta problem citiranja v nedemokratskih režimih je opozoril ustanovitelj SCI-ja, Eugen Garfield (1980).

Nevarnost samocitiranja kot možna oblika manipuliranja z indeksom znanstvenih citatov je bila v preteklosti literaturi največkrat omenjena, vendar danes nima več tolikšne teže, ker se v postopkih znanstvenega ocenjevanja samocitirati praviloma izključujejo. Manj omenjan, vendar bistveno bolj žgoč problem je problem t. i. sklenjenega kroga citiranja (»citation circles«) znotraj posameznih raziskovalnih skupin, ki se strukturno v ničemer ne razlikuje od samocitiranja. Pojava sklenjenega kroga citiranja – če ne gre za dogovorjeno obliko medsebojnega citiranja – ni mogoče enoznačno ločiti od pojava »invisible college« na ožjih specialističnih področjih (ozke, profesionalno tesno povezane skupine znanstvenikov imajo skupne raziskovalne interese, zato tudi bolj pogosto citirajo drug drugega).

Obstaja cela vrsta možnih manipulacij z znanstvenim citiranjem, ko se to začne uporabljati kot mera znanstvene kakovosti. Tu ne bomo naštevati vseh »drobnih zvijač« (Dou, 1994. 402), ki naj bi povečale stopnjo citiranosti posameznega članka (avtorja). Že konec sedemdesetih let je izdajatelj ene najpomembnejših psiholoških revij, revije »Psychologist«, F. C. Thorn (1977), predstavil petnajst možnih načinov (idiosinkratičnih) manipulacij s citati. Med takšne manipulativne strategije ni uvrščal samo samocitiranje in dogovorjenih postopkov vzajemnih citiranj, temveč publiciranje istega znanstvenega rezultata (z majhnimi spremembami) v različnih znanstvenih revijah, parcializacijo rezultatov projektnega dela v več manjših delov, vse z namenom, da bi se po poti večjega števila publiciranih enot pridobila višja stopnja citiranosti itd. Vse te oblike je treba najbrž vzeti kot strategijo vzorcev obnašanja znanstvenikov v razmerah enostranskega protežiranja načela »publish or perish«.

Vsaj premisleka vredni so tudi tisti načelni ugovori, ki pravijo, da lahko na temelju analize znanstvenih citatov pride do dveh vrst pristranosti, ki sta sicer na različnih polih, vendar imata za izvajalca znanstvenega vedenja enake učinke. Gre na eni strani za nezmožnost identifikacije prežgodaj zrelih odkritij, t. j. del, ki so izrednega pomena, vendar tako odstopajo od obstoječih vedenjskih »norm« znanstvene skupnosti, da ostanejo neopazna (Lindsey, 1989: 192). Drugo skrajnost pomeni »izbri-sanje« posameznega znanstvenega dela v postopkih citiranja kot posledice dejstva, da je to tako splošno sprejeto, da ga njegovi »uporabniki« sploh več eksplicitno ne navajajo.

V nekaterih kritikah na račun indeksa znanstvenih citatov kot mere znanstvene uspešnosti je bila izpostavljena razlika v citiranosti metodoloških in teoretskih prispevkov. Tako naj bi bili prispevki na področju fizike, kemije, biologije, ki opisujejo neke metode oziroma standarde eksperimentalne tehnike, bolj pogosto citirani kot teoretska dela. Najbrž ni treba ponavljati, da so razlike tudi med posameznimi disciplinami. Raziskovalci na področju družbenih znanosti in humanistike se s svojimi

spoznanji ne obračajo samo na ozek krog znanstvenikov – svojih stanovskih kolegov, temveč tudi na širšo strokovno in neznanstveno publiko. Kar pomeni, da niso nujno samo internacionalno, temveč tudi lokalno usmerjene.

V publicističnem habitusu družbenih in humanističnih znanosti imajo knjige mnogo večjo vlogo kot pa na primer na področju naravoslovnih in tehničnih znanosti. Po študijah R. N. Broadusa (1971) in Garfielda (Garfield, 1986) se 60–70 % citiranj v humanistiki nanaša na knjige. Ta delež je na področju družboslovja 30–60 % ter v naravoslovju in medicini 10 %. Knjige so samo posredno, kot referenčne enote v bibliografijah znanstvenih člankov, vključene v baze podatkov ISI-ja. Po nekaterih drugih raziskavah imamo opravka še z eno specifičnostjo družbenih znanosti. Po Lindseyju se med najbolj citiranimi deli pojavljajo »elementarni statistični učbeniki« (Lindsey, 1989: 193). Najbrž bo le redkokdo lahko dokazal, da so takšni statistični učbeniki temeljni prispevek k svetovni zakladnici vedenja na področju družbenih znanosti. Prej so pripomoček za empirično delo. Njihovo prekomerno citiranje dokazuje njihovo edukativno in praktično vrednost.

V zvezi z razlikami glede starosti citiranih virov po posameznih vedah so zanimivi podatki tistih empiričnih raziskovanj, ki izhajajo iz t. i. Priceovega indeksa (D. Price, 1965). Priceov indeks je definiran kot delež referenc, ki se nanašajo na literaturo, mlajšo od petih let, v okviru celotnega števila uporabljenih referenc. Price je ocenjeval, da naj bi se ta indeks gibal med 22 in 39 % za področja, ki so zgolj arhivska, kar pomeni, da na enak način »rekrutirajo« vso literaturo in ne upoštevajo t. i. učinka neodložljivosti (»immediacy effect«). V nasprotju s tem naj bi se za področja, ki so na raziskovalni fronti in nimajo nobenega takšnega splošnega arhiva, indeks gibal med 75 in 80 %. Trde znanosti naj bi bile glede na Priceov indeks na vrhu, mnogo nižje pa družbene znanosti (njihov indeks naj bi se gibal okrog 42 %) in humanistika (njihov indeks naj bi se gibal od 10–30 %). Priceove ugotovitve, ki so izhajale iz njegove analize 162 znanstvenih revij, so pozneje potrdile še nekatere druge empirične študije (Marton, 1985; Moed, 1989). S to pripombo, da je Moed odkril, da je celotna zadeva nekoliko bolj zapletena, kot si jo je predstavljal Price, saj naj bi se pojavljale pomembne razlike znotraj samih naravoslovnih znanosti, pa tudi velikost Priceovega indeksa naj bi korelirala z obsegom citiranosti. Iz Priceovega indeksa citiranosti izhaja tudi raziskovanje Steve Cola (1983), v okviru katerega je ta avtor ugotovil, da povprečna starost virov citiranja v humanistiki znaša 83 let in na področju nehumanistike 18 let. V nekem smislu je paradoksalno (ali morda poučno?), da se v scientometriki, ki se ima za t. i. trdo znanost, kot dva najbolj citirana prispevka vseskozi pojavljata članek A. Lotka iz leta 1926 in članek Bradforda iz leta 1934.

Že ta najbolj splošni in še zdaleč ne celoviti pregled problemov v okviru postopkov citiranja v znanosti dokazuje pravilnost tistih ugotovitev, ki

pravijo, da v citiranju objavljenih del v znanosti ni mogoče izključiti naključnih dejavnikov. Citiranje v znanosti je treba opisovati kot stohastični proces. Zato je potrebna še toliko večja previdnost pri njegovi uporabi v postopkih znanstvene evalvacije. Štetje citatov v znanosti se ne bi smelo spremeniti v tehnologijo izvrševanja naročil. Scientometrika potrebuje tudi temeljna metodološka, kvalitativna eksperimentalna raziskovanja, ki naj bi se po vzoru drugih raziskovanj v humanistiki in družboslovju dotikala vseh temeljnih konceptualnih vprašanj.

V sklepu našega razpravljanja o problemih znanstvene evalvacije naj še enkrat izpostavimo pomen kombinirane uporabe kvantitativnih in kvalitativnih metod. Kvantitativni kazalci ne morejo v celoti nadomestiti individualnega (subjektivnega) ocenjevanja kakovosti raziskovalnih projektov, predvsem pa ne raziskovalne uspešnosti znanstvenikov, ker veljavneje merijo usposobljenost raziskovalne skupine za izvajanje projekta oziroma verjetnost, da bo raziskovalna skupina realizirala predlagani projekt, kot pa (splošno) kakovost raziskovalca ali raziskovalne skupine (glej več: Splichal, Mali, 1999). Njihova uporabnost je omejena na sprejemanje odločitev, s katerimi želimo nadzorovati in usmerjati razvoj raziskovalnih področij (ex-ante), mnogo manj smiselna pa je taka kvantifikacija v ocenjevanju kakovosti (odličnosti) že opravljenega raziskovalnega dela (ex-post). Ocenjevanje znanstvenega napredka postane zanesljivo šele v okviru dolgoročnih ex-post analiz.

Dobra stran kvalitativnih ocen je v tem, da eksperti pri presoji uspešnosti in relevance v večji meri upoštevajo kontekst. Slaba stran pa je v tem, da bolj prihaja do izraza subjektivna narava presoje, kar prinaša nevarnost, da zaradi nezadostnih informacij ali preveč poudarjenega izvedenčev jaza (ega) pride do napak v oceni. Kvantitativno merjenje znanosti (vzemimo primer štetja objav) sicer zadovolji kriterij zanesljivosti in regularnosti, ne more pa specificirati veljavnosti. Zanesljivost merjenja ne more zagotoviti veljavnosti merjenja znanstvene kakovosti. Gre za problem, ki ga je v analogiji s Heisenbergovim načelom nedoločljivosti ugotavljal Francis Narin, ko je zapisal: »Evalvacijske študije, ki so najbolj relevantne za merjenje dejanske kakovosti znanosti, izkazujejo največjo stopnjo nezanesljivosti glede na objektivnost, tiste, ki so najbolj objektivne, pa največjo stopnjo nezanesljivosti glede na relevantno« (Narin, 1978: 36).

Danes bi bilo torej nesmiselno vztrajati pri institucionalni delitvi uporabe kvantitativnih kazalcev znanosti in kvalitativnih izvedenskih ocen; kot da se nujno potrebna avtonomija znanosti lahko ohrani samo z uporabo kvalitativnih ocen in da vsak poseg od zunaj – v obliki uporabe bolj formaliziranih in standardiziranih metod ocenjevanja (kvantitativnih kazalcev) – ogroža svobodo znanstvenikov. Res pa je, da se je treba pri praktični uporabi kvantitativnih kazalcev čim bolj izogibati njihovi napačni uporabi ali celo zlorabi. Le tako se bo mogoče izogniti še vedno močno navzočemu nezaupanju znanstvenikov do kvantitativnih kazalcev

znanosti. Po drugi strani je še naprej ključnega pomena etični vidik uporabe in interpretacije kvantitativnih kazalcev znanosti – ne samo zato, ker njihova uporaba pogosto zbuja lažna pričakovanja, da z njihovo pomočjo lahko dosežemo vse, kar je objektivnega v znanosti (pa to ni mogoče), temveč tudi zato, ker se v zadnjem času vedno bolj uporabljajo za ugotavljanje uspešnosti posameznih znanstvenikov. Ravno v zvezi s tem pa se pojavlja največ metodoloških problemov.

VII

SEDMI DEL

INTERMEDIARNE STRUKTURE IN DRUŽBENI SISTEM ZNANOSTI

FUNKCIONALNA DIFERENCIACIJA IN INTEGRACIJA MODERNIH DRUŽB

Procesi funkcionalne diferenciacije modernih družb postavljajo pred sistem znanosti zahtevo po oblikovanju ustreznih intermediarnih struktur. Čeprav se pri obravnavi tega vprašanja opiramo na precej abstraktno sistemsko družbeno teorijo, se hkrati zavedamo, da problem intermediarnih znanstvenih struktur ni prvenstveno intelektualno, temveč praktično in politično vprašanje. Dokaz za to je dejstvo, da je ta tema danes v središču vseh znanstvenopolitičnih razprav, v katere nikakor niso vpleteni samo strokovnjaki, temveč tudi politiki, industrialci, širša javnost itd. Med ključne akterje sodobne raziskovalne in razvojne politike vse bolj prodira spoznanje, da danes noben posamični družbeni subjekt nima vsega znanja ali informacij, ki so potrebne za reševanje kompleksnih problemov družbenega upravljanja znanosti in tehnologije. Zdi se, da je tega zavedanja še najmanj tam, kjer bi ga sicer pričakovali največ: v tranzicijskih državah srednje in vzhodne Evrope. V krog teh držav sodimo tudi mi.

Pravzaprav se vsak delni družbeni sistem v razmerah delovanja modernih družb sooča z vprašanjem vzpostavitve ustreznih intermediarnih struktur. V modernih, funkcionalno diferenciranih in politkontekstualno ter hierarhično organiziranih družbah namreč narašča potreba po vzajemnem povezovanju in učinkovanju vseh njenih delov. Pri tem naj seveda ne bi bili pomembni prisilni, temveč reflektivni mehanizmi povezovanja delnih družbenih sistemov. Intermediarne družbene strukture naj bi pomenile takšne reflektivne mehanizme povezovanja in so izraz svojstvene dialektike funkcionalne diferenciacije in integracije modernih družb. Intermediarne znanstvene strukture bomo pojasnili v luči dialektike funkcionalne diferenciacije in integracije modernih družbenih sistemov.

V modernih družbah namreč ne obstaja več neki vrhovni center, ki bi urejal celoto družbenih razmerij. Če je v tradicionalnih družbah, kamor je treba seveda šteti tudi nekdanje komunistične družbe, še veljalo načelo popolne hierarhizacije odnosov med posameznimi družbenimi delnimi sistemi, pri čemer je bila značilna prevlada politike, je v modernih družbah osnovno načelo delovanja ideja multicentričnosti. Ideja multi-

centričnosti sveta je »dokončno ukinila tradicionalno centriranje pojma sveta v neko 'okolje' oziroma v neki 'subjekt'« (Luhmann, 1985: 284).

Četudi so problem funkcionalne družbene diferenciacije in integracije ter s tem povezanih vprašanj intermediarnih struktur začeli razmeroma zgodaj obravnavati teoretiki, ki svojih pogledov niso strogo izvajali iz teorije družbenih sistemov⁸⁵, je vendarle treba priznati, da je bila to prvenstveno tema preučevanja sodobnih sistemskih teoretikov. To velja tako za najpomembnejšega družbenega sistemskega teoretika, nemškega sociologa Niklasa Luhmanna, kot tudi za celo plejado njegovih sopotnikov in naslednikov (Schimak, 1996; Adam, 1996). Pri tem je zanimivo, da so ravno Luhmannu največkrat očitali, da v okviru svoje teorije avtopoetičnosti ni prišel do pravih rešitev vodilnega paradoksa moderne družbe (paradoksa, kako doseči enotnost družbe kot enotnost diference).⁸⁶

Zanimivo je, da Ulrich Beck Luhmannovemu konceptu funkcionalne družbene diferenciacije ne očita samo tega, da naj bi odpovedal v zvezi z vprašanjem družbene integracije, temveč tudi pri iskanju bolj konkretnih odgovorov na probleme ekološke krize, ki nosijo v sebi velik naboj tveganosti in konfliktnosti (Beck, 1996). O tveganjih modernega znanstvenotehnološkega razvoja bomo sicer več spregovorili na koncu tega poglavja. Kljub temu je treba že zdaj poudariti, da je pravzaprav Luhmann eden redkih avtorjev, ki problem tveganja modernih družb danes obravnava v kontekstu splošnejših socioloških kategorij družbenega delovanja in odločanja. S tem je, kot pravilno ugotavljata Becker in Wehling »... ozka tehnicistična interpretacija tveganja ukinjena« (Becker, Wehling, 1993: 15).

Menim, da natančno branje Luhmannovih del razkrije, da je nemški sociolog pojem redukcije kompleksnosti (osrednja kategorija za njegovo pojasnitev delovanja družbenih delnih sistemov v okolju) dosledno povezoval z naraščanjem alternativnih izbir sistema (glej več: Mali, 1994). Za Luhmanna problemski horizont delovanja znanstvenega sistema kot kompleksnega delnega družbenega sistema ni samo spremenljiv in mnogostranski, temveč tudi kontingenten in nepreračunljiv. Horizont ni samo širok, je tudi odprt. Luhmann je zapisal: »Kompleksnost pomeni prisilo k selekciji, ta pomeni kontingenco in kontingenca je tveganje. Sleherno kompleksno dejansko stanje temelji na selekciji odnosov med svojimi lastnimi elementi, ki jo uporabi, da bi se konstituiralo in ohranilo. Selekcija umešča in kvalificira elemente, čeprav bi bili zanje mogoči dru-

⁸⁵ Amitai Etzioni je menil, da posamezni elementi družbe ustvarijo množico informacij in veččin, katerim celotni družbeni sistem ni več kos, ker so njegove zmožnosti za smiselno sintezo ponujenih možnosti nezadostno razvite (Etzioni, 1975).

⁸⁶ Naj omenimo le nekaj kritikov mlajše generacije, kot so K. Bendel, T. Schwinn, G. Wagner in H. Zippran, A. Metzner, ki so se o nezmožnosti teorije avtopoetičnih družbenih sistemov, da razvije tudi integracijski družbeni naboj, med drugim razpisali v vodilni nemški sociološki reviji *Zeitschrift fuer Soziologie* (glej več: Bendel, 1993; Schwinn, 1995; Wagner, Zippran, 1992; Metzner, 1993).

gačni odnosi. Ta 'tudi drugače je mogoče' označujemo s tradicije polnim terminom kontingenca. Obenem nakazuje tudi možnost, da se najboljša alternativa ne uresniči« (Luhmann: 1985: 47).

Na podlagi predhodno citirane Luhmannove misli se je mogoče strinjati z ugotovitvami tistih avtorjev, ki pravijo, da obstaja tesna zveza med avtopoetičnimi, funkcionalno izdiferenciranimi sistemi družbe in moderno produkcijo rizikov. Ali kot pravi Klaus Peter Japp, eden izmed razlagalcev Luhmannove sociološke kategorije tveganja: »V razmerah funkcionalno izdiferenciranih socialnih sistemov je pojav nekega tveganja motiviran s še večjim tveganjem, ki ga v njem vsebovane možnosti ne dojemajo. Tveganje že napotuje na tveganje« (Japp, 1990: 38).

Dejstvo je tudi, da v Luhmannovi teoriji funkcionalne družbene diferenciacije vsakokratno sistemsko pogojeno delovanje ni izpostavljeno nekim splošno zavezujočim normam. Ker ni danih nekih apriornih družbenih oziroma individualnih orientacij, sta stopnja kontingentnosti delovanja in nujnost sprejemanja raznovrstnih odločitev izredno visoki. Če je bila v predmodernih družbah tveganost odločanja po možnosti prikrita ali vsaj samo latentno prisotna ravno zaradi (največkrat prisilne) zavezanosti moralno-religioznim normam, v modernih, funkcionalno diferenciranih družbah te prikritosti (latentnosti) v glavnem ni. Breme kontingentnih odločitev in s tem povezanih tveganj mora nositi vsakdo sam.

Kritiki očitajo Luhmannu, da je pri obravnavi razmerja med delnimi sistemi in celotno družbo izhajal iz dveh nasprotujočih si spoznavnoteoretskih perspektiv: iz načela dekompozicije in iz načela konstitucije (Metzner, 1993; Schwinn, 1995). V prvem primeru naj bi družbeni sistem nastopal kot tisto, iz česar izhaja diferenciacija. To naj bi pomenilo, da že vnaprej predpostavljamo obstoj diferenciranega družbenega sistema, ki zagotavlja enotnost med seboj ločenih delnih sistemov. V drugem primeru ne samo, da ne bi imeli nobenega vnaprej danega enotnega družbenega sistema, temveč njegove enotnosti tudi ne bi mogli doseči. Kritiki prav tako govorijo, da je pojem družbe pri Luhmannu vseskozi uporabljen dvoznačno. Kategorija družbe se enkrat pojavlja kot metasistem, ki integrira vse delne sisteme, drugič pa samo kot eden izmed teh delnih sistemov. Podobno naj Luhmann ne bi zadovoljivo rešil problema enotnosti družbenega sistema tudi v primeru, ko razčlenjuje tri (delne) sistemske reference v okviru intersistemskih procesov usklajevanja⁸⁷. Thomas

⁸⁷ Luhmann je v navezavi na teoretska razmišljanja Herberta Spencerja, Emila Durkheima in Maxa Webra ločeval tri tipe družbene diferenciacije, ki jih je priredil modelu družbene evolucije: arhaične družbe kot segmentarno diferencirane, tradicionalne družbe kot stratifikacijsko diferencirane in sodobne družbe kot funkcionalno diferencirane. Hkrati je v okviru funkcionalno diferenciranih družb izhajal iz naslednjih odnosov delnih družbenih sistemov: njihovega razmerja do celotnega sistema, do drugih delnih sistemov in do samih sebe (Luhmann, 1975: 198; Luhmann, 1981: 190). Takšna triadična referenčna struktura je dopuščala vrsto kombinacijskih možnosti.

Schwinn pravi, da se to med drugim kaže v tem, da je Luhmann funkcijo kot sistemsko referenco, ki vzpostavlja razmerje (delnega) sistema do družbe, opisoval izredno ohlapno. »Iz njegove razlage ni razvidno, kaj referenca, ki vzpostavlja razmerje do družbe, prispeva k delnim sistemskim racionalnostim (operacijam)« (Schwinn, 1995: 207).

V sozvočju s Schwinnovo kritiko so ocene o Luhmannovem pomanjkljivem opisovanju zahtev družbe kot celote do funkcijskih učinkovanj delnih sistemov, kar naj bi še posebej zmanjševalo moč njegove teorije. Ali kot pravi Andreas Metzner: »V avtopoetični družbeni teoriji je protežiran ahistorični družbeni pogled, njena morebitna kritika pa se odpravlja z argumentom, da zahteva po spremembah skuša dokaj iluzorno odpraviti funkcionalno družbeno diferenciacijo, ki danes nima nobene druge alternative« (Metzner, 1993: 153).

V nasprotju s predhodnimi kritikami je prej mogoče reči, da gre pri Luhmannu za pomembni teoretski pristop k pojasnjevanju problema družbene diferenciacije in integracije. To dokazuje že temeljni koncept teorije avtopoetičnosti družbenih sistemov, ki govori o komplementarnem odnosu med operativno zaprtostjo delnih družbenih sistemov in njihovo strukturalno spojenostjo z okoljem. Po Luhmannu se z oblikovanjem funkcionalne avtonomije sočasno krepi tudi pritisk na delne družbene sisteme po racionalnem delovanju na ravni celotnega družbenega sistema. Racionalnosti njihovega delovanja si v današnjih razmerah prepletenosti družbenega sveta ne moremo več predstavljati kot nekaj, kar je usmerjeno samo navznoter, k nam samim, temveč predvsem kot nekaj, kar je usmerjeno tudi navzven, k drugim. Vzemimo primer zgodovinskega razvoja znanosti. Znanost je iz okvirov lastnega delovanja skozi svoj zgodovinski razvoj izoblikovala potrebo po delovanju in povezovanju navzven. Četudi naj bi bil prednostni cilj znanstvenikov sledenje kodu resnice, pa je tekmovanje za doseganje znanstvenega ugleda znotraj obstoječega koda resnice že samo po sebi vplivalo na zunanje okolje oziroma je – obratno – ustvarilo potrebo po zunanji podpori.

Teoretski nastavki za razrešitev vprašanja intersistemskih družbenih regulacij in koordinacij so dani torej že v okviru kategorije strukturalnega spoja. Za Luhmanna je bila kategorija strukturalnega spoja, ki je vezni člen med delnimi družbenimi sistemi, izhodiščni pogoj vsakega družbenega delovanja.⁸⁸ Strukturalni spoj pomeni za delne družbene sisteme njihovo konstantno prilagojenost družbenemu okolju, in to tako, da učinkovanja (vplivi) tega okolja, ki jih sistem predeluje, prehajajo v nje-

⁸⁸ Luhmann je problem strukture in forme medsystemskih razmerij izvajal predvsem iz splošnega modela interpenetracije, ki pojasnjuje razmerje med psihičnim in socialnim sistemom. Ta model je uporabil tudi za pojasnitev strukture odnosov med delnimi družbenimi sistemi. Glede na odnos psihičnih in socialnih sistemov je Luhmann ta akt prirejenosti označeval s pojmom »interpenetracije« (Luhmann, 1985: 286), glede na odnose med socialnimi sistemi pa s pojmom »interference« (Luhmann, 1990: 298).

gove programske strukture. Kljub interferenčnemu spoju socialnih sistemov elementi posameznega sistema ne morejo biti neposredno vgrajeni v reprodukcijo drugega sistema. Kar deluje kot element sistema, je določeno samo prek sistema samega (ne pa njegovega okolja). Zunanji dogodki pa lahko v različnem obsegu vplivajo na programsko strukturo delovanja sistema.

To lahko ponovno pokažemo s primerom delovanja sistema znanosti⁸⁹. Samoreferenčna narava sistema znanosti sicer dopušča, da politika in gospodarstvo, kot del njegovega okolja, spodbujata sprejemanje raziskovalnih programov in njihovo financiranje, nikakor pa ne moreta ustvarjati novih znanstvenih spoznanj. Produciranje resničnega vedenja je imanentni kod znanosti. Politika in gospodarstvo sta na temelju svoje operativne spojenosti z znanostjo v položaju, da to spodbujata k dejavnosti, ne moreta pa določiti njenih rezultatov.

Teoretske pojasnitve, ki izhajajo iz kategorije strukturalnega spoja, intersistemsko učinkovanje in koordinacijo vezeta na idejo koevolutivnega, ne pa teleološkega družbenega razvoja, kot bi morda kdo pomislil prvi hip. To seveda ne pomeni, da sta v tem modelu družbenega razvoja edini razvojni merili spontanost in samoraslost. Takšen sklep je preveč preprost in ne razume, da je Luhmann, kljub temu da je radikaliziral kategorijo temporalnosti v procesih (samo)produkcije družbenih sistemov⁹⁰, upošteval tudi vlogo struktur, ki težijo k stabilnosti. Merilo sistemske stabilnosti zahteva, da celotni družbeni sistem in njegovi posamezni deli ne izkazujejo trdnosti zgolj situacijsko, temveč strukturalno, dolgoročno, skozi specifične vloge, skupine, organizacije.⁹¹

Že zgolj upoštevanje dejstva, da v modelu koevolutivnega strukturalnega spoja vsak delni sistem prilagaja svoje notranje strukture dogodkom okolja, ki so v bistvu nastali kot posledica delovanj drugih delnih sistemov, in to vedno z namenom ohranjati urejenost lastnih operacij (delovanj), bi težko vodilo k sklepanju, da imamo opravka zgolj s takšnimi kategorijami, kot so iracionalizem, samoraslost, kaos. Že pri Niklasu

⁸⁹ Omenjene primere Luhmann navaja v številnih svojih delih (glej med drugim: Luhmann, 1987: 197; Luhmann, 1990: 639).

⁹⁰ Radikalizacijo temporalnosti v pojasnjevanju (avto)produkcije delnih družbenih sistemov lahko ponazorimo z naslednjim citatom iz Luhmannovega dela *Soziale Systeme*: »Ohranjanje avtopoetičnega sistema je ohranjanje zaprtosti in nepretrganosti reprodukcije elementov, ki v nastajanju vedno znova izginjajo« (Luhmann, 1985: 86).

⁹¹ Po Luhmannu je pogoj za samoreprodukcijo delnih družbenih sistemov med drugim tudi obstoj specializiranih poklicnih vlog. Na eni strani imamo specializirane poklicne vloge (znanstveniki, zdravniki, politiki itd.), ki skrbijo za večjo učinkovitost delovanja delnih družbenih sistemov. Luhmann jih imenuje »vloge ustvarjalcev« (*Leistungsrollen*). Na drugi strani imamo vloge, ki so tem prvim komplementarne. Zasebda jih občinstvo. Luhmann jih imenuje »vloge občinstva« (*Publikumsrollen*) (Luhmann, 1975). Urejajo inkluzijo čimvečjega dela prebivalcev v specifični semantični kod delnih družbenih sistemov.

Luhmannu, ne pa šele pri Helmutu Willkeju in drugih sistemskih teoretičnih politične kontekstualne regulacije, se torej srečujemo s kategorijo zavestnih koordinativnih in regulativnih družbenih mehanizmov. Za Luhmanna ne igrajo pomembne vloge v procesih medsystemske korodacije samo »stvarne prisile« (nem: »Sachzwänge«), ki brzdajo hipertrofirano rast delnih družbenih sistemov⁹², temveč tudi in predvsem refleksivna funkcija delnih družbenih sistemov. V temelju teorije avtopoetičnih družbenih sistemov je predpostavka o refleksivni funkciji delovanja delnih družbenih sistemov. Po Luhmannu namreč govorimo o refleksiji, ko »... utemeljujemo diferenco med sistemom in okoljem. Samo v primeru refleksije izpolnjuje samoreferenca značilnosti systemske reference, samo tu se vsebinsko stikata oba pojma« (Luhmann, 1985: 601). Iz predhodnega citata lahko sklepamo, da refleksija ni zunaj specifičnih družbenih komunikacijskih struktur, temveč je vedno vezana na samoreferenčnost delnih družbenih sistemov. V tej svoji podobi refleksija spodbuja samoomejitev lastnih možnosti glede na nujne možnosti drugih sistemov. Je samoomejitev s ciljem »uprizoriti« drugim sistemom okolje. Zavestna samoomejitev se ne giblje v polju nekakšnega moralističnega pozivanja, saj moraliziranje ni značilnost modernega družbenega systemskega mišljenja. Je zgolj moment oblikovanja lastnih izkustvenih vrednosti na podlagi opazovanja delovanja drugih sistemov, pa četudi v funkciji krepitve lastnega položaja.

Vzemimo primer, ki ga navaja Helmut Willke (1987). Ko Willke razpravlja o značilnostih modernih rizičnih družb, med drugim pravi, da v medsystemskih družbenih razmerjih razumevanje kot oblika samoopisovanja danega sistema (na primer politični sistem), ki želi intervenirati v družbeno okolje, učinkov intervencije sicer ne obvlada v celoti, jih pa dela vedno bolj predvidljive. Prehod z gotovosti na negotovost zmanjšuje negotovost gotovosti. Biti brez tveganja je za moderne družbe namreč največje tveganje.

⁹² Dober primer je pičlost razpoložljivih finančnih virov, ki nastopajo kot nujni korektiv systemskih funkcij. Denar kot »energetski substratum« se namreč troši v samoreferenčnih operacijah vseh delnih sistemov, zato obstaja ostra konkurenca med delnimi družbenimi sistemi za njegovo pridobitev. Ali kot pravi Luhmann: »Več denarja' je kategorični imperativ te družbe ravno zato, ker se s tem lahko ohranjajo in stopnjujejo zahteve; 'manj denarja' je sočasno edini regulativ, ki na ravni simbolnih komunikacij pomeni meje dosegljivega« (Luhmann, 1983: 39).

INTERMEDIARNE STRUKTURE KOT DEJAVNIK POVEZOVANJA ZNANSTVENEGA, EKONOMSKEGA IN POLITIČNEGA SISTEMA

Moderna družbena systemska teorija z idejo reflektivne medsystemske koordinacije je dobra podlaga za razmislek o konkretnih oblikah in funkcijah intermediarnih struktur v sodobnem družbenem sistemu znanosti. In to ne glede na abstraktni miselni sistem in uporabo »ezoteričnega« kategorialnega aparata. Nas zanimajo predvsem praktični vidiki povezovanja med sistemom znanosti in politike na eni ter sistemom znanosti in ekonomije na drugi strani.

Poglejmo si najprej, kakšen je oziroma kakšen bi moral biti odnos med znanstvenim in političnim sistemom v modernih funkcionalno diferenciranih družbah. Kot prvo in najpomembnejše, politika bi se morala še posebej v odnosu do sistema znanosti čim bolj odpovedati izvajanju klasičnih nadzornih funkcij. Ob pojavu novih modelov produkcije znanstvenega vedenja je zato izredno pomembno, da v načrtovanje in izvajanje znanstvenotehnoške politike vstopi čim več družbenih akterjev. Pomembne so tako formalne kot neformalne oblike povezav med njimi. V razvitih parlamentarnih političnih demokracijah lahko dejansko opazimo, da je vmesni prostor med znanostjo in politiko vedno bolj zapolnjen z različnimi institucionalnimi in organizacijskimi oblikami, ki skrbijo za čim bolj učinkovito koordinacijo. Ob znanstvenih svetih, ki imajo prvenstveno vlogo pri usklajevanju interesov znanstvenikov in predstavnikov politike, se pojavljajo tudi druga svetovalna telesa, programski sveti, stalni recenzentski paneli itd. Vse te institucije, ki se umeščajo v ta vmesni prostor med političnimi institucijami in znanstveno skupnostjo, so posredniki med obema partnerjema in izkazujejo dvojno zvestobo: do države oziroma javne politike in do znanstvene skupnosti. Pri tem naj bi bila tem institucijam vsaj v načelu podeljena izredno visoka avtoriteta. Kot je to situacijo označil in jo ponazoril s konkretnim opisom delovanja raziskovalno-razvojnne politike v Nemčiji Uwe Schimank (1994), so v položaju »funkcionalnega antagonizma«. O tem je že tekla beseda. Zato naj zgolj ponovimo, da v okviru takšnega funkcionalnega antagonizma ne obstaja noben enostranski odnos odvisnosti med področjem znanosti in vladajočo politično garnituro.

V okviru teh intermediarnih struktur znanosti načelo konsenza nadomešča klasične instrumente državnega nadzora. Posamezni avtorji govorijo o »nadzoru višjega nivoja« (Buehl, 1995: 80), pri čemer pod tem pojmom razumejo takšno vrsto vzajemnega delovanja med znanostjo in politiko, ki postavlja v ospredje soobstoj načela avtonomije in heteronomije. Ker vse institucije delujejo na način »gremijev«, njihova priporočila niso vselej zakonsko zavezujoča za nobeno od vpletenih strani. V tej situaciji je pomembno, da pride do dejanskega usklajevanja interesov, ne pa do odnosov prevlade in moči. Zlasti institucija znanstvenih svetov se

je na Zahodu pojavila razmeroma zgodaj. Prvi znanstveni sveti so se pojavili kmalu po drugi svetovni vojni. Četudi so se vsebine delovanja raziskovalnih svetov in njihove organizacijske oblike od njenih prvih začetkov vseskozi spreminjale⁹³, so ohranile svoj osnovni cilj, t.j. vzpostavitev takšnih odnosov med politiko in znanstveno skupnostjo, ki daje slednji veliko stopnjo svobode in neodvisnosti.

Različne raziskave, ki so bile opravljene v devetdesetih letih, so razkrile, da se v znanstvenotehnološko najbolj razvitih državah pripisuje izredno pomembno vlogo delovanju intermediarnih znanstvenih struktur. Znanstvenotehnološke politike teh držav se odmikajo od nizke stopnje agregacije in visoke stopnje krmiljenja k bolj prilagodljivim vmesnim pozicijam.⁹⁴ Vlade teh držav se namreč vse bolj zavedajo, da znanstvenega sistema ni mogoče usmerjati samo od zunaj, saj se tako kaže neko temeljno nezaupanje do znanstvenikov oziroma znanstvenega sistema kot celote. Vloga intermediarnih znanstvenih struktur je poudarjena tudi v okviru nove strategije povezovanja raziskovalne in razvojne aktivnosti v okviru Evropske unije, ki ga poznamo pod pojmom European Research Area (ERA).

Širitev Evropske unije bo vnesla nekatere nove razsežnosti v osnovni koncept ERA, nikakor pa ne bo spremenila osnovne filozofije, ki stoji za tem. Ta temelji na prepričanju, da je treba z oblikovanjem skupne mreže znanstvenih centrov odličnosti, večje intra- in intersektorske mobilnosti raziskovalcev ter povečane vloge regij v transferju znanstvenega vedenja doseči večjo skladnost med nacionalnimi ter skupno evropsko raziskovalno in razvojno politiko (Communication from the EU Commission, 2000). Z vidika novega koncepta ERA postaja predvsem za znanstvenike, ki prihajajo iz držav kandidatke za vstop v Evropsko unijo izredno pomembno, da so že dosegle status enakopravnih partnerjev v skupnih okvirnih raziskovalnih programih Evropske unije. Menim, da so raziskovalci iz Slovenije to možnost v zadnjem času kar dobro izkoristili. O tem navsezadnje pričajo podatki, po katerih so bili naši raziskovalci pri vključevanju v peti okvirni program daleč najbolj uspešni glede na ostale kon-

⁹³ Tudi ni bilo vedno jasno, katere javne organizacije šteti med raziskovalne svete. Četudi se nekatere ustanove imenujejo raziskovalni sveti, pa to po svoji funkciji niso. In obratno: ustanove, ki ne nosijo tega naziva, de facto opravljajo prav funkcijo raziskovalnih svetov. Pri vprašanih finančne podpore znanosti gre prav tako za velike razlike med raziskovalnimi sveti, ki so usmerjeni v podporo bazičnega (akademskega) raziskovanja, in znanstvenimi sveti, ki so usmerjeni v podporo aplikativnega raziskovanja. Organizacija in delovanje slednjih nista v tolikšni meri zasnovana na načelu znanstvene avtonomije in akademske disciplinarnosti, temveč sektorske organizacije (glej več: Skoie, 1996).

⁹⁴ V prvem primeru gre predvsem za to, da država v okviru obstoječih znanstvenih politik, kot predstavnik javnega interesa, določi splošne cilje delovanja znanstvenih sistemov. V drugem primeru gre predvsem za institucionalne procese, v okviru katerih država šele prek dialoga, usklajevanja interesov in druge vrste koordinativnih funkcij pride do oblikovanja skupnih ciljev in programskih usmeritev. Tu imajo prednost »bottom-up« pristopi, tj. pristopi, ki temeljijo na pobudah od spodaj navzgor.

kurente iz bivših socialističnih držav Srednje in Vzhodne Evrope. Problem je v tem, da se rezultati tega vključevanja bolj malo kažejo v prenosu znanja iz akademske znanstvene sfere v gospodarstvo v Sloveniji (glej več: Mali, 2002).

Glavna krivda, da našega sodelovanja v skupnih evropskih projektih ne zmoremo izkoristiti tudi po tej plati, je odsotnost oziroma slaba razvitost raznovrstnih oblik intermediarnih znanstvenih struktur. Rezultati longitudinalnih empiričnih raziskav, ki smo jih opravili na Centru za preučevanje znanosti na Inštitutu za družbene vede pri FDV v devetdesetih letih in tudi še v letu 2000, so to domnevo v celoti potrdili (Mali, 2002a). Ena izmed temeljnih ugotovitev iz naših raziskav, v okviru katerih smo v različnih časovnih presledkih opravljali ankete na reprezentativnem vzorcu znanstvenikov v Sloveniji, je bila, da si znanstveniki pri nas vsekakor želijo močnejšega vpliva na določanje ciljev in sredstev raziskovalne in razvojne politike, kot jim je to dejansko omogočeno. Rezultati teh mnenjskih sondraž, prav tako pa tudi nekatere ocene tujih ekspertov (glej npr.: PHARE, 1995; Walter, 1997) navajajo k sklepu, da pri nas še nismo stopili v obdobje intenzivnega oblikovanja intermediarnih struktur v znanosti. Vloga svetov, agencij, drugih ekspertnih in svetovalnih teles, kjer naj bi se srečevali predstavniki politike in znanosti ter enakopravno razpravljali in odločali o ključnih problemih znanstvenega in tehnološkega razvoja, se še ni uveljavila.

Nič manj oziroma še bolj je danes pomembno oblikovanje ustreznih intermediarnih struktur na relaciji znanosti in ekonomije, ki naj bi skrbele predvsem za učinkovit prenos znanja iz znanstvenega področja v ekonomijo. Vzemimo naslednji primer: če se je v tradicionalnih industrijskih družbah partnerstvo med univerzo in industrijo vzpostavljalo v okviru njim lastnih kodov delovanja (univerza je uravnavala svoj odnos do industrijskih podjetij glede na stroge akademske cilje, kot so poučevanje študentov, publicistična dejavnost, ta pa – nasprotno – zgolj glede na svoj kratkoročni ekonomski dobiček), to v novih modelih produkcije znanstvenega vedenja ni več mogoče. Univerza in industrija prek različnih skupnih institucionalnih oblik (projektne skupine, spin-off podjetja, tehnološki parki, specializirani uradi za patentiranje znanstvenih odkritij itd.) delujeta v tandemu kot dejansko koordinirani enoti, kljub njuni navidezni ločenosti. Novo znanje se v okviru teh intermediarnih struktur nič več ne posreduje z univerze v podjetja, temveč se soustvarja. Seveda ne smemo pozabiti tudi na tretjega partnerja, to je državo (vlado), od katere se pričakuje, da bo orkestrirala, ne pa intervenirala v odnosih med univerzo in industrijo.

Na ta vidik opozarjajo tako analitiki, ki pri preučevanju teh tripartitnih strukturnih razmerij izhajajo iz koncepta »trojne spirale«⁹⁵, kot tudi

⁹⁵ Najbolj znana avtorja, ki uporabljata koncept »trojne spirale« (»the triple helix«), sta Loet Leydesdorff in Henry Etzkowitz (1998). Leydesdorff in Etzkowitz sta pobudni-

analitiki, ki izhajajo iz koncepta »kontekstualne regulacije«. ⁹⁶ Pri kontekstualni regulaciji gre za to, da naj bi politični sistem zaradi svoje refleksivne narave učinkoval kot kohezivni dejavnik modernih družb. Država se odpoveduje strogemu normativnemu urejanju možnih družbenih konfliktov, namesto tega pa izoblikuje pogajalske sisteme in pravila, v okviru katerih dani družbeni podsistemi sami avtonomno usklajujejo svoje interese. Politična in pravna regulacija naj bi potemtakem učinkovali kot »refleksivno samousmerjanje« (Willke, 1987: 6; Willke, 1993: 116) funkcionalnih družbenih podsistemov, pri čemer naj bi prispevali k brzdanju dezintegrativnih družbenih tendenc. Vlade v okviru takšne regulacije znanstvenim ustanovam in njihovim ekonomskim partnerjem določajo zgolj splošni referenčni okvir, bolj natančne opredelitve, kaj je njihov vzajemni (raziskovalni oziroma ekonomski) interes in kakšne oblike sodelovanja bodo prevzele, pa prepuščajo njim samim.

Avtorji, ki izhajajo iz koncepta trojne spirale, veliko težo namenjajo vprašanju t. i. družbene koevolucije znanstvenega, političnega in ekonomskega sistema. Trdijo, da se v presečišču klasičnih družbenih funkcij (znanje, trg, politična moč) pojavlja znanstvenotehnološki kompleks, ki spreminja konfiguracijo razmerij na ravni celotne družbe (Rammert, 1997). V luči systemske teorije je postavitev takšne teze mogoča pod pogojem, če pojma družbene diferenciacije ne obravnavamo kot igro ničelne vsote. Tudi sam princip družbene diferenciacije mora biti namreč izpostavljen zgodovinskim spremembam. ⁹⁷

Razvoj tehnoloških trajektorij v drugi polovici 20. stoletja lahko razumemo kot posledico nelinearnih interakcij na presečišču »ponudbe« (znanost) in »povpraševanja« (trg). V jeziku moderne systemske teorije razvoj sodobne tehnologije, ki izhaja iz znanosti, pomeni stabilizacijo interakcij med funkcionalno diferenciranimi subsistemi ekonomije in znanosti. Gre za nov tip funkcionalno izdiferencirane družbene komunikacije, ki se v odnosu do že obstoječih vrst subsistemskih komunikacij

ka velikih znanstvenih srečanj, ki potekajo od sredine devetdesetih let naprej in so v svetu poznana kot »The triple helix conferences«. Srečanj se udeležuje več sto teoretikov in praktikov na področju raziskovalne in razvojne politike iz vseh koncev sveta. Prvo srečanje je bilo leta 1996 pod naslovom *University – Industry – Government Relations* v Amsterdamu, drugo leta 1998 v New Yorku pod naslovom *The Future Location of Research in University – Industry Government Relations*, tretje leta 2000 v Rio de Janieru pod naslovom *The Endless Transition: Relations among Social, Economic and Scientific Development*, četrto leta 2002 v Københavnu pod naslovom *Breaking Boundaries – Building Bridges* (glej več: *Triple Helix*, 2002).

⁹⁶ Ob spisih Helmuta Willkeju so najbolj znana dela avtorjev, ki izhajajo iz kroga znanstvene nemške sociologinje Renate Maynetz, na primer dela Uweja Schimanka (1996) in Dietmarja Brauna (1992).

⁹⁷ Na to okoliščino je nedvoumno opozoril Niklas Luhmann, ko je zapisal, da »... diferenciacija spreminja tudi socialni sistem, v katerem je, kar spet lahko postane predmet znanstvenega teoretiziranja. To je seveda možno le, če se vzpostavi temu ustrezna kompleksna teoretska organizacija« (Luhmann, 1990: 340).

pojavlja na višji ravni. Glede na klasično funkcijo znanosti je razvil nov epistemološki izziv znanosti. Če je namreč tradicionalna znanstvena komunikacija zgodovinsko utemeljena v kodu resnice⁹⁸, potem je na znanosti utemeljeni sodobni tehnološki razvoj prestopil meje prvotno začrtanih znanstvenih komunikacij, saj je dopustil vstop drugih komunikacijskih kodov v sistem znanosti in obratno.⁹⁹

Moderni odnos znanosti in ekonomije ni več utemeljen na linearnih in enosmernih kavzalnih povezavah. Walter L. Buehl v študiji, ki se ukvarja z analizo znanosti in tehnologije v modernih družbah znanja, ugotavlja, da s tretjo tehnološko revolucijo domet in kompleksnost tehnoloških inovacij presegata zmožnost cele vrste družbenih institucij, da bi jih še lahko »brez preostanka« obvladale (Buehl, 1995). Vzemimo celo takšne klasične institucije, kot sta zasebna lastnina in trg. Po svojem »habitusu« sta naravnani na obdobje, ko je bil prostorski in časovni domet tehnologij še majhen in se je nanje še vedno lahko vezal lokalno obarvani način odločanja. Ali kot pravi Loet Leydesdorff: »Dokler je bil podjetnik zmožen obvladovati stopnjo tveganja na temelju individualnih izbir med tržišči in tehnologijami, dimenzija refleksivnosti še ni bila strukturalni vir komunikacijskih sprememb. Šele ko se kot posamezni kapitalistični podjetnik pojavi moderna država z industrijsko politiko, regionalnimi razvojnimi politikami, neokorporativističnimi aranžmaji itd., so jasno začrtane meje med javnim in zasebnim interesom postale vedno bolj ohlapne« (Leydesdorff, 2001: 196).

Na podlagi zgoraj citirane Leydesdorffove misli je mogoče sklepati, da se v razmerah vse večje prepletenosti znanstvenotehnološkega kompleksa in tržne ekonomije ne samo ukinjajo tradicionalne meje med zasebnim in javnim na področju raziskovanja in razvoja, med temeljno in aplikativno znanostjo, med različnimi stopnjami v sodobnih procesih znanstvenih inovacij, temveč se tudi – prav zaradi vseh predhodno naštetih dejavnikov – povečuje odgovornost politike, da razvija svojo refleksivno družbeno funkcijo.

Ne samo zato, ker družbena refleksija vnaša v interakcijo med sistemi visoko stopnjo svobodnega odločanja, temveč tudi zato, ker na institucionalni ravni zmanjšuje stopnjo družbenega tveganja kot posledice znanstvenotehnološkega razvoja. Novoveška znanost je bila na svojih začetkih potisnjena na družbeni rob, danes pa je, zaradi družbenoekonomskih koristi, prav tako pa tudi zaradi možnih negativnih (ekoloških) posledic

⁹⁸ S pojavom družbeno izdiferenciranega sistema znanosti sta se najprej uveljavili tisti ravni znotraj binarno strukturiranega koda resnice, ki ju danes označujemo s sintagmama »kontekst znanstvenega odkritja« in »kontekst znanstvenega upravičevanja« (glej več: Mali, 1994).

⁹⁹ Pravzaprav je ta premik ustrezno opisala že Karin Knorr Cetina, ko je v zvezi s proučevanjem vsakdanje laboratorijske »prakse« znanstvenikov zapisala, da imamo tu opravka s transepistemičnimi strukturami znanosti (K. Knorr Cetina, 1984).

njenega razvoja, vse bolj v središču pozornosti ne samo politike, temveč celotne javnosti. O teh tveganjih bomo na kratko spregovorili v zadnjem delu naše razprave o družbenih dejavnikih razvoja moderne znanosti.

DRUŽBENA TVEGANJA MODERNE ZNANOSTI

Ena izmed očitnih pomanjkljivosti delovanja intermediarnih struktur sodobne znanosti je, da se kljub svoji institucionalni razvejanosti in pestrosti ukvarja s pogoji za učinkovito delovanje znanosti, manj pa jo zanimajo vse posledice njenega delovanja. Pri tem mislimo predvsem na njene negativne posledice, za katere nosijo svoj del odgovornosti tudi raziskovalci. Racionalna podstat modernih družb izgublja lastnosti gotovosti in rutiniranosti. Na njeno mesto stopa negotovost. Tehnokratski koncepti enosmernega družbenoekonomskega razvoja, njegove popolne predvidljivosti in manipulabilnosti, ki izhajajo iz poenostavljenih premis družbene tehnizacije in scientizacije, so v kompleksnih modernih družbenih strukturah že zdavnaj pokazali svojo nemoč. Ulrich Beck, Anthony Giddens in Scott Lash so v predgovoru k svojemu skupnem delu, knjigi *Refleksivna modernizacija*, ki se ukvarja z nasprotji moderne dobe, zapisali, da se je ideja linearne naraščanja družbene racionalnosti in nadzora dokončno znašla na smetišču zgodovine (Beck, Giddens, Lash, 1996).

To je stališče večine teoretikov moderne, ki ravno tako trdijo, da sodobne družbe negotovosti in tveganja, s katerimi se morajo neprestano soočati, v glavnem producirajo same (glej več: Stehr, 2001; Luhmann, 1991; Sztompka, 1999). Tveganja, negotovosti, nevarnosti, kakršenkoli izraz že uporabimo, so imanentna lastnost današnjega znanstvenotehnološkega razvoja. Kaj drugega od tistega področja človekove dejavnosti, ki je tako zelo močno zavezana »noviteti«, odmiku od tradicije in izkustva gotovosti, najbrž niti ni pričakovati. To značilnost modernega znanstvenotehnološkega razvoja je jedrnato izrazil Niklas Luhmann: »Nihče ne more zanikati, da znanost vsebuje tveganja in nevarnosti. O ciljnih raziskovanju se odločamo v razmerah, ko ne vemo vnaprej, kaj bo iz tega izšlo (sicer sploh ne bi bilo treba začeti)« (Luhmann, 1991: 217).

Z razvojem znanosti in tehnologije se izredno povečuje tveganje celotne družbe. K temu največ prispeva ekspanzivni in dinamični razvoj eksperimentalnih znanosti in velikih tehnologij. Nekateri avtorji za opis omenjene situacije uporabljajo kar metaforo »družba kot znanstveni laboratorij« (Krohn, Weyer, 1990: 89), s čimer hočejo poudariti, da znanstvenotehnološke inovacije vedno bolj uporabljajo družbo in naravo v celoti kot polje svojega lastnega eksperimentiranja. Raziskovalni procesi segajo prek institucionalnih meja znanosti, tako da eksperimentalni

laboratorij postaja celotna družba. Ne izginjajo samo meje med temeljnim in uporabnim raziskovanjem, temveč tudi meje med »problemom« in »rešitvijo« problema, pa tudi med znanjem in neznanjem. Rešitve problemov so vir za vedno nove nevarnosti in z domnevno gotovim vedenjem sočasno narašča obseg neznanja. To je bilo mogoče lepo opaziti pri razvoju jedrskih tehnologij, še bolj pa je to opazno danes pri razvoju genskih tehnologij.

Bliskoviti prodori moderne genske tehnologije, ki nosijo s seboj vrsto nepredvidljivih posledic, in pa dejstvo, da je na področju modernih genetskih raziskovanj težko izvajati temeljit družbeni nadzor (v nasprotju z razvojem jedrske ali vesoljske tehnologije se napredek biotehnološke znanosti veže na tisoče po vsem svetu razpršenih znanstvenih laboratorijev), vse to tudi v javnosti sproža vedno več kritičnih odzivov.¹⁰⁰ Javnost negativne posledice, ki jih prinaša nraščajoča tehnizacija družbenega sveta, ne opazuje nič več neprizadeto. Pričakuje oziroma zahteva, da se znanstveniki začnejo obnašati samoomejitveno. Četudi je odnos med znanstvenotehnološkim kompleksom in javnostjo samo eden izmed elementov, ki določajo povezavo znanosti in tehnologije s širšim družbenim okoljem, je eden najpomembnejših.

Znanost bi se morala danes bolj kot kdaj prej v zgodovini svojega razvoja prizadevati za doseganje svoje družbene legitimnosti in zaupanja širše javnosti. Legitimna pravica znanosti, da svobodno raziskuje naj sicer v demokratičnih družbah ne bi bila postavljena pod vprašaj. Zavedati pa bi se morala družbenih omejitev svojega delovanja. Znanost je izgubila velik del svojega blišča. Nič več nimamo iluzij o blagru, ki naj bi ga človeštvu dajala tehnika. Odkritja in uporaba zastrašujoče uničevalne obožitve, globalne ekološke krize in drugi negativni pojavi v prejšnjem stoletju so zadosten razlog, da bi se morali celo najbolj vneti zagovorniki neomajne vere v znanost zavedati, da je obraz znanosti obraz Janusa. Se znanstveniki zavedajo meja lastnega vedenja? V času dekonstrukcije ideje absolutno veljavne in zanesljive znanstvene resnice in s tem povezane kumulativne rasti znanstvenega vedenja – tu se je treba spomniti samo na znano Popperjevo misel o tem, da je znanost sredi živega peska, ne pa na skali, s čimer je veliki filozof 20. stoletja hotel poudariti njeno hipotetično naravo – je namreč priznanje meja lastnega vedenja prvi korak k vzpostavitvi drugačnega, bolj produktivnega odnosa med eksperti kot nosilci specialističnega znanja in kritično javnostjo. Ne živimo več v sve-

¹⁰⁰ Kljub temu da se skuša »kriza javnega zaupanja v znanost« (Bertrand, 2002: 5) na različne načine zmanjšati, in sicer s pristopi, kjer bi bilo v večji meri slišati glas laikov, od javnih panelov, delfi grup do interaktivnih tehnoloških evalvacij, se zdi, da do nekega strukturnega premika med javno sfero in znanstvenimi eksperti še ni prišlo. Prve evalvacije teh oblik srečevanja ekspertov in laikov, ki je v večini držav še vedno bolj v eksperimentalni stopnji, so pokazale, da visoka stopnja njihove formalizacije ne prinaša nujno najboljših rezultatov.

tu vrhovne avtoritete znanosti. Zato tudi pojma »tveganja« ni mogoče zamejiti v enkrat za vselej dani (znanstveni) okvir.

Obstaja razlika med pojmom tveganja in nevarnosti.¹⁰¹ Tako pri tveganju kot pri nevarnosti gre za možnost pojava škodljivih posledic, in to z večjo ali manjšo verjetnostjo. Kljub temu se oba nanašata na različne družbene situacije. Nevarnost pomeni možni dogodek, ki se zgodi (ali ne) neodvisno od nas. Tveganje vsebuje dejanje odločitve, v okviru katerega zavestno vzamemo v zakup možne škodljive posledice, vse z namenom, da pridemo do hotenih ciljev. Gledano iz perspektive sistemske družbene teorije gre pri tveganju in nevarnosti za razlikovanje dveh različnih procesov družbenega pripisovanja. Niklas Luhmann pravi, da »... je pri nevarnosti pojav škodljivih posledic pripisan okolju, pri tveganju pa lastnemu delovanju oziroma nedelovanju. Znotraj tega temelji prevzem tveganja na predočanju nevarnosti. Možen je vedno po tem, ko se pojavijo tehnologije, ki ponujajo alternative, tako da se morebitne škodljive posledice pojavijo kot rezultat izbora (ali neizbora) med alternativami« (N. Luhmann, 1988, str. 269).

Novodobni znanstvenotehnološki kompleksi so ustvarili povsem nov tip družbenih problemov, saj »... so uvedli v difuzni in ohlapno povezani družbeni svet, ki ga označuje nizka stopnja ireverzibilnosti in visoka stopnja redundance, dejavnike hiperkompleksnosti, tako da imajo lahko ti v primeru napačnih odločitev katastrofalne posledice za ves svet« (Halfmann, 1990: 13). Sodobni znanstveni in tehnološki razvoj vsebuje visoko stopnjo kontingentnosti. Celotni splet vzrokov in posledic, ki v razmerah visokih tveganjih tehnologij vodi k morebitnim družbenoekološkim nevarnostim, je preveč kompleksen, da bi se jih dalo natančno predvideti in se jim na podlagi točnega predvidevanja tudi izogniti. Preprosti postopki kvantifikacije in kalkulacije tu odpovedujejo. Tudi teoretični moderne so navedli vrsto tehtnih argumentov zoper pojem tveganja, ki naj bi temeljil na zanesljivih matematično-tehničnih izračunih (kot da bi bilo mogoče vse škodljive posledice natančno predvideti). Za Anthonyja Giddensa tip tveganja, ki se pojavlja kot način kalkuliranja in vse-

¹⁰¹ Četudi se na tem mestu ne bomo ukvarjali z vprašanji zgodovinskih izvorov družbene zavesti o navzočnosti tveganj, o dojetanju le-teh v različnih civilizacijskih in kulturnih kontekstih (Luebbe, 1993), naj vendarle omenimo, da se je pojem tveganja najprej pojavil v zvezi z ladijsko plovo. Gotthard Bechmann pravi, da se je to zgodilo v 16. stoletju, ko se pojavi zahteva po zavarovanju tovara, ki so ga prevažale ladje na nevarnih plovnihih poteh (Bechmann, 1990: 124). Kot splošni družbeni problem je postalo tveganje spoznano šele z začetkom industrializacije. Takrat se kot posledica samega človekovega delovanja pojavi vrsta nevarnih situacij. In – kar se zdi z vidika tveganosti sodobnega znanstvenotehnološkega razvoja še bolj pomembno – pojavi se asimetrija med koristmi in tveganji. Kdor nosi večje tveganje v zvezi z uporabo posameznih tehnologij, ni nujno deležen tudi njenih večjih koristi. Celo v primeru jedrskih central, ki pomenijo nevarnost planetarnih razsežnosti, so v primeru nesreč bolj ogroženi ljudje, ki živijo v njihovi neposredni bližini, čeprav pri uporabi njene energije nimajo prednosti pred drugimi.

buje zanesljive kvantificirane napovedi, pripada svetu, v okviru katerega se večina stvari, vključno z naravnim svetom in tradicionalnimi oblikami družbenega življenja, sprejema kot nekaj danega in nespremenljivega. Angleški sociolog pravi, da »... so se zadeve spremenile s pojavom novih problemov, ki so nastali kot posledica družbene podreditve naravnega sveta« (Giddens, 1996: 317). Vzemimo primer globalnega segrevanja zemeljskega ozračja. Tu ni mogoče več računati na ocene tveganj, ki izhajajo iz zanesljivih kalkulacij, temveč samo še iz vrste »scenarijev«, katerih verjetnost je največkrat odvisna od zmožnosti prepričati javnost o svojem prav.

Stopnja informiranosti javnosti postaja ključni dejavnik pri oceni družbenega tveganja. Ljudi se poziva, da se odločijo na globalni (na primer: želimo jedrsko energijo ali ne?) in lokalni ravni (ali naj vzamem določena zdravila?). Vsi ti procesi dokazujejo, da govoriti o javnosti in znanosti na začetku 21. stoletja pomeni na povsem nov način problematizirati takšne kategorije, kot so komunikacija in zaupanje, verodostojnost in avtoriteta, podpora in zavračanje.

Pojav ekspertov oziroma ekspertnega znanja v današnjih družbah je tesno povezan s procesi družbene diferenciacije in racionalizacije, s procesi birokratizacije družbenega življenja na eni in družbene »funkcionalizacije« znanosti na drugi strani (Stehr, 2001; Muench, 1994). Zato sodbe ekspertov izgublajo zaupanje javnosti. Razlog je ne nazadnje tudi v tem, da se je količina nezanesljivega ekspertnega znanja povečala ne samo na tistih področjih, kjer je zaradi njihove »znanstvene postnormalnosti« (Funtowics, Ravetz, 1993: 86) in s tem povezane negotovosti to celo mogoče pričakovati (primer BSE-ja in globalnih klimatskih sprememb), temveč tudi na področjih, kjer znanost deluje v polju preprostih eksperimentalnih opazovanj. Razen tega znanstveniki kot eksperti v javnosti vse preveč nastopajo na način »klik«. Takšne zaprte skupine strokovnjakov želijo pri dokazovanju svoje resnice drugo drugo diskreditirati.¹⁰² Zato zahteva po ukinjanju takšnih klik ni samo splošni argument za demokratizacijo znanosti, temveč tudi argument za večjo verodostojnost in raziskovalno zanesljivost znanosti. Smisel nove družbene pogodbe znanosti, o kateri danes govorijo Helga Nowotny, Michael Gibbons in drugi, ni zgolj produkcija novega znanstvenega, temveč tudi in predvsem bolj zanesljivega ekspertnega vedenja. Novo znanje, producirano v moderni »agori«, naj ne bi bilo samo bolj pravično porazdeljeno, temveč je tudi bolj zanesljivo.

V okviru različnih ravni družbene komunikacije se je sporazumevanje med laiki in eksperti v prvi vrsti oblikovalo na predpostavki poznavanja

¹⁰² Tudi ni mogoče spregledati, da ekspertno znanje vedno temelji na spoju različnih vrst disciplinarnega vedenja, ki se uporabljajo pri reševanju posameznih problemov. Te razlike postanejo zelo očitne prav v zvezi z ocenami tveganj v znanosti (Birrer, 2002).

ustreznih informacij. To je posledica dejstva, da danes posameznik cele vrste na novo nastalih tveganj znanstvenotehnološkega razvoja, ki jim je sicer izpostavljen v vsakdanjem življenju, ne more sam neposredno izkustveno zaznavati. Vedenje o tem mu je posredovano prek drugih. Celo vrsto ekoloških tveganj je mogoče zaznavati samo še s pomočjo znanstvenih spoznavnih metod in temu ustreznih tehničnih aparaturn. Neposrednemu čutnemu izkustvu so nedostopne. Vendar je tudi vedenje samih ekspertov o tveganjih, ne glede na obvladovanje znanstvenih metod – o tem več pozneje – zgolj hipotetično. Gerhard Bechmann si v zvezi s tem zastavlja naslednje retorično vprašanje: »Kdo bi lahko z razpolovno dobo 240.000 let, ki velja za razkroj radioaktivnih izotopov, sploh še lahko povezal kakršnokoli konkretno družbeno predstavo?« (Bechmann, 1990: 130).

Obstoj nasprotij med samimi nosilci ekspertnega znanja neredko vodi v prepričanje, da nastop ekspertov ni nič drugega kot oblika neke ritualne in manipulativne intervencije. Četudi bi bilo mogoče temu stališču očitati določeno stopnjo poenostavitve, vseeno ni mogoče zanikati, da eksperti ravno zaradi nezmožnosti doseganja širšega konsenza izgubljajo trdna tla pod nogami. Čim več možnosti imamo na voljo, tem več informacij potrebujemo. Današnji koncept ekspertnega znanja se nujno sooča s to dilemo. Ekspertno znanje raziskovalcev se je znašlo v ambivalentnem položaju. Četudi sodobni znanstvenotehnološki razvoj pomeni potencialno veliko grožnjo ekologiji, se znanstveno oziroma ekspertno vedenje, še posebej če je problemsko usmerjeno, lahko hitro znajde v vlogi neizogibnega dejavnika reševanja nastalih ekoloških katastrof. To ne izključuje situacij – na to opozarjata med drugim Egon Becker in Peter Whelung (1993) –, da predlagane »rešitve« nastale ekološke probleme zgolj časovno ali prostorsko prestavijo, tako da to dolgoročno vodi celo k njihovi zaostritvi. Kot (še dokaj nedolžni) primer za to navajata politiko »visokih dimnikov« v šestdesetih letih, ki je privedla do obsežne zastrupitve zraka z industrijskimi škodljivimi snovmi, s čimer je bistveno prispevala k nastanku »kislega dežja« in »odmiranju gozdov«.

Prihaja do spremenjene družbene narave ekspertnega vedenja, kar se med drugim kaže tudi v naslednjih okoliščinah:

- 1) politika je odkrila znanost kot dragoceno sredstvo lastnega legitimiranja, zato meja med znanostjo in politiko izginja;
- 2) z industrializacijo znanosti je znanstveni sistem izgubil nadzor nad določanjem meril, kdo naj bi veljal za eksperta in kdo ne; prav v zvezi z velikimi tehničnimi projekti je nastalo posebno znanje zunaj samega znanstvenega sistema in – kar je še pomembnejše – tudi zunaj njegovega nadzora;
- 3) samo ekspertno znanje je postalo močno kontingentno in hipotetično, kar pri laični javnosti krepi prepričanje, da njegova resnica ni absolutno veljavna.

Različne javnomnenjske raziskave, ki se danes izvajajo v različnih državah in za različne namene, razkrivajo opredelitev »povprečnih« državljanov do znanosti in tehnike, hkrati pa tudi – če uporabimo ta vse-skozi kontroverzni pojem – stopnjo njihove znanstvene »pismenosti«. Kategorijo javnega mnenja sestavlja več konstitutivnih sestavin kot pa samo trenutni posnetek javnih vrednotenj o določenem fenomenu v določeni časovni točki. Ko gre za percepcijo znanosti, lahko en vidik pomeni zelo splošni odnos ljudi do vprašanj znanosti v modernih družbah, drugi bolj poglobljeno razumevanje novih znanstvenih in tehnoloških dosežkov, tretji spet občutek ogroženosti pred tveganji, ki jih prinaša znanstveni in tehnološki razvoj itd. Bolj poglobljene metodološke študije o javnem mnenju in problemih sodobnega znanstvenotehnološkega razvoja so ugotovile, da obstaja izredno močna povezava med posameznikovo percepcijo lastne socialne pozicije in pomenom, ki ga pripisuje znanosti. Posameznikova percepcija lastne pozicije ne opredeljuje samo njegovega zanimanja za znanstvene teme, temveč tudi njegovo zaupanje v znanost oziroma njegovo identifikacijo z znanostjo. Ignoranca je lahko tipičen znak nezaupanja, četudi ni nujno povezana z nerazumevanjem znanstvenih vprašanj (Wynne, 1994; Irwin, Wynne, 1996). Seveda moramo biti, na kar je že pred časom opozoril slovenski fizik Strnad, »... v razglabljanjih, ki zajemajo znanost in javnost, pripravljene na težave« (Strnad, 1994: 14). Nekatere izjave o javnosti in znanosti je mogoče podpreti le z nečim, kar v pravu ustreza indicem, ne pa z dokazi, ki v pravu ustrezajo strogim preskusom v naravoslovju. Splošne javnomnenjske raziskave se osredotočajo na vrednotenje ljudi do znanosti nasploh, ne zanima pa jih toliko kontekst, v okviru katerega se oblikujejo stališča posameznih družbenih skupin do konkretnega znanstvenega in tehničnega problema. To zadnje počnejo bolj etnografske kvalitativne raziskave, v okviru katerih je v ospredju preučevanje celotnega družbenega konteksta.

To v ničemer ne zmanjšuje pomena informacij, ki jih prinašajo javnomnenjske raziskave o znanosti. V okviru raziskav Slovenskega javnega mnenja (SJM) je odnos »povprečnega« državljana do vprašanj znanosti, tehnologije, ekologije, modernizacijskih procesov, inovativnosti itd., skorajda vsakoletni predmet zanimanja empiričnih sociologov. Na temelju njihovih zbranih podatkov in analiz lahko ugotovimo, da ocene »povprečnih« Slovencev o prednostih in slabostih razvoja znanosti v ničemer ne odstopajo od stališč »povprečnega« Angleža, Nemca, Avstrijca itd. Slovenci v približno enaki meri kot pripadniki drugih evropskih narodov, ki se danes odlikujejo z izredno znanstveno in tehnološko razvitostjo, ocenjujejo družbeno koristnost znanosti. Kvečjemu bi lahko rekli, da so posamezne empirične raziskave SJM-ja, predvsem tista iz leta 1995, ki se je na anketirance obrnila z najbolj obsežnim številom vprašanj o znanosti in znanstvenikih, pokazale, da se je znotraj naše javnosti sredi devetdesetih let izoblikovala dokaj kritična zavest o možnih negativnih ekoloških posledicah sodobnega znanstvenega in tehnološkega razvoja.

Namesto neomajne vere v linearni progres je v naši javnosti vedno bolj navzoče zavedanje, da današnji čas prinaša polno protislovij, ambivalentnosti, paradoksov, tveganj in negotovosti. Vera v apodiktično resnico znanosti je dokončno minila.

Koncept ekspertnega znanja izhaja iz javne sfere, ki jo je najprej nadzorovala in regulirala država. Zato je bilo ekspertno znanje, ne glede na to, ali so eksperti nastopali kot razmeroma avtonomni profesionalci ali državni birokrati, v prvi vrsti v funkciji širitve moči države. Ker so ekspertne odločitve nujno posegle v področje zasebnega, je bil konflikt interesov neizogiben. Avtorji že večkrat omenjene knjige *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty* trdijo, da se ta konfliktnost interesov v današnjem času ohranja oziroma stopnjuje (Nowotny et al., 2001). Zaradi vse večjih tveganj, ki jih prinaša znanstveni in tehnološki razvoj, je nujna večja stopnja zaupanja javnosti do znanosti. Institucionalne mrežne povezave, ki zapolnjujejo vmesni prostor med znanstvenim sistemom in drugimi družbenimi sistemi, niso zadostne. V znanstvenih oziroma širših ekspertnih krogih se vse prepogosto podcenjuje znanje ljudi, ki niso posvečeni v resnice ozkih specializiranih strok, čeprav številne okoljske študije in raziskave s področja medicine razkrivajo, da imajo laiki neredko veliko koristnega znanja o problemih ekologije in medicine. Ker živijo in delujejo v posameznih okoljih, imajo na voljo informacije, ki niso dostopne ekspertom, na primer o lokalnem ekosistemu ali pa – če vzamemo medicino – o različnih vidikih, ki vplivajo na pojav določene bolezni. Najnovejša odkritja na področju kloniranja živih bitij samo še v večji meri narekujejo nujnost vzpostavitve takšnih oblik sodelovanja med znanstveniki – eksperti in laično javnostjo, tako da bodo tudi »navadni« ljudje lahko povedali, kje so družbeno zaželeno meje novih znanstvenih spoznanj.

Na srečanju Evropskega združenja za študij znanosti in tehnologije (EASST), ki je bilo leta 2002 na Univerzi York v Angliji pod naslovom *Responsibility under Uncertainty*, so bili predstavljeni številni primeri, v okviru katerih so stališča laikov vplivala na odločitve ekspertov. Omenimo študijo Eileen Green z Univerze Teesside, ki je preučila posamezne situacije, ki so spremenile poglede ekspertov na področju medicine, na primer strahove žensk, ki so jih te izražale v zvezi z zanesljivostjo uporabljenih medicinskih postopkov pri zdravljenju hormonskih težav (E. Green, 2002), študijo Roba Hagendijka z Univerze Amsterdam, ki ga je zanimalo, koliko je javnost na Nizozemskem vplivala na ekspertne poglede o gensko modificirani hrani, itd.

V sklepu naše razprave o intermediarnih strukturah znanosti in znanstvenih tveganjih naj še enkrat izpostavimo pomen zaupanja javnosti do znanosti, ki se bo v prihodnje vedno bolj vzpostavljalo na novih temeljih. Piotr Sztompka, znani poljski sociolog, pravi, da je med vsemi različicami zaupanja zaupanje v ekspertnost najbolj kompleksno. Četudi se ves čas srečujemo z ekspertnimi oziroma znanstvenotehničnimi siste-

mi, so načela in mehanizmi njihovega delovanja povprečnemu uporabniku še vedno precej nejasni. »Običajno jih imamo za tako zanesljive, da vsak njihov neuspeh sprejemamo kot katastrofo« (Sztompka, 1999: 45). Naše zaupanje v ekspertne sisteme je v preteklosti vse prepogosto izhajalo iz tradicionalnih predpostavk, tj. iz prepričanja o njihovi apriorni moči in ugledu, transparentnosti in neposrednosti delovanja, »mehanski objektivnosti«. V novih družbenih razmerah delovanja produkcije, diseminacije in aplikacije znanstvenega vedenja, ki ga, kot smo že večkrat poudarili, sociologi znanosti različno označujejo (Mode 2, postakademska znanost, trojna spirala itd.), je v ospredje postavljena zahteva po izkustvenem vrednotenju ekspertnih sistemov, oceni učinkov njihovega delovanja glede na procese družbene globalizacije in virtualne komunikacije ter pripravljenosti ekspertov za kritično avtorefleksijo.

VIII

OSMI DEL

SKLEPNA MISEL

Našo razpravo v zadnjem poglavju smo sklenili s tematizacijo nekaterih problemov družbenega zaupanja v znanost. Zato naj se v sklepu naše razprave, prav s tem namenom, da še enkrat opozorimo, kako vijugavo zgodovinsko pot je prehodila znanost v preteklosti in koliko različnih opcij se ji odpira v prihodnosti, še za hip ustavimo ob osnovnih tipologijah njenega družbenega legitimiranja, ki jih lahko rekonstruiramo, seveda samo idealnotipsko, skozi njen dosednji zgodovinski razvoj. Kot vemo že od socioloških razprav Maxa Webra naprej, je kategorija zaupanja tesno povezana s konceptom družbene legitimnosti. Nastopata kot dva nasprotna pola istega problema. Ta povezanost se pri sistemu znanosti kaže morda bolj kot pri kateremkoli drugem delnem družbenem sistemu. Čeprav so že zdavnaj minili časi, ko je osnovne možnosti za delovanje raziskovalcev določala ideološka ali katerakoli druga kaprica vsakokratnih nosilcev družbeni moči, saj si moderne družbe ne moremo predstavljati brez razvojnih spodbud znanosti, in obratno seveda, si mora sistem znanosti vseskozi prizadevati za to, da postane njegovo delovanje splošno družbeno sprejemljivo. Na kateri ravni se to vprašanje pojavi, največkrat niti ni pomembno. Problem družbene legitimnosti znanosti je v enaki meri lokalni, nacionalni in globalni problem. Če namreč lokalni oziroma nacionalni dejavnik lahko še vedno igra pomembno vlogo pri določanju institucionalno-materialnih pogojev za delovanje znanosti (z oblikovanjem nadnacionalnih raziskovalno-razvojnih politik vedno manj), to ni več mogoče trditi za strukturo problemov, s katerimi se moderna znanost ukvarja, in za večino posledic njenega delovanja.

V okviru prve strategije znanost poudarja svojo praktično tehnično vrednost. Od nastanka moderne znanosti je bila zelo razširjena oblika iskanja družbene legitimnosti znanosti, ki je poudarjala njene praktične tehnične koristi. Duhovni očetje moderne znanosti, najsi bo Galileo ali Newton, Bacon ali Descartes, so v povezanosti teoretičnega vedenja in eksperimentalnih metod vseskozi videli tudi potencialne tehnične koristi raziskovalnega dela. Čeprav je šlo v začetnih obdobjih konstituiranja moderne znanosti včasih bolj za prihodnjo vizijo kot dejanske zmožnosti znanosti, da ustvarja dosežke, ki so praktično uporabni, so raziskovalci sami zelo radi poudarjali, da je to glavni cilj njihovega dela. Do velike znanstvenotehnične revolucije v drugi polovici 19. stoletja tehnične iznajdbe, ki so neposredni rezultat znanstvenega teoretskega in eksperimentalnega dela, še niso bile tako splošno razširjene kot danes. Tehnični

izumi, kot so odkritje parnega in predilnega stroja, statev itd. – odigrali so izredno pomembno vlogo pri industrijski revoluciji – se še niso organsko povezovali z razvojnimi dosežki temeljne znanosti.

Zgodovinar znanosti Bernard Cohen je v enem izmed svojih del zapisal, da je bil vedno presenečen, kako uspešno so raziskovalci v vseh razvojnih stopnjah moderne znanosti prodajali obet o praktični koristnosti svojih raziskovanj, četudi za to niso obstajale nobene možnosti, ne v bližnji ne daljni prihodnosti. Znanstvenikom je uspelo ustvariti družbeno vero v koristnost njihovega početja, ki se je ohranjala neodvisno od njihovih praktičnih uspehov. Mejniki v vzpostavljanju družbene legitimnosti znanosti prek njene tehnične koristi je bil dosežen takrat, ko je bil ta dejavnik »časovnega odloga« med temeljnim znanstvenim odkritjem in njegovo praktično uporabo sprejet tudi v širši družbeni zavesti.

V okviru druge strategije se poudarja usmerjenost k »čisti« znanosti. Zdi se, da je pretirano poudarjanje utilitarne funkcije znanosti nujno vodilo k razvijanju nasprotnega ideala znanstvenega raziskovanja, in to ne samo za interno znanstveno, temveč predvsem širšo družbeno rabo. Edini pravi cilj in smoter raziskovalnega početja naj bi bila »čista« znanost. Pri tem morda sploh ni nezanimivo, da so ideal čiste znanosti fetišizirali raziskovalci, ki so prispevali izredno pomembne praktične dosežke. Njihov argument pravi, da je maksima znanosti »čisto spoznanje«, ne pa njena uporabnost. Najbolj avtoritativno je to pozicijo »čistega spoznanja« formuliral Pasteur z mislijo, da ni nobene kategorije znanosti, ki bi jo lahko poimenovali uporabna znanost. Sta samo znanost in njena uporaba, ki sta povezani tako, kot sta povezana sadež in drevo, na katerem je ta sadež zrasel.

V okviru tretje strategije se je v ospredje silila scientistična funkcija znanosti. Bila so obdobja, ko je znanstvenike premamila želja, da bi se vse življenje v svetu uravnavali po modelu znanstvenega raziskovanja. Za te ideje so iskali podporo v širšem družbenem okolju. Nastopali so pod parolo, da znanost lahko reši vse probleme človeka, družbe in narave. Zagovarjali so ideologijo scientizma najslabše vrste, saj so, kot na primer socialni darvinisti, tajloristi, evgeniki, trdili, da je družbo mogoče urejati po zakonih narave. Nadomestek takšnega scientizma v znanosti pomenijo danes raznovrstne oblike znanstvenega tehnokratizma, ki verjamejo v linearni progres in popolno premoč znanosti nad družbo in naravo. Iz pretekle zgodovine vemo, da se je ideologija znanstvenega scientizma pojavljala kot orodje totalitarnih družbenih projektov. Znano je, da so totalitaristične družbene ideologije 20. stoletja slavile dosežke znanosti in tehnike, če so služili posebnim nacionalnim in razrednim interesom. Ni jih zanimala niti svoboda niti avtonomija znanstvenega raziskovanja, kaj šele razvoj znanosti in tehnike v dobrobit celotnega človeštva.

Seveda se takšna zloraba ciljev znanosti samim raziskovalcem (in njihovim ideološkim podpornikom) prej ali slej vrne kot bumerang, saj so po vsakem propadu velikih ideoloških družbenih projektov posamezne

skupnosti znanstvenikov, če so pristajale na takšno instrumentalizacijo, doživljale največjo erozijo družbenega zaupanja. Številnih tovrstnih primerov najbrž na tem mestu ni treba posebej omenjati.

Četrto strategijo bi lahko označili kot strategijo vrednostno nevtralne znanosti. Gre za tip družbenega legitimiranja znanosti, ki pomeni nasprotni pol ideologiji znanstvenega scientizma. V vsem zgodovinskem razvoju znanosti so bile vedno prisotne močne težnje, da znanost v družbi ohrani podobo nevtralnosti in nezainteresiranosti za praktična družbena vprašanja. Menim, da tega ideala družbeno nevtralne znanosti ne smemo izenačevati z osnovnimi načeli etosa znanosti. Ne glede na vse zadržke in kritike, ki so bile izrečene na račun znanstvenih načel univerzalnosti, komunalnosti, dezinteresnosti, organiziranega skepticizma in o katerih smo več spregovorili v predhodnih poglavjih, bi bilo seveda napačno izpeljevati sklep, da profesionalizacija in avtonomizacija sistema znanosti sami po sebi vodita k njegovi družbeno nevtralni poziciji. Razloge za vztrajanje na tej, danes vsekakor anahronistični poziciji posameznih skupin znanstvenikov je treba iskati drugje. Prepričanje, da znanstveniki ne nosijo nobene družbene odgovornosti pri uporabi znanstvenih rezultatov, saj jih pri njihovem raziskovanju vodi zgolj in samo interes čiste znanstvene resnice, je pravzaprav staro toliko, kot je stara sama znanost. V obdobju novoveške znanosti je ta strategija družbenega legitimiranja doživljala svoj vzpon zlasti sredi prejšnjega stoletja, običajno za tem, ko je prišlo do propada velikih scientističnih projektov znanosti. Gre za tipično defenzivno strategijo družbenega legitimiranja znanosti, za katero pa širša javnost danes kaže vedno manj razumevanja. Od znanosti se namreč vse manj pričakuje, da bo zavzela samo držo vzvišenega opazovalca problemov tega sveta, ne da bi hkrati pokazala pripravljenost, da se angažira pri reševanju teh problemov.

Ostaja še eno vprašanje, na katero v okviru naše osnovne tipologije družbenih legitimiranj še nismo odgovorili: katera strategija družbenega legitimiranja znanosti daje le-tej v prihodnosti največ obetov za uspeh? Čeprav odgovor na to vprašanje ni možen, saj položaj znanosti v družbi ni apriorno določen, temveč je odvisen od vsakokratnih (zgodovinskih) okoliščin, se nam čisto na koncu vendarle zdi potrebno še enkrat poudariti, da bo znanost ohranjala in krepila svojo družbeno vlogo, če ji bo uspelo preseči predhodno opisane (parcialne) strategije družbenega legitimiranja. Prvi korak v tej smeri lahko prispeva večja stopnja njene kritične avtorefleksije. Ta danes vedno bolj gradi na najnovejših spoznanjih sociologije, zgodovine in kulturologije znanosti, ki fenomen moderne znanosti opazujejo skozi prizmo njene družbenosti. Kritični prikaz družbene razsežnosti moderne znanosti pa je bil tudi glavni cilj naše razprave.

LITERATURA

- ADAM, Frane (1996): Sociološki portreti. Maribor: Obzorja.
- AMSTERDAMSKA, Olga, LEYDESDORFF, Loet (1989): Citation indicators of significance? *Scientometrics*, 15 (5–6): 449–71.
- ANDERSEN, Daniel, ur. (1992): *Scientific Dishonesty & Good Scientific Practice*. Copenhagen: Danish Medical Research Council.
- ARISTOTELES (1999): *Metafizika*. Ljubljana: ZRC SAZU.
- ASTIN, H. Sean (1991): Citation Classics. Women's and men's perceptions of their contributions to science. V H. Zuckermann, J.R. Cole, J.T. Bruer (ur.), *The outer circle. Women in the scientific community*, 57–70. New York: Norton Publisher.
- BARENS, Barry (1985): *About Science*. Oxford: Basil Blackwell Ltd.
- BARNETT, Ronald (1990): *The Idea of Higher Education*. Buckingham, Bristol: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- BECHER, Tony (1989): *Academic Tribes and Territories*. Buckingham: Open University Press.
- BECK, Ulrich, GIDDENS, Anthony, LASH, Scott, ur. (1996): *Reflexive Modernisierung: Eine Kontroverse*, Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- BECK, Ulrich (1996): Das Zeitalter der Nebenfolgen und die Politisierung der Moderne. V U. Beck et al. (ur.), *Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse*, 19–113. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- BECKER, Egon, WEHLING, Peter (1993): *Risiko Wissenschaft: Oekologische Perspektiven in Wissenschaft und Hochschule*. Frankfurt/M.: Campus Verlag.
- BECHMANN, Gothard (1990): Grosstechnische Systeme, Risiko und gesellschaftliche Unsicherheit. V J. Halfmann, K.P. Japp, *Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*, 123–150. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BENDEL, Karl (1993): Funktionale Differenzierung und gesellschaftliche Rationalitaet. *Zeitschrift für Soziologie*, 22 (4): 261–278.
- BEN-DAVID, Joseph (1986): *Uloga znanstvenika u društvu*. Zagreb: Školska knjiga.
- BEN-DAVID, Joseph (1991): *Scientific Growth: Essays on the Social Organization and Ethos of Science*. Berkeley: University of California Press.
- BERLIN, E.A., LOZOYA, X. (1995): The Scientific Basis of Gastrointestinal Herbal Medicine among the Highland Maya of Chiapas Mexico. V L. Nadler (ur.), *Naked Science: Anthropological Inquiry in Boundaries, Power and Knowledge*, 63–94. London, New York: Routledge.

- BERTRAND, Ane (2002): *The Good Scientist, The Bad Layman and The Ugly Smuggler*. European Association for The Study of Science & Technology (EASST) Conference 2002 »Responsibility Under Uncertainty«. University of York, 31st July – 3rd August, 2002, paper.
- BIAGIOLI, Mario, ur. (2000): *The Science Studies Reader*. London, New York: Routledge.
- BIRNER, Frans (2002): *Expert advice, discourse coupling, and accountability: problems of context dependent validation in the use of modeling*. European Association for The Study of Science & Technology (EASST) Conference 2002 »Responsibility Under Uncertainty«. University of York, 31st July – 3rd August, 2002, paper.
- BODDE, Derek (1991): *Chinese Thought, Science, and Society: The Intellectual and Social Background of Science and Technology in Pre-Modern China*. Honolulu: University of Hawaii Press.
- BOURDIEU, Pier (1975): *The specificity of the scientific field and the social conditions for the progress of reason*. *Social Science Information*, 14(1): 19–47.
- BOURDIEU, Pier (1998): *Homo academicus*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- BOURDIEU, Pier (1979): *Entwurf einer Theorie der Praxis*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.
- BRABEN, Donald (1994): *To Be a Scientist*. Oxford: Oxford University Press.
- BRAUN, Dietmar (1997): *Die politische Steuerung der Wissenschaft*. Frankfurt/M.: Campus Verlag.
- BREITHECKER – AMEND, Renate (1988): *Big Science und das Ende des exponentialen Wachstums*. Frankfurt, Bern, New York, Paris: Verlag Peter Lang.
- BRIDGSTOCK, Martin (1998): *The Rights and Wrongs of Science*. V D. Burch, M. Bridgstock, J. Forge (ur.), *Science, Technology and Society*, 56–83. Cambridge: Cambridge University Press.
- BROAD, William in WADE, Nicholas (1984): *Betrug und Täuschung in der Wissenschaft*. Basel, Boston, Stuttgart: Birkhauser Verlag.
- BROADUS, R.N (1971): *The literature of the social sciences – a survey of citation studies*, *International Social Science Journal* 23(3): 236–43.
- BUEHL, L.Walter (1995): *Wissenschaft und Technologie*. Goettingen: Verlag Otto Schwartz.
- BUEHL, L. Walter (1974): *Einführung in die Wissenschaftssoziologie*. München: Verlag C. H. Beck.
- BURRELL Q.L. (1994): *Scientoshastics*. *Scienometrics* 30 (2–3): 505–9.
- BURNHILL, M.Peter, TUBBY-HILLE, E. Margarate (1994): *On measuring the relation between social science research activity and research publication*. *Research evaluation* 4 (3): 130–152.
- BUSH, Vannevar (1945): *Science: The Endless Frontier*. Washington, DC: National Science Foundation.
- CAMPANARIO, Juan Miguel (1993): *Consolation for Scientist: Sometimes it*

- is Hard to Publish Papers that are Later Highly-Cited. *Social Studies of Science* 23(4): 3342–62.
- CAMPANARIO, Juan Miguel (1995): Commentary on Influential Books and Journal Articles Initially Rejected Because of Negative Referees' Evaluations. *Science Communication* 16 (3): 304–25.
- CARPENTER M.P.in NARIN, F (1981): The adequacy of the Science Citation Index as an indicator of international scientific activity, *Journal of the American Society for Information Science* 32 (4): 430–439.
- CHARROW, P. Robert, SAKS, J. Michael (1992): Legal Responses in Allegations of Scientific Misconduct. V D.J. Miller, M. Hersen (ur.), *Research Fraud in The Behavioural and Biomedical Sciences*, 34–53. New York, Toronto: John Wiley & Sons, Inc.
- CHUBIN, E. Daryl, HACKETT, J. Edvard (1990): *Peerless Science, Peer Review and US Science Policy*. New York: State University of New York.
- CHUBIN, E. Daryl (1987): Research Evaluation and the Generation of Big Science Policy. *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization* 9(2): 254–77.
- COLE, Steven, COLE, Jonathan (1981): Chance and Consensus in Peer Review. *Science* 214: 881–886.
- COLE, Steven (1983): The hierarchy of the science?. *American Journal of Sociology* 89 (2): 111–139.
- COLLINS, Randall (2000): *The Sociology of Philosophies: A Global Theory of Intellectual Change*. Cambridge, Massachusetts, London: The Belknap Press of Harvard University Press.
- COMMUNICATION FROM THE EU COMMISSION (2000): *Towards a European Research Area*. Brussels: COM 2000/6.
- COZZENS, E. Susan (1989): What do citations count? The rhetoric-first model. *Scientometrics* 15 (5–6): 437–47.
- CROMBIE, A.C. (1971): *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science: 1100–1700*. London, New York: Oxford University Press.
- CZERWON, H.J., HAVEMANN, F. (1993): Influence of Publication Languages on the Citation Rate of Scientific Articles. *Scientometrics* 26 (1): 51–63.
- DAMPIER, William Cecil (1966): *A History of Science and Its Relations with Philosophy & Religion*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DANIEL, Hans-Dieter (1993): *Guardians of Science. Fairness and Reliability of Peer Review*. New York: VCH.
- DELANTY, Gerard (2001): *Challenging Knowledge: The University in the Knowledge Society*. Buckingham, Philadelphia: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- DETEL, Wolfgang (1985): *Wissenschaft*. V H.Schaedelbach (ur.), *Philosophie*, 172–216. Hamburg: Rohwolt Taschenbuch Verlag.
- DIEMER, Alwin (1970): *Der Wissenschaftsbegriff: Historische und systematische Untersuchungen*. Meinsenheim am Glan: Verlag Anton Hain.
- DOBROV, M. Genadij (1908): *Wissenschaft: Grundlagen ihrer Organisation und Leitung*. Berlin: Akademie Verlag.

- DORN, Harold, MC CLELLAN, James (1999): *Science and Technology in World History*. Baltimore: The John Hopkins University Press.
- DOU, H. (1994): In which business are we? *Scientometrics* 30 (2-3): 401-406.
- DOUGLAS, Jack (1992): *Betraying Scientific Truth*. *Society* 30 (1): 76-84.
- DUDERSTADT, J. James (2000): *New Roles for the 21st Century University*. *Issues in Science and Technology* 16 (4): 37-44.
- EBERHARD, Kurt (1987): *Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie*. Stuttgart, Berlin, Koeln: Kohlhammer.
- ELKANA, Yehud, ur. (1978): *Toward a Metric of Science: The advent of science indicators*. New York: John Wiley.
- ETZIONI, Amitai (1975): *Die aktive Gesellschaft*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- FARNHAM, David, ur. (1999): *Managing Academic Staff in Changing University Systems: International Trends and Comparisons*. Buckingham, Philadelphia: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- FELT, Ulrike, NOWOTNY, Helga, TASCHWER, Klaus (1995): *Wissenschaftsforschung*. Frankfurt/M.: Campus Verlag.
- FEUER, S.Lewis (1963): *The Scientific Intellectuals: The Psychological & Sociological Origins of Modern Science*. New York, London: Basic Books, Inc., Publishers.
- FEYERABEND, Paul (1999): *Prot metodi*. Ljubljana: Studia Humanitatis.
- FINN, Robert (1995): *NIH Study Section Members Acknowledge Major Flaws in The Reviewing System*. *The Scientists*, August 21: 1-7.
- FISCH, Rudolf & DANIEL, Hans-Dieter, ur. (1986): *Messung und Foerderung von Forschungsleistung*. Konstanz: Universitaetsverlag Konstanz GmbH.
- FISCHER, Ernest Peter (2000): *Das Spiel, bei dem jeder verliert*. *Forschung & Lehre* 6: 23-34.
- FLECK, Ludwik (1980): *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*. Frankfurt/M: Suhrkamp Verlag.
- FUCHS, Stephan in WESTERVELT, D. Sandra (1996): *Fraud and Trust in Science*. *Perspectives in Biology and Medicine* (39)2: 248-269.
- FULLER, Steve (1997): *Science*. Buckingham, Philadelphia: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- FULLER, Steve (2000): *The governance of science: ideology and the future of the open society*. Buckingham, Philadelphia: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- FUNTOWICS, Silvio, RAVETZ, Jerome (1993): *The Emergence of Post - Normal Science*. V R. von Schomberg (ur.), *Science, Politics and Morality: Scientific Uncertainty and Decision Making*, 85-123. Dordrecht: Kluwer.
- GADAMER, Hans Georg (1985): *Praktisches Wissen. Gesammlete Werke*. (Band 5). Tübingen: J.C.B. Mohr Verlag.

- GAO/PEMD (1994): Peer Review: Reforms Needed to Ensure Fairness in Federal Agency Grant Selection. Washington, DC: US Government Printing Office.
- GARFIELD, Eugen (2002): The Concept of Citation Indexing: A Unique and Innovative Tool for Navigating the Research Literature. Dostopno preko <http://www.isinet.com/isi/hot/essays/citationindexing/1.html>, 12. 11. 2002.
- GARFIELD, Eugen (2002a): The Impact Factor. Dostopno preko <http://sunweb.isinet.com/isi/hot/essays/journalcitationreports/7html>, 12. 11. 2002.
- GARFIELD, Eugen (2002b): Citation-based and descriptor-based search strategies. Dostopno preko <http://sunweb.isinet.com/isi/hot/essays/useofcitationdatabases/3.html>, 25. 11. 2002.
- GARFIELD, Eugen (2002c): How ISI Selects Journals for Coverage: Quantitative and Qualitative Considerations. Dostopno preko <http://sunweb.isinet.com/isi/hot/essays/selectionofmaterialforcoverage/199701.html>, 12. 11. 2002.
- GARFIELD, Eugen, WELLJAMS – DOROF, Alfred (1992): Citation data: their use as quantitative indicators for science and technology evaluation and policy making. *Science and Public Policy* 19(5): 321–27.
- GARFIELD, Eugen (1980): Is information retrieval in the Arts and Humanities Inherently Different from that in Science?. *Library Quarterly* 50(1): 40–57.
- GARFIELD, Eugen (1979): Citation Indexing: its theory and application in science, technology, and the humanities. New York: John Wiley & Sons.
- GARFIELD, Eugen (1986): The 250 most-cited authors in Arts-Humanities Citation Index, 1976–1983. *Current Contents* 48 (1): 3–10.
- GELLNER, Ernest (1974): Legimitation of Belief. Cambridge: Cambridge University Press.
- GIBBONS, Michael, NOWOTNY, Helga, SCOTT, Peter (1994): The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. London: SAGE Publications.
- GIBBONS, Michael, GOERGHIOU, Lucu (1987): Evaluation of Research: A Selection of Current Practices. Paris: OECD.
- GIDDENS, Anthony (1996): Risiko, Vertrauen und Reflexivitaet. V U.Beck et al. (ur.), *Refexive Modernisierung: Eine Kontroverse*, 316–37. Frankfurt/ M.: Suhrkamp Verlag.
- GILBERT, Nigel G., MULKAY, Michael J. (1984): Opening Pandora's Box: Sociological Studies of Scientific Discourse. Cambridge: Cambridge University Press.
- GLAENZEL, Wolfgang, SCHOEPFLIN, Urs (1994): Little Scientometrics, Big Scientometrics and Beyond. *Scientometrics* 30 (2–3): 375–84.
- GLAESER, Jochen (2000): Limits of change: cognitive constraints on »post-modernization« and political redirection of science. *Social Science Information* 39(3): 439–465.

- GOODENOUGH, H. Ward (1995): Navigation in the Western Carolines: A Traditional Science. V L. Nadler (ur.), *Naked Science – Anthropological Inquiry in Boundaries, Power and Knowledge*, 29–43. London – New York: Routledge.
- GOONATILAKE, Susan (1993): The Historical Geopolitics and Knowledge. *Science Studies* 6(2): 48–60.
- GREEN, Eileen (2002): Health Technologies for Midlife Women: Uncertainty, Responsibility and 'Expert Intervention'. European Association for The Study of Science & Technology (EASST) Conference 2002 »Responsibility Under Uncertainty«. University of York, 31st July – 3rd August, 2002, paper.
- GRIGSON, Dianne, STOKES, Terry (1993): Use of peer review to evaluate research outcomes. *Research Evaluation* 3(3): 173–77.
- GUSTON, David H. (2000): *Between Politics and Science: Assuring the Integrity and Productivity of Research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HABERMAS, Jürgen (1981): *Theorie des kommunikativen Handelns*. (Band 2). Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- HAGSTROM, Worrnan (1965): *The Scientific Community*. New York: Basic Book.
- HALL, Rupert (1969): The Scholar and The Craftsman in the Scientific Revolution. V L.M. Marsak (ur.), *The Rise of Science in Relation to Society*, 21–41. London: Collier-MacMillan Limited.
- HALLER, Max (2000): The Model of Science and Research Policy of the European Union in Perspective. V M. Haller (ur.), *The Making of the European Union – Contributions of the Social Sciences*, 363–393. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- HALFMANN, Jost (1990): *Technik und Soziale Organisation*. V J. Halfmann, K.P. Japp (ur.), *Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*, 12–34. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- HALSEY, Andrew (1992): *Decline of the Donnish Dominion*. Oxford: Clarendon Press.
- HAKANSSON, Hakan (1989): *Corporate Technological Behaviour. Co-operation and Networks*. London: Croom Helm.
- HAUK, Freimut (1998): *Faszination Philosophie. Stationen der Erkenntnis von der Antike bis zur Gegenwart*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- HERANSHAW, S. Lesli (1979): *Cyril Burt: psychologist*. London: Hodder & Stoughton.
- HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich (1970): *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte*. Werkausgabe. (B. 12). Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- HEMLIN, Sven, MONTGOMERY, Henry (1993): Peer judgments of scientific quality. *Science Studies* 6(1): 19–28.
- HEMLIN, Sven (1993): Scientific Quality in the eyes of the scientist: a questionnaire study. *Scientometrics* 27(1): 3–18.

- HEMLIN, Sven (1996): Research on research evaluation. *Social Epistemology*, 10(2): 209–250.
- HERDER, Johann Gotfried (1966): *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*. Darmstadt: Deutscher Klassiker Verlag.
- HORGAN, John (1996): *The End of Science: facing the limits of knowledge in the twilight of the scientific age*. Addison Wesley.
- HORNBOSTEL, Stefan (1997): *Wissenschaftsindikatoren: Bewertungen in der Wissenschaft*. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.
- HORROBIN, D.F. (1990): The philosophical basis of peer review and the suppression of innovation. *Journal of the American Medical Association* 263: 1438–41.
- History of Citation Indexing (2002): Dostopno preko <http://sunweb.isinet.com/isi/hot/essays/citationindexing/21.html>, 12. 11. 2002.
- HRIBAR, Tine (1984): *Kopernikanski obrat*. Ljubljana: Slovenska matica.
- HRIBAR, Tine (1991): *Teorija znanosti in organizacija raziskovanja*. Ljubljana: Znanstvena knjižnica FDV.
- HUFF, E.Toby (1989): *The rise of early modern science: Islam, China and the West*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IRWIN, Alan, WYNNE, Brian (ur.) (1996): *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science & Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- JACOB, Merle, HELLSTROM, Tomas (2000): *The Future of Knowledge Production in the Academy*. Buckingham, Philadelphia: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- JACOB, Merle, HELLSTROM, Tomas (1999): Evaluating and Managing the Performance of University – Industry Partnership. *Evaluation – The International Journal of Theory, Research and Practice* 5(3): 330–339.
- JANCH, Ursula (1991): Über die etische Traegheitsgesetz. V H. Holzkey et al. (ur.), *Forschungsfreiheit – Ein etisches und politisches Problem der modernen Wissenschaft*, 25–31. Zürich: Verlag der Fachvereine an den schweizerischen Hochschulen und Techniken.
- JAPP, Peter K. (1990): Das Risiko der Rationalitaet für technisch-oekologische Systeme. V K.P. Japp (ur.), *Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*, 34–61. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- JENSEN, Arthur (1995): IQ and science: the mysterious Burt affair. V N.J. Mackintosh (ur.), *Cyril Burt. Fraud or Framed?*, 1–13. Oxford, New York: Oxford University Press.
- KANT, Imanuel (1987): Spor fakultet. *Vestnik ZRC SAZU* 8(1): 14–37.
- KARLSOV, Peter (1987): Wie und warum entstehen wissenschaftlichen Irrtuemer?. V D. Czeschlick (ur.), *Irrtuemer in der Wissenschaft*, 1–21. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- KEARNEY, Henry (1973): Merton Revisted. *Social Studies* 3(2): 72–78.
- KIRN, Andrej (1978): *Marxovo razumevanje znanosti in tehnike*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

- KIRN, Andrej (ur.) (1988): *Znanost v družbeno vrednotnem svetu*. Ljubljana: Delavska enotnost.
- KIRN, Andrej (1994): Holizem, fragmentarnost in interdisciplinarnost v povezovanju ekologije in družbenih znanosti. *Teorija in praksa* 31(11): 939–55.
- KIRN, Andrej (1996): Russell-Einsteinov manifest in nezaželene posledice uporabe znanosti. *Teorija in praksa* 33(4): 573–82.
- KIRN, Andrej (1999): Komuniciranje z javnostjo o tveganjih. *Teorija in praksa*. 36(6): 944–56.
- KLINKE, S. ROSENBERG, Nathan (1986): An Overview of Innovation. V R. Landau, N. Rosenberg (ur.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, 275–306. Washington DC: National Academy Press.
- KLUEVER, Jürgen (1988): *Die Konstruktion der sozialen Realitaet Wissenschaft*. Braunschweig: Friedrech Veweg Sohn.
- KNORR – CETINA, Karin (1982): Scientific Communities or Transepistemic Arenas of Research? *Social Studies of Science* 12 (2): 101–130.
- KNORR – CETINA, Karin (1984): *Die Fabrikation von Erkenntnis*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.
- KOESTLER, Arthur (1959): *Die Nachtwandler. Das Bild des Universums im Wandel der Zeit*. (2. Auflage). Bern, Stuttgart, Wien: Huber.
- KOYRE, Aleksandre (1998): *Leonardo, Galilei, Pascal: Die Anfaenge der neuzeitlichen Naturwissenschaft*. Frankfurt/M: Fischer Verlag.
- KOYRE, Alexandre (1988): *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma*. Ljubljana: Studia Humanitatis.
- KREKEL – EIBEN, Elisabeth (1990): *Soziologische Wissenschaftsgemeinschaften*. Wiesbaden: Deutscher Universitaet Verlag.
- KROHN, Wolfgang, KUEPPERS, Günter (1989): *Die Selbstorganisation der Wissenschaft*. FrankfurtM.: Suhrkamp Verlag.
- KROHN, Wolfgang, WEYER, Johannes (1990): *Gesellschaft als Labor: Risikotransformation und Risikokonstitution durch moderne Forschung*. V K.P. Japp (ur.), *Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*, 89–123. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- KUHLMANN, Stefan (1991): *The university-industry and research-industry interfaces in Europe*. Brussels & Luxemburg: CEC.
- KUHN, Thomas (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- LA FOLLETTE, Marcel C. (1992): *Stealing into Print – Fraud: Plagiarism and Misconduct in Scientific Publishing*. Berkely, Los Angeles, London: University of California Press.
- LA FOLLETTE, Marcel C. (1994): *Measuring Equity*. *Science Communication* 14(3): 211–220.
- LATOUR, Bruno (2002): *Die Hoffnung der Pandora: Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- LATOUR, Bruno, WOOLGAR, Steven (1979): *Laboratory Life: The Social*

- Construction of Scientific Facts. Princeton: University Press.
- LEYDESDORFF, Loet (2001): *A Sociological Theory of Communication: The Self-Organization of the Knowledge-Based Society*. USA: Universal Publishers / uPUBLISH.com.
- LEYDESDORFF, Loet (1998): Theories of Citation?. *Scientometrics* 43 (1): 5–25.
- LEYDESDORFF, Loet, ETZKOWITZ, Henry (ur.) (1998): *A Triple Helix of University – Industry – Government Relations: The Future Location of Research*. New York: Science Policy Institute of State University of New York.
- LEYDESDORFF, Loet (1995): *The Challenge of Scientometrics: the development, measurement and self-organization of scientific communications*. Leiden: DSWO Press.
- LEYDESDORFF, Loet (1994): *New Models of Technological Change: New Theories for Technological Studies*. V L. Leydesdorff, P. Van den Besselaar (ur.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory*, 180–92. London: Pinter Publisher.
- LEYDESDORFF, Loet, AMSTERDAMSKA, Olga (1990): Dimension of Citation Analysis. *Science, Technology and Human Values* 15(3): 303–35.
- LINDSEY, D. (1989): Using Citation Counts As A Measure Of Quality in Science. *Scientometrics* 15 (3–4): 189–203.
- LUHMANN, Niklas (1992): *Universitaet als Milieu*. Bielefeld: Verlag Cordula Haux.
- LUHMANN, Niklas (1991): *Soziologie des Risikos*. Frankfurt/M., New York: Campus Verlag.
- LUHMANN, Niklas (1990): *Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/M: Suhrkamp Verlag.
- LUHMANN, Niklas (1988): *Die Wirtschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- LUHMANN, Niklas (1987): *Soziologische Aufklaerung*. (Band 4). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LUHMANN, Niklas (1985): *Soziale Systeme*. (2. Auflage). Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- LUHMANN, Niklas (1983): *Anspruchinflation in Krankheitssystem: Eine Stellungnahme aus gesellschaftstheoretischer Sicht*. V P. H. Dorneich, A. Schuller (ur.), *Die Anspruchsspirale*, 28–49. Stuttgart: Kohlhammer.
- LUHMANN, Niklas (1981): *Soziologische Aufklaerung*. (Band 3). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LUHMANN, Niklas (1975): *Soziologische Aufklaerung*. (Band 2). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LUEBBE, Herman (1993): *Security – Risk Perception in the Civilization Process*. V B. Rueck (ur.), *Risk is a Construct: Perception of Risk Perception*, 23–41. München: Knesebeck GmbH.
- LUNDVALL, Bengt-Ake, BORRAS, Susana (1997): *The globalising learning economy: implications for innovation policy*. European Commission.

- Brussels: Science Research Development., EUR 18307 EN.
- LUUKKONEN, Terttu (1994): Are we longing for the golden era lost or for the one to come?. *Scientometrics* 20 (2-3): 481-85.
- LUUKKONEN, Terttu (1989): Publish in a visible journal or perish?. *Scientometrics* 15 (5-6): 349-67.
- LYOTARD, Jean-Francois (1984): *The postmodern condition: An inquiry into knowledge*. Manchester: Manchester University Press.
- MABE, Michael, MAYUAR, Amin (2000): Impact Factors: Use and Abuse. *Perspectives in Publishing* 1 (October): 2-6.
- MAC ROBERTS, M.H., MAC ROBERTS, B.R. (1986): Quantitative measures of communication in science: a study of the formal level, *Social Studies of Science* 16 (2): 151-72.
- MAI, M. (1994): Zur Steuerbarkeit technischer Systeme und zur Steuerungsfähigkeit des Staates. *Zeitschrift für Soziologie* 23 (6): 447-60.
- MALI, Franc (2002): Challenges of the European research area for small post-communist country in transition. *VEST. Journal for Science and Technology Studies* 15 (2-3): 81-98.
- MALI, Franc (2002a): Sodelovanje med akademsko raziskovalno sfero in industrijo kot dejavnik družbenega in ekonomskega razvoja. *Teorija in praksa* 39 (3): 305-320.
- MALI, Franc (2000): Obstacles in developing university, government and industry links: The case of Slovenia. *Science Studies* 13 (1): 31-50.
- MALI, Franc (1998): Eastern European transition. *Industry & Higher Education* 12 (6): 347-357.
- MALI, Franc (1997): The increasing role of university research for socio-economic development in the nineties: the case of Slovenia. V M. Szymon-ski, I. Guzik (ur.), *Research at Central and East European universities*, 205-220. Krakow: Jagiellonian University Press.
- MALI, Franc (1993): The Third Slovene University: A model for solving the brain drain problem in Slovenia. *Standing Conference on University Problems*. Strassbourg: Council of Europe, DECS-HE 93/85.
- MALI, Franc (1996): Bibliometrična analiza raziskovalnih rezultatov znanstvenikov v Sloveniji. *Teorija in praksa* 33(6): 956-70.
- MALI, Franc (1994): *Znanost kot sistemski del družbe*. Ljubljana: Znanstvena knjižnica FDV.
- MALINOWSKI, Bronislaw (1948): *Magic, Science, Religion and Other Essays*. New York: Doubleday Anchor.
- MARTIN, R. Ben (1996): The Use of Multiple Indicators in the Assessment of Basic Research. *Scientometrics* 36 (3): 343-62.
- MARTIN, R. Ben, IRVINE, John (1984): *Foresight in Science. Picking the Winners*. London: Pinter Publisher.
- MARTIN, R. Ben, IRVINE, John (1983): *Assessing Basic Research*. *Research Policy* 12(2): 61-90.
- MARTON, J. (1985): Obsolence or immediacy: Evidence supporting Price's hypothesis. *Scientometrics* 7 (2): 145-53.

- MAYER, Karl Ulrich, ur. (1993): *Generationsdynamik in der Forschung*. Frankfurt/M., New York: Campus Verlag.
- MC CUTCHON, Christopher (1991): Peer review: Treacherous servant, disastrous master. *Technology Review* 94(7): 28–40.
- MEDAWAR, Peter (1990): Is the Scientific Paper a Fraud?. V P. Medawar (ur.), *The Threat and the Glory*, 228–36. Oxford: Oxford University Press.
- MERTON, Robert (1985): *Entwicklung und Wandel von Forschungsinteressen: Aufsätze zur Wissenschaftssoziologie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- MERTON, Robert (1972): Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur. V P. Weingart (ur.), *Wissenschaftssoziologie I – Wissenschaftliche Entwicklung als sozialer Prozess*, 45–60. Frankfurt/M.: Athenäum Verlag.
- MERTON, Robert (1973): *The Sociology of Science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- MESKE, Werner (2000): Changes in the innovation system in transition: basic patterns, sectoral and national particularities. *Science and Public Policy* 27(4): 253–64.
- METZNER, Andreas (1993): *Probleme sozio-oekologischer Systemtheorie*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- MICHAEL, Mike (1992): Lay discourses of science: Science-in general, science in particular, and self. *Science, Technology & Human Values* 17 (3): 313–33.
- MILIĆ, Vojin (1995): *Sociologija nauke*. Novi Sad: LDI Veternik.
- MILLER, J. David, HERSEN, Michael (ur.) (1992): *Research Fraud in The Behavioural and Biomedical Sciences*. New York, Toronto: John Wiley & Sons, Inc.
- MITTELSTRASS, Jürgen (2001): *Wissen und Grenzen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- MOED, Henk (1989): Bibliometric measurement of research performance and Price's theory of differences among the sciences. *Scientometrics* 15 (5–6): 473–83.
- MOED, Henk, VAN RAAN, Anthony (1985): The application of bibliometric indicators. Important field- and time-dependent factors to be considered. *Scientometrics* 8(3): 177–203.
- MORAVCSIK, Michael J. (1988): Some contextual problems of science indicators. V A. Van Raan (ur.), *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, 11–30. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- MULKAY, Michael (1979): *Science and the Sociology of Knowledge*. London: Georg Allen & Unwin.
- MUENCH, Richard (1984): *Struktur der Moderne*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- NADLER, Laura, ur. (1995): *Naked Science. Anthropological Inquiry into Boundaries, Power and Knowledge*. London: Routledge.

- NARIN, Francis (1976): *Evaluative bibliometrics: The use of citation analysis in the evaluation of scientific activity*. New Jersey: Computer Horizons.
- NEEDHAM, Joseph (1993): *Wissenschaftlicher Universalismus: Über Bedeutung und Besonderheit der chinesischen Wissenschaft*. Frankfurt/M.: Shurkamp Verlag.
- NELSON, Benjamin (1986): *Der Ursprung der Moderne: vergleichende Studien zum Zivilisationsprozess*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- NELSON, R. Richard (1993): *National Innovation Systems*, Oxford: Oxford University Press.
- NELSON, R. Richard, ROSENBERG, Nathan (1993): *Technical Innovation and National Systems*. V R. Nelson (ur.), *National Innovation Systems*, 3–27. Oxford: Oxford University Press.
- NITSCKE, August (1979): *Revolution in Naturwissenschaft und Gesellschaft*. Stuttgart, Bad: Friedrich Fromman Verlag GmbH.
- NOWOTNY, Helga, GIBBONS, Michael, SCOTT, Peter (2001): *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- OECD (1997): *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (Oslo Manual)*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- OECD (1995): *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Manual on the Measurement of Human Resources (Canberra Manual)*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- OECD (1994): *The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent as Science and Technology Indicators (Patent Manual)*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- OECD (1993): *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (Frascati Manual)*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- PARSONS, Talcott (1973): *The American University*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- PATTATUCCI, Angela (1998): *Woman in Science: Meeting Career Challenges*. London: Sage Publications.
- PERSSON, Olle (1988): *Measuring scientific output by online techniques*. V F.J. Van Raan (ur.), *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, 229–52. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- PHARE REPORT (1995): *A Science and Technology Strategy for Slovenia*. Ljubljana: Ministry for Science and Technology of Republic of Slovenia.
- PLATON (2002) *Izbrani dialogi in odlomki*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- POLANY, Michael (1961/2000): *The Republic of Science: Its Political and Economic Theory*. *Minerva* 38(1): 33–51.
- POLING, Alan (1992): *The Consequences of Fraud*. V D.J. Miller, M. Hersen (ur.), *Research Fraud in The Behavioural and Biomedical Sciences*, 140–159. New York, Toronto: John Wiley & Sons, Inc.

- PORTER, L. Michael (1977): Citation analysis: Queries and caveats. *Social Studies of Science* 7(): 257–67.
- PRICE, Derek de Solla (1965): Networks of science papers. *Science* 149: 510–15.
- PRICE, Derek de Solla (1975): *Science since Babylon*. Haven, CT: Yale University Press.
- PRICE, Derek de Solla (1963): *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- PRIGOGINE, Ilya, STENGERS, Isabelle (1988): Konec univerzalnosti: relativnost V A. Kirn, (ur.), *Znanost v družbeno vrednotnem svetu*, 522–51. Ljubljana: Delavska enotnost.
- PRITCHARD – EVANS, Edvard (1937/1990): *Witchcraft, Oracles and Magic among the Azande*. Oxford: Oxford University Press.
- PRPIĆ, Katarina (1997): *Profesionalna etika znanstvenikov*. Zagreb: Inštitut za društvena izraživanja.
- RAMMERT, Werner (1997): Innovation im Netz. Neue Zeiten für technischen Innovationen: heterogen verteilt und interaktiv vernetzt. *Soziale Welt* 48(4): 397–417.
- REIF – LEHRER, Lian (1989): *Writing a successful grant application*. Boston: Jones & Bartlett.
- RESCHER, Nicholas (1985): *Die Grenzen der Wissenschaft*. Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- RIEDEL, Manfred (1988): *Für eine zweite Philosophie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- RIP, Arie, VAN DER MEULEN, Barend (1996): The post-modern research system. *Science and Public Policy* 23 (6): 343–52.
- ROSSI, Paolo (2000): *The Birth of Modern Science*. Oxford: Blackwell Publishers.
- RUSSEL, Bertrand (1961): *Chinese and Western Civilization Contrasted*. V R. Egner, L. Denann (ur.), *The Basic Writings of Bertrand Russell*, 322–56. New York: Free Press.
- SANDKUEHLER, Hans Joerg (1991): *Die Wirklichkeit des Wissens*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- SANTILLANA, de Giorgio (1969): The Role of Art in The Scientific Renaissance. V L.M. Marsak (ur.), *The Rise of Science in Relation to Society*, 6–21. London: Collier-MacMillan Limited.
- SARTON, Georg (1988): *The History of Science and the New Humanism*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- SCHELSKY, Helmut (1971): *Einsamkeit und Freiheit: Idee und Gestalt der deutschen Universitäts- und ihrer Reform*. Düsseldorf: Bertelsman Universitätsverlag GmbH.
- SCHIMANK, Uwe (1991): Politische Steuerung in der Organisationsgesellschaft – am Beispiel der Forschungspolitik. V W. Zapf (ur.), *Die Modernisierung moderner Gesellschaften*, 505–16. Frankfurt/M., New York: Campus Verlag.
- SCHIMANK, Uwe (1994): *Autonomie und Steuerung wissenschaftlicher*

- Forschung: Ein gesellschaftlich funktionaler Antagonismus. V H. U. Delrien, U. Gerhardt, F. W. Scharpf (ur.), *Systemrationalität und Parteilichkeit: Festschrift für Renate Mayntz*, 409–32. Baden-Baden: Nomos.
- SCHIMANK, Uwe (1996): *Theorien gesellschaftlicher Differenzierung*. Opladen: Leske + Budrich Verlag.
- SCHMOCH, Ulrich, HINZE Sybille (1993): *Constraints and Opportunities for the Dissemination and Exploitation of R&D Activities: The R&D Environment*. Karlsruhe: Fraunhofer Institut for Systems and Innovation Research (FhG – ISI).
- SCHNEIDER, Herbert (1989): *Das griechische Technikverständnis. Von den Epen Homers bis zu Anfängen der technologischen Fachliteratur*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- SCHWINN, Thomas (1995): *Funktion und Gesellschaft – Konstante Probleme trotz Paradigmenwechsel in der Systemtheorie* Niklas Luhmann. *Zeitschrift für Soziologie* 24 (3): 196–241.
- SCHUBERT, Albert, BRAUN, Thomas (1993): *Reference standards for citation based evaluations*. *Scientometrics* 26 (1): 21–35.
- SCHUBERT, Albert, GLANZEL Wolfgang, BRAUN, Tomas (1988): *Against absolute methods: relative scientometric indicators and relational charts as evaluation tools*. V F.J. Van Raan (ur.), *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, 137–176. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- SCHUSTER Hermann J. (ur.) (1990): *Handbuch des Wissenschaftstransfer*. Berlin: Springer Verlag.
- SEGLEN O. Per (1992): *The skewness of science*, *Journal of the American Society for Information Science* 43 (9): 628–38.
- SERRES, Michael, ur. (1994): *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.
- SIMONIĆ, Ante (1999): *Znanost. Največja avantura i izazov ljudskog roda*. Rijeka: Vitagraf (Knjižnica znanstvenih izdanja).
- SJM (1995) *Stališča o znanosti in tehnologiji*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Center za raziskovanje javnega mnenja in množičnih komunikacij.
- SKOIE, Hans (1996): *Basic research – a new funding climate*. *Science and Public Policy* 23 (2): 66–75.
- SPLICHAL, Slavko, MALI, Franc (1999): *Objektivnost ali arbitrarnost? O možnostih in težavah standardizacije kvantitativnih kazalcev v slovenskem družboslovju*. *Teorija in praksa* 36 (6): 893–911.
- SPRAT, Thomas (1959): *The History of the Royal Society*. London: Routledge & Kegan Paul.
- STEENBLOCK, Volker (2000): *Arbeit am Logos: Aufstiege und Krise der wissenschaftlichen Vernunft*. Münster, Hamburg, London: LIT Verlag.
- STEHR, Nico (2001): *The fragility of modern societies: knowledge and risk in the information age*. London: SAGE.

- STEPHAN, Peter, LEVIN, Georg (1988): Measures of Scientific Output and the Age-Productivity Relationship. V A.F.J. Van Raan, (ur.), Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, 31–80. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- STICHWECH, Rudolf (1994): Wissenschaft – Universitaet – Profession. Frankfurt/M: Suhrkamp Verlag.
- STONE, R., MARSHALL E. (1994): Imanishi-Kari case: ORI finds fraud. Science 266: 1468–69.
- STORER, Norman (1966): The Social System of Science. New York: Reinhardt and Winston Press.
- STRNAD, Janez (1994): Javnost in fizika. Razgledi, 9 december.
- SUAREZ-VILLA, Luis (2000) Invention and the Rise of Technocapitalism. New York, Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Sveto pismo stare in nove zaveze (1992) Matejev evangelij. Ljubljana: Združene Biblične družbe.
- SZIGETII, Helen (2002): The ISI Web of Knowledge. Platform: Current and Future Directions. Dostopno preko: <http://sunweb.isinet.com/isi/hot/essays/isiplatform/8105138/index.html>, 12. 11. 2002.
- SZOLLOSI – JANZE, Margit (2001): Science in The Third Reich. Oxford: Berg.
- SZOLLOSI-JANZE, Margit, TRISCHLER, Helmut (1990): Grossforschung in Deutschland. Frankfurt/M., New York: Campus Verlag.
- SZTOMPKA, Piotr (1999): Trust: A Sociological Theory. Cambridge: Cambridge University Press.
- TAIT, Joyce, WILLIAMS, Robin (2000): Policy approaches to research and development: foresight, framework and competitiveness. Science and Public Policy 26 (2): 101–112.
- TARNAS, Richard (1997): Idee und Leidenschaft: Die Wege des westlichen Denkens. München: Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH.
- TENBRUCK, H. Fridrich (1974): Max Weber and the Sociology of Science: A Case Reopened. Zeitschrift für Soziologie 3 (6): 312–20.
- The Triple Helix (2002). Dostopno preko <http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/th2/index.htm>, 12. 11. 2002.
- THORNE F.C. (1977): The citation index. Another case of spurious validity, Journal of Clinical Psychology 33(3): 157–161.
- ULE, Andrej (1986): Od filozofije k znanosti in nazaj. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- ULE, Andrej (2001): Logos spoznanja: Osnove spoznavne teorije. Ljubljana: Znanstveno in publicistično središče.
- VAN DAREN, Charles (1992): Geschichte des Wissens. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- VAN DER MEULEN, Barend (1995): Understanding evaluation processes in research systems in transition. Science Studies 8 (1): 24–36.
- VAN RAAN, Anthony F.J. (ur.) (1988): Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

- VINKLER, P. (1986): Evaluation of some methods for the relative assessment of scientific publications. *Scientometrics* 8 (3–4): 157–175.
- VINKLER P. (1988): An Attempt of Surveying and Classifying Bibliometric Indicators for Scientometric Purposes. *Scientometrics* 13 (5–6): 239–259.
- VINKLER P. (1994): Words and Indicators. As Scientometrics Stands. *Scientometrics* 30 (2–3): 495–504.
- VONORTAS, N.S. (1995): New directions for US science and technology: the view from the R/D assessment front. *Science and Public Policy* 22 (1): 19–28.
- WAGNER, Gerhard, ZIPPRIAN, Heiko (1992): Identitaet oder Differenz? Bemerkungen zu einer Aporie in Niklas Luhmann Theorie selbstreferentieller Systeme. *Zeitschrift für Soziologie* 21 (6): 394–406.
- WAGNER, Gerhard (1996): Differenzierung als absoluter Begriff? Zur Revision einer soziologischen Kategorie. *Zeitschrift für Soziologie* 25(2): 89–106.
- WALLERSTEIN, Immanuel, JUMA, Calestous, TAYLOR, Peter (ur.) (2000): Kako odpreti družbene vede. Ljubljana: Založba/cf*.
- WALTER, Günter H. (1997): Slovenian – German Cooperation in the Field of Technology Policy. Lectures on Technology Transfer, Innovation, Financing, Evaluation 1993–97 (Research Report). Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research.
- WEBER, Max (1988): *Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie*. (7. Auflage). Tübingen: J.C.B. Mohr Verlag.
- WEINBERG, Alvin (1963); Criteria for Scientific Choice, *Minerva*, 2 (1), 159–171.
- WEINGART, Peter, SEHRINGER, Roswitha, WINTERHAGER, Matthias (ur.) (1991): Indikatoren der Wissenschaft und Technik: Theorie, Methoden, Anwendungen. Frankfurt/M.: Campus Verlag.
- WEINGART, Peter, WINTERHAGER, Matthias (1984): Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren. Frankfurt/M., New York: Campus Verlag.
- WILLIAMS, L. Pearce (1969): Science, Education and Napoleon I. V L.M. Marsak (ur.), *The Rise of Science in Relation to Society*, 80–91. London: Collier-MacMillan Limited.
- WILLKE, Helmut (1993): *Sistemska teorija razvitih družb*. Ljubljana: Znanstvena knjižnica FDV.
- WILLKE, Helmut (1987): Strategien der Intervention in autonome Systeme. V D. Baecker et al (ur.), *Theorie als Passion*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- WILLKE, Helmut (1978): Zum Probleme der Integration komplexer Sozialsysteme. *Koelner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 30 (3): 228–253.
- WHITLEY, Richard (1978): Types of science, organizational strategies and patterns of work in research laboratories in different scientific fields. *Social Science Information* 17 (3): 427–47.

- WHITLEY, Richard (1984): *The Intellectual and Social Organisation of Science*. Oxford: Oxford University Press.
- WOOLGAR, Steve (1991): *Beyond the citation debate: towards a sociology of measurement technologies and their use in science policy*. *Science and Public Policy* 18(5): 319–26.
- WOUTERS, Paul, LEYDESDORFF, Loet (1994): *Has Price's Dream Come True: Is Scientometrics A Hard Science?* *Scientometrics* 31 (2): 193–222.
- WRIGHT, Georg von Henrik (1974): *Erklären und Verstehen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- WYNNE, Brian (1994): *Public Understanding of Science*. V S.Jasanoff (ur.), *Handbook of Science and Technology Studies*, 361–388. London: Sage.
- ZILSEL, Edgar (1976): *Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- ZILSEL, Edgar (2000): *The Sociological Roots of Science*. *Social Studies of Science* 30 (6): 935–49.
- ZIMAN, John (2000): *Real Science. What it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZIMAN, John (1994): *Prometheus Bound: Science in a dynamic steady state*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZIMAN, John (1976): *The Force of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZIMAN, John (1985): *An Introduction to Science Studies: The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZIMAN, John (1968): *Public knowledge: An essay concerning the social dimension of science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZUCKERMAN, Harriet (1984): *Norms and Deviant Behavior in Science*. *Science, Technology and Human Values* 9 (1): 7–13.
- ZUCKERMAN, Harriet, MERTON, K. Robert (1971): *Patterns of Evaluation in Science: Institutionalization, Structure and Function of the Referee System*. *Minerva* 9 (1): 66–100.
- ZUCKERMAN, Harriet (1988): *The Sociology of Science*. V N.J. Smelser (ur.), *Handbook of Sociology*, 511–74. London: Sage.

