

Stojan Sorčan

OD PARCIALNE TEORIJE ZNANOSTI K INTEGRALNI TEORIJI ZNANOSTI, TEHNOLOGIJE IN DRUŽBE

Avtor izhaja iz teze, da je razvoj teorij znanosti neločljivo povezan z razvojem znanstvenih teorij. V tekstu je obravnavan epistemološki razvoj teorij znanosti in znanstvenih teorij, ki se giblje od parcialnosti k integralnosti oz. od monodisciplinarnosti k interdisciplinarnosti. V razvoju znanosti se srečujemo z objektivističnim in pluralističnim modelom znanstvenega vedenja, ki sta vpeta v tehnično in kibernetično obnebjje kultur. V jedru sprememb znanstvenega vedenja je spremenjeno enostransko razmerje med dejstvi in teorijo. Medtem ko so v tradicionalnem pogledu znanost, tehnologija in družba medsebojno ločeni, vendar povezani, pa sodobni koncepti dokazujejo, da gre za skupno področje, t.i. brezšivno tkivo, kjer se polja znanosti, tehnologije in družbe prekrivajo tako, da je eno polje vstavljeno v drugo. Gre za koncept družbene konstrukcije znanosti in tehnologije.

The author proceeds from the thesis that the development of the theory of science is inseparably connected with the development of scientific theory. The article deals with the epistemological development of the theory of science and scientific theory, which is moving from partiality to integrativity and from monodisciplinarity to interdisciplinarity. Into development of science one can find both objective and pluralistic models of scientific knowledge, leading from technical and cibernetical horizon of culture. The main changes in scientific knowledge are seen through the change of one-liner relations between facts and theory. Whereas in the traditional view the concepts of science, technology and society are separate, but interconnected analytical object, the contemporary concepts of the social construction of science and technology maps these entities one on the top of the other (the seamless web), where they collapse into one another.

razvoj znanosti, epistemološke spremembe, teorija znanosti

Razvoj **teorij znanosti** je neločljivo povezan z razvojem **znanstvenih teorij**. Obe vrsti teorij družiti isti način znanstvenega spoznavanja, tj. metoda, razlikujeta pa se po predmetu svojega spoznavanja. Obe sta znanstveni in zato zavezani istim načelom znanstvenega razvoja. Zaradi tesne vsebinske navezanosti teorij znanosti na preučevanje znanstvenega kompleksa obstaja med njima bistvena epistemološka odvisnost. Povsem očitno je, da stopnja razvitosti znanosti kvalitativno in kvantitativno določa razvoj teorij znanosti, kakor tudi to (čeprav manj očitno), da teorije znanosti določajo razvoj znanstvenih teorij in znanosti v celoti.

V tem besedilu bom skušal iz epistemološkega zornega kota pokazati razvoj znanstvenih teorij in njim pripadajočih teorij znanosti, ki se giblje **od parcialnosti k integralnosti** in **od monodisciplinarnosti k interdisciplinarnosti znanosti**. Bistvena za

omenjeno **znanstveno spremembo** je **epistemološka sprememba**, ki se kaže v postmodernem prehajanju **tehničnega** v **kibernetično obnebj**e kulture. Epistemološka sprememba v razvoju znanosti terja bistveno preorientacijo znanosti oziroma preformulacijo osmišljanja njenega početja.

1. Proizvodnja smisla in znanost

Znanost se v človekovi zgodovini pojavi z začetkom razdvojenosti sveta na **pojavi in bistvo**, tj. z nastankom metafizike. Pojavna oblika in bistvo stvari se ujemata le posredno, sicer znanost, v primeru neposrednega ujemanja, ne bi bila niti mogoča niti potrebna. Za znanost je takšen položaj **usoden**, saj je znanost znanost le v razmerju do metafizike. To pa ne pomeni nič drugega kot to, da znanost sama sebe nikdar ne utemeljuje. Nikdar se namreč ne vrača k svojim izhodiščem, se pravi, da se ne zaveda svoje usodne navezanosti na metafiziko. Če pa je znanost ujeta v metafiziko in se ne more zavedati svojih temeljev, tudi ne more proizvajati **smisla svojega početja**. Ne more se **samoosmišljati**. Ker je razumljivost stvari znanosti vedno posredovana prek metafizike, je znanost lahko le **osmišljena**. Smiselnost znanstvenega početja je zato vedno smiselna glede na neki drugi smisel, namreč metafizični smisel kot Smisel. Ta je lahko enkrat takšen, drugič drugačen, na primer Bog, Um, Blaginja, Delo, Narod... V znanost tako prihaja smisel "od zunaj", natančneje s **področja kulture**, kjer se smisel strukturno tudi proizvaja. Takšen odnos povezuje znanost s kulturo in konkretno družbeno strukturo, ki ji dajeta smisel.

Vprašanje konkretnega osmišljanja znanosti je zato predvsem vprašanje odnosa med specifičnim **kulturnim kodom** in konkretno **družbeno strukturo**, v kateri se znanost razvija. Kaže se v **načinu produkcije smisla**, ki določa **selektivne kriterije družbene relevantnosti znanja**, ki urejajo vsakokratno zgodovinsko obliko institucionaliziranja znanja. Vsa kultura je namreč v svojem temeljnem učinkovanju znanje. Toda za znanje se v določeni družbi prizna le tisti organizirani sklop argumentov, katerega veljavnost se določa glede na zastavljeni smoter. Znanje tako zajema le majhen del kulture, in sicer tisti del, ki je glede na družbene selektivne kriterije **vrednotno privilegiran**. V moderni dobi kot privilegirano znanje funkcionira **znanost**. Institucionalizirano znanje kot Znanost tako v družbi konstruira arhetip za **racionalno interpretacijo** in **tehnično** (ob)delovanje sveta. Pri tem je bistvena **reduktibilnost znanosti**¹. Pojem znanja, kot ga poznamo v družbah, je tako po kvantitativnem kot normativnem kriteriju **strukturno neutemeljen izsek** oziroma zgolj segment vsakokratno obstoječega in vsaj načelno tudi razpoložljivega znanja celotne kulture².

Proizvodnja smisla, ki torej predstavlja prevladujoči način urejanja življenja posameznih kultur, je odvisna od dominantnega kulturnega koda. Kulturni kod lahko načelno izhaja iz **tehničnega** ali pa iz **kibernetičnega obnebj**e kulture; približamo se jima lahko le tako, da se vrnemo h gnoseološkimi izvorom današnjega načina mišljenja. Hipotetično postavimo³, da sta **Parmenid** in **Platon** tu ključna misleca. Njuna postavitev temeljnih spoznavnoteoretskih dilem obvladuje celoten epistemološki razvoj zahodnoevropske, danes že svetovne kulture. Razlika med njunima načinoma mišljenja lahko označuje dva bistveno različna načina človekovega odnosa do bivajočega kot takega in v celoti, tj. kibernetičnega in tehničnega. Medtem ko je **parmenidovsko kibernetično** povezovanje sproščeno **zasnavljanje** nasprotij, brez kakršnihkoli vnaprejšnjih načrtov in omejitev, je **platonovski tehnični princip proizvodjanja** mogoč samo z vidika techne kot sposobnosti, spoznati se na to, kako se neka stvar proizvede. In medtem ko je v

kibernetičnem odnosu človek odprt do sveta in mu je *prirejen*, tehnični odnos vzpostavlja človeka kot razlagalca sveta in razpolagalca z njim. Svet je človeku *podrejen*.

2. Tehnizacija znanosti

V evropskem kulturnem prostoru je navezanost znanosti na metafiziko oziroma *platonovski tehnični princip* navzoč torej že ob njenem začetku; to se jasno in razločno pokaže šele z novoveško, tj. moderno znanostjo. Grkom je *theoria* še pomenila "spoštljivo čaščenje neskritosti navzočega" v smislu zrenja resnice in bila za njih najbolj dovršen izraz človeškega bivanja, srednjeveška znanost pa že opazuje dejansko v religiozni zamaknenosti in tendencah po (tehničnem) obvladovanju sveta in življenja. Znanost se je tu že morala ravnati po božjih (cerkvenih) dogmah. Vendar pa si niti grško niti srednjeveško znanstveno mišljenje navzočega še nista predstavljala kot *predmet*. To se zgodi šele z mišljenjem novoveške znanosti, ki kot teorija ni več "zrenje resnice", temveč je kot opazujoče preučevanje **obdelovalno poseganje v dejansko**. Smisel znanosti ni več **teorija kot teorija**, temveč **teorija kot tehnika**.

Alfred North Whitehead dokazuje, da je moderna znanost samo drugačna oblika nadaljevanja srednjeveške vere v Boga⁴. Novoveška znanost se je rojevala v temačnih strahovih srednjega veka; zoperstavljala jim je razum, ki je hotel zmetati čez prag vse nekdanje zmote in začeti življenje na novo. Astronomska revolucija, uničenje kozmosa in geometrizacija prostora, ki je vodila **od sklenjenega sveta k neskončnemu univerzumu**, predstavlja nekakšen okvir, v katerem so se dogajale znanstvene spremembe, ki jih sociološko lahko označimo tudi kot prehod od stalnosti **tradicionalnega** h gibljivosti **modernega sveta**. Aristotelova lepo urejena geocentrično hierarhična kozmologija in **ptolomejska** geometrična astronomija sta začeli pešati in izgubljati argumentativno moč pred čedalje drznejšimi metafizično zasnovanimi fizikalnimi preboji v svet neznanega. Srednjeveški **teocentrični svet** se je začel rušiti - s tem pa tudi človekov "enkratni in privilegiran položaj v teokozmični drami stvarjenja, v kateri je bil do tedaj človek tako središčna figura kot zastavek" (Koyre' 1987:43). Kopernikov **heliocentrizem** je prinesel s seboj novo metafiziko, metafiziko svetlobe, ki se čez čas oblikuje v **razsvetljenstvu**. Človekovo izgubljeno mesto v svetu je na novo pridobil Descartes. Negotovemu in dvomečemu človeku, prepuščenemu samemu sebi, je priskrbel **spoznavno pot**, na kateri je lahko dosegel **gotovost**. Človekova misel se z Descartom uveljavi kot absolutno načelo in temelj sveta. Novoveškemu subjektu je resničnost principov mišljenja zagotovljena s potjo spoznavanja, tj. z **metodo**, ki zagotavlja jasne in razločne predstave, za katere pa mu še vedno jamči umišljen, toda resnicoljuben Bog. Z Descartovo metodo je namreč mogoče vse stvari spraviti v določene **rede**, jih **reducirati** in nato **sistematizirati** in **matematizirati**. Enotno načelo, za katerega Descartes meni, da lahko iz njega izpeljemo vse, kar je, je **subjekt**⁵. Model znanstvene misli postane **stroj** kot ideal nove **znanstvene ideologije**, ki mora delovati (toda misliti) hladno in nepristransko, torej objektivno.

Descartes si je izmislil ideal sodobne znanosti in jo metafizično utemeljil s človekom kot subjektom, **Galilei** in **Newton** pa sta jo čvrsto postavila na izkustvena tla mehanicističnega in eksperimentalnega naravoslovja. **Immanuel Kant** pa gre še dlje. Pokaže namreč "izhod iz (človekove) nedoletnosti, ki si je kriv sam. Nedoletnost je nezmožnost uporabljati svoj razum brez vodstva po kom drugem" (Kant 1987:9). **Sapere aude!** Tako je pozitivistično naravnani postrenesančni znanosti in naturalistični filozofiji odvzel vero v **absolutno** sposobnost človekove spoznavne moči, ki jo Descartu, pa tudi Newtonu, še zagotavlja resnicoljuben Bog. Kant napravi obrat od **predmeta spoznavanja**

kot središča, okrog katerega se vrtilo spoznavanje, k **subjektu spoznavanja**. Objektiviteta objekta je le subjektiviteta subjekta. Meje spoznavanja so v subjektu samem, v njegovem umu. Predmeti se morajo ravnati po človekovem spoznanju. Podlaga spoznanja je subjekt. Vse, kar spoznavamo, izhaja iz izkustva. Znanosti so od vsega začetka želele najti prapočelo današnjega sveta, prvi vzrok zanj, od Kante naprej pa je to postalo nemogoče. Kant namreč ugotovi, da empiričnih procesov kavalno ni mogoče povsem pojasniti. Najmanj, kar manjka, sta prvi in poslednji vzrok. Ta Kantova postavka zamaje znanost. Temeljni metodološki prijem znanosti se iz vprašanja **kaj/zakaj** preformulira v **kako**. Spremeni se metoda, pot do spoznanja obrne hrbet iskanju prvega vzroka in smisla vsega. V ospredju zanimanja je funkcioniranje spoznavanega objekta kot *sistema*, njegove *funkcije* in *mehanizmi*.

Znanosti postanejo tako dokončno **tehnične** v svojem bistvu in **antropocentrične** po svoji zasnovi. Starogrško **teoretično naravo znanosti kot gledanje** (*theoria*), zrenje urejenega sveta, kozmosa, nadomesti sodobna, **tehnična narava znanosti kot spoznavanje** (*techne*) tega, kako se neka stvar naredi, se pravi uredi.

2.1. Objektivistična epistemologija parcialne teorije znanosti

Novoveško mišljenje je moderni znanosti tako zagotovilo filozofske temelje njenega razvoja. Moderna znanost je pot k **vladavini človeka kot subjekta**. V središču njenih prizadevanj je množitev vedenja za nenehni linearni družbeni razvoj, kar daje znanosti pozitivni smisel. Promovator pozitivne znanosti **Auguste Comte** (1798-1857) je prepričan, da je edina čvrsta osnova spoznanja dejstvo, ki je izkustveno preverljivo in zato pozitivno. Zanesljivost v spoznanju vodi do trdnih dejstev in le-ta k pozitivnim rezultatom. Novoveško mišljenje je namreč vzpostavilo **enotni spoznavni model znanosti**, ki ima svoj izvor v prevladujoči **objektivistični epistemologiji**. Tu gre za idejo, da so objekti realni, da torej obstajajo neodvisno od človekove percepcije in so subjektu na voljo za najrazličnejše preiskovanje in obdelovanje. Tradicionalni spoznavni model je zahteval vzpostavitev zanesljivega, strogega, nespremenljivega in neizgubljivega temelja znanstvenega vedenja, ki mora biti merilo resničnosti. V znanstveni teoriji se je uveljavil **teoretski monizem**; možna je samo ena resnica, en spoznavni temelj in ena teorija kot idealni primer realizacije znanstvenega. Znanstveno vedenje mora biti stabilno, njegovo "trdo jedro" pa nespremenljivo. Zato je razvoj znanosti možen le kot kumulativni proces dodajanja in razširjanja že pridobljenega znanja.

Objektivistično epistemologijo je z ozko zamisljivo znanosti "podpirala" zlasti **filozofija znanosti** s prevladujočim **pozitivizmom** in kasneje **logičnim pozitivizmom**, ki je znanost definiral kot logično in empirično preverljivo znanje. V ospredju filozofije znanosti je bilo iskanje takšnih kriterijev in pravil znanosti, nekakšnih transcendentnih pogojev možnosti znanstvenega vedenja, s katerimi se bo lahko v strogi in popolni znanosti določilo resnično, objektivno in racionalno znanje, ki ga bo moč ločiti od neznanosti, se pravi od drugih spoznavnih oblik, kot so miti, umetnost, fantazija ipd. Logični pozitivisti, ki so od dvajsetih do petdesetih let imeli pomembno vlogo na tem področju, so bili zbrani okrog dunajskega kroga⁶ in so se ukvarjali z *logično formo* oziroma s *splošno strukturo* znanstvenih teorij, ne pa tudi z njihovo vsebino in znanstveno prakso⁷.

Neadekvatnost tako strogega in avtoritarnega razumevanja znanosti je dokazovala **zgodovina znanosti**, ki je skoraj vedno in povsod zagovarjala nasprotno stališče kot filozofija znanosti. Idealno logični in resnični naravi znanstvenega vedenja je postavljala nasproti njegovo zgodovinsko *nelogičnost* in *zmotljivost*. Znanstveno vedenje bi lahko bilo

tudi drugačno kot je, so provokativno trdili zgodovinarji, ko so se trudili pokazati, kako spreminjajoče se zgodovinske razmere zagotavljajo možnosti različnega razumevanja sveta in različne načine manipuliranja z njim. Zato znanost ni ločena od svojega kulturno-družbenega konteksta. Znanosti ne konstituirajo le **interni**, temveč tudi **eksterni** dejavniki. Tu nastopi epohalno delo **Thomasa Kuhna** *The Structure of Scientific Revolution* (1962), ki povzroči prelom v ustaljenih nazorih teorije znanosti. Njegove ključne teze se nanašajo na zgodovinsko *relativnost* znanstvene resnice, na *iracionalizem* znanstvenega dogajanja, na *diskontinuiteto* znanstvenega razvoja, na *psihologizem in sociologizem* znanstvenega nazora, na *dinamično-genetični koncept* znanosti ter na *historizacijo* znanosti (glej Mali 1989). Šele kot so teoretiki znanosti vzeli te Kuhnove teze zares, se je začel spopad s tradicionalnim modelom spoznavanja v znanosti, se pravi z objektivistično epistemologijo znanosti.

Sicer pa je na večni filozofski vprašanji "Kaj je realno?" in "Kako naj to spoznamo?" odgovarjala že **klasična sociologija znanja** s terminom *družbene relativnosti*, v skladu z znano Pascalovo izjavo, da je tisto, kar je na eni strani Pirenejev, resnica, na drugi strani zmota. Se pravi, ali je mogoče razliko med dvema "realnostima" razumeti v povezavi s številnimi razlikami med dvema družbama. Sociologija znanja (izraz je v dvajsetih letih skoval nemški filozof fenomenološke smeri **Max Scheler**) se je s tako koncipirano epistemološko problematiko usmerila na raziskovanje konkretnega razmerja med človekovo mislijo, njenimi zgodovinskimi oblikami ter družbenim kontekstom, iz katere misel izhaja⁸. **Steve Woolgar**, eden od prodornih teoretikov novejšje sociologije znanstvenega vedenja, očita sociologiji znanja, da se je zanimala predvsem za raziskovanje različnosti znanj glede na *družbeni kontekst*, zanemarjala pa je raziskovanje samega *statusa znanja*. Znanost kot način produkcije znanstvenega vedenja je bila namreč dolgo izvzeta iz sociološkega proučevanja. Obstajalo je prepričanje, pravi Woolgar, da je znanost takšna oblika znanja par excellence, ki je ne prizadenejo spremembe v družbi in kulturi (Woolgar 1988:22).

Predkuhnijska oz. mertonianska **sociologija znanosti** je sicer upoštevala neposredni družbeni vpliv na znanost, vendar v smislu: Individualni znanstvenik je del institucionalnega družbenega sistema. Takšna uporaba pojma "družba" poudarja le tiste okoliščine in učinke, ki so eksterni intelektualni aktivnosti znanstvenikov. Znanost je bila obravnavana neodvisno in ločeno od svoje prakse. V ospredju je bil *eksterni institucionalno-strukturni vidik znanosti*, se pravi organizirana in regulirana znanost kot hitro rastoča družbena institucija. Tudi v **sociologiji znanosti**⁹ je bila poudarjena zlasti narava odnosov med znanstveniki, njihova družbena vloga, socialna struktura različnih sistemov znanosti, sistem nagrajevanja in tekmovanja ter še posebej sistem norm, ki usmerjajo delovanje znanstvenikov. Woolgar zato upravičeno preimenuje mertoniansko sociologijo znanosti v **sociologijo znanstvenikov**.

Znotraj tradicionalnega spoznavnega modela sociologija znanja in znanosti pravzaprav nista mogli proučevati *interne narave in strukture znanstvenega vedenja*. Sociologi so obravnavali znanstvene teorije kot "*black box*". Menili so, da ne bodo ničesar našli, če jo bodo odprli in jo temeljito preiskali. Družbene izvore znanstvenega vedenja so imeli za nerelevantne za svoje početje, in zato tudi za obstoj samega znanja. Menil so, da znanstveno vedenje ni dostopno sociološki analizi, ker namreč že samo sebe razlaga; znanstveno vedenje je bilo za njih determinirano z dejansko naravo fizičnega sveta. Takšno sociološko pozicijo Woolgar imenuje **parcialna in asimetrična sociologija znanosti** (Woolgar 1988A:15).

Epistemološke spremembe v naravi znanstvenega (zlasti naravoslovnega) vedenja, kvantitativna rast znanosti in kvalitativne spremembe v interni organizacijski strukturi znanosti so po 2. svetovni vojni povzročile številne družbene in naravne spremembe ter nepričakovane probleme. S tem se je pojavljala vse večja potreba po družbeni kontroli in usmerjanju znanosti, kar je nedvomno ustvarjalo ugodno klimo za pospešen razvoj teorij znanosti. Ina Spiegel-Rosing (1977:16) v analizi teorij znanosti ugotavlja, da je področje *družboslovnih študij znanosti* (filozofija, zgodovina, sociologija, psihologija idr. znanosti) dobro artikulirano, da pa je, razen ekonomije znanosti in zgodovine tehnologije, osredotočeno primarno na znanost, da torej v veliki večini zanemarja preučevanje tehnologije in prav tako širšega družbeno-političnega konteksta znanosti. Ker se teorije znanosti ukvarjajo predvsem z *intra znanstvenimi* vprašanji, lahko zato govorimo o njihovi *centripetalni orientaciji*. V večini primerov skušajo reševati kognitivne probleme (kako znanost funkcionira), ne pa operacionalnih problemov znanosti (kako naj bo znanost vodena oziroma usmerjena). Drugače je s *študijami znanstvene politike*, ki preučujejo politično ozadje znanosti. Te so bolj *centrifugalno* naravnane saj se ukvarjajo s konkretnimi operacionalnimi problemi razvoja, usmerjanja in nadzora znanosti in tehnologije. Kot posrednik med družboslovnimi študijami znanosti in študijami znanstvene politike se pojavlja *scientometrična tradicija*.

Ena temeljnih značilnosti razvoja teorij znanosti je njihova disciplinarna in vsebinska parcialnost. Discipline, ki konstituirajo ti. teorijo znanosti so nastale in se razvijale bolj ali manj ločeno, vsaka v skladu s svojo tradicijo, metodologijo in koncepti. Tudi znotraj posameznih disciplin je značilna precejšnja razdrobljenost in nepovezanost raziskovanja in teorij¹⁰. Na vsebinski ravni se parcialnost teorij znanosti kaže zlasti v ločenem preučevanju ali sploh zanemarjenem preučevanju naslednjih strukturnih sklopov :

objektivnost znanosti - relativnost znanosti

interni dejavniki znanosti - eksterni dejavniki znanosti

znanost - tehnologija - družba

3. Kibernetizacija znanosti

Kuhnova teorija znanosti je nedvomno ključno prelomno dejanje v teoretsko-analitičnih raziskovanjih znanosti in razvoju znanosti nasploh, vendar so korenine s tem sproženih znanstvenih sprememb, ki vodijo iz **objektivnosti v relativnost**, globlje¹¹.

Sigmund Freud v *Predavanjih za uvod v psihoanalizo (1915-1917)* govori o treh znanstvenih revolucijah kot udarcih človekovemu narcizmu¹². S Freudom se **razsrediščenje človeka** (Bahovec 1990:4) razkriva kot druga plat **središčenja človeka** oziroma antropocentrizma, ki je bistvo razsvetljenskega programa. Vsaka antropocentrična konstrukcija se tako pokaže kot njegova dekonstrukcija. Past, v katero se je novoveška znanost ujela, je bila njena **absolutnost**.

Na prelomu 19. in 20. stoletja šele fizikalna *relativnostna teorija*, *kvantna teorija* in *teorija nedoločnosti* dokončno zamajajo antropocentrično objektivnost znanosti in z njimi nakažejo zasnovo nove znanstvene "objektivnosti". Z matematično jasnostjo in razločnostjo pokažejo napako človekove logične, torej racionalno argumentirane percepcije prostora in časa¹³ ter s tem povzročijo osupljive gnoseološke posledice - "Konec univerzalnosti : relativnost" (Prigogine, Stegners). Newtonovo mehanicistično razumevanje sveta se je tako sesulo v prah, s tem pa tudi Kantova objektiviteta objekta.

Človek kot subjekt zato v naravi ne srečuje več le samega sebe kot odraz svoje subjektivitete. Univerzalna funkcionalna povezanost znanstvenega početja je s tem izgubljena in Webrov "odčarani svet" postane znova "začaran".

Vsa ta (in še druga) spoznanja, ki so znanost vodila od raziskovanja stabilnosti k raziskovanju nestabilnosti, so **J.F. Lyotarda** navedla k temu, da je sprememba, ki so s tem nastale v družbeni vlogi znanja, poimenoval kot prehod v **postmoderno stanje**. Na delu je torej razgradnja zahodnega duha v obliki zavračanja zaprtega subjekta kot totalitarnega cogita zahodne filozofije in oblikovanje, kakor pravi **Michael Foucault**, neke nove **postmoderne episteme**.

Uveljavlja se **pluralizem smislov**, ki omogoča **samoosmišljanje**, v katerem ni več enega določujočega centra osmišljanja. Iskanje svojega lastnega smisla in zato samoosmišljanje pomeni vračanje k sebi in hkrati vzpostavljanje meja do drugih, ki se kaže s **kibernetizacijo kulturega koda**. Vrača se torej na **začetku izgubljeni kibernetični kulturni kod** oziroma parmenidovsko kibernetično mišljenje. Vendar pa postmoderna kibernetika ni razumljena na osnovi tehnike, tako kot moderna kibernetika. Če je moderna kibernetika vrh platonovske tehnike, potem je postmoderna parmenidovska kibernetika detehnizacija moderne kibernetike. Gre torej za posttehnično razumevanje kibernetike.

Toda epistemološke spremembe, ki so se na prelomu stoletja začele dogajati v znanosti niso samo rezultat **internih**, temveč predvsem **eksternih** dejavnikov znanstvenega razvoja. **Evropsko tehnično obnebjje kulture** je bilo v nekem obdobju zelo **vspodbudno** za razvoj znanosti, prav to obnebjje pa se v daljšem časovnem obdobju pokaže za **zaviralno**, razsvetljenski optimizem glede avtonomnega modernističnega znanstveno- tehničnega projekta pa za **nevarno iluzijo**. Svet znanosti namreč z ekološko in socialno krizo kot planetarno **krizo preživetja** grozi, da bo prekril in zadušil človekov in naravni svet. Prihodnost tako nikogar več ne navdušuje. Nastopa čas ravnotežja v sedanjosti, ki se osvobaja vsakršnega transcendentalnega okvira. **Eshatološki** Smisel se zaradi osnovne **eksistenčne** nuje, tj. preživetja, spusti na tla, na katerih se rodimo in umremo. Prav to pa terja **preusmeritev** k drugačnemu kulturnemu obnebjju, v katerem bo možen izhod iz nevarnosti ekspanzionistično neuskaljenega znanstveno-tehničnega razvoja. V kibernetičnem obnebjju¹⁴, ki je onstran subjektno-objektne pozicije, gre predvsem za kibernetizacijo spoznavnih oblik in igro spoznanj, ki se kažejo kot govorne igre (Wittgenstain). Kibernetika je v tem smislu univerzalna, saj pripada tako naravi kot družbi. Še več, kibernetika odpravlja razliko med naravo in družbo, s tem pa tudi med naravoslovnimi in družboslovnimi znanostmi.

Z vidika postmoderne kulture je znanost zato samo ena od možnih spoznavnih poti. Znanost postane **pluralistična**. Ali, kot zapiše M. Heidegger : " 'Teorija' pomeni zdaj supozicijo kategorij, ki jim pripada kibernetična funkcija brez kakršnegakoli ontološkega smisla" (Heidegger 1990:1267). **Enotnost znanosti** sedaj določa kibernetična funkcija kot temeljna poteza znanstvenosti znanosti, ki se kaže v vse večji interdisciplinarnosti njenih teorij in metod.

Pravzaprav gre samo za spremembo **položaja** znanosti v družbi, za postavitev njenih meja, nikakor pa ne gre za spremembo **bistva** same znanosti. Po svojem bistvu je znanost v postmoderni dobi še vedno moderna znanost. Znanost se zave svojih meja, "omejene" suverenosti svojega početja znotraj njih. Zave se **samoomejenosti**.¹⁵

Produkcija smisla znanosti se sedaj s **samoosmislitvijo** izvaja znotraj znanstvene strukture v sistemu znanosti kot enem od podsistemov družbe. Samoosmišljanje znanosti je zato **determinirano** z mejami drugih družbenih podsistemov oziroma **družbe** kot celote

in še zlasti z mejami, ki jih družbi postavlja narava. Svet je okolje človeka kot človeka, v katerem "odloča" kibernetična igra, ki ni v rokah Človeka, marveč se dogaja v skrivnostni igri sveta.

3.1. Pluralistična epistemologija integralne teorije znanosti

Obrat k novemu modelu spoznavanja tako temeljiv v modernem razvoju znanosti in v kritiki objektivnosti znanstvenega vedenja sodobnih teorij znanosti. Poskus likvidacije racionalnega diskurza naznanja konec enotnega in vseobsegajočega metadiskurza Znanosti.

V jedru sprememb modela znanstvenega spoznavanja je spremenjen enostranski odnos med *empirijo* in *teorijo*. Medtem ko (je) objektivistična epistemologija zagovarja(la) empirično determiniranost teorij, pa pluralistična epistemologija zagovarja teoretično determiniranost empirije. Namreč, dejstva so proizvod teoretičnega mišljenja. Svet znanosti ni nič drugega kot ustrezna konstrukcija modelov. Empirija tako šele v znanstveni konstrukciji postane realna.

Toda šele, ko praksa znanosti postane sama objekt kritične preiskave znanosti, se lahko zgodijo radikalne in daljnosežne posledice v temeljnih epistemoloških postavkah znanosti. **Paul Feyerabend**, verjetno najradikalnejši med kritiki racionalizma zahodnoevropske znanosti, v knjigi *Against Method* (1975) formulira tezo o **teoretskem pluralizmu** spoznavnih oblik. Gre za rehabilitacijo in legitimacijo predznanstvenih in ne-znanstvenih oblik spoznavanja. Znanje je namreč produkt vsega človeškega, zato tudi neracionalnega. Pluralistični program znanosti uvaja **načelo protislovnosti** (Berberović 1990:15) kot dinamično regulativno načelo ustvarjanja znanja. Na ravni znanstvenega spoznavanja to predstavlja *pluralnost teorij* in idej v katerih je možna *logična nekonsistentnost in nekompatibilnost ter intrateoretična in interteoretična protislovnost*. Na empirični ravni pa to predstavlja **integralni in interdisciplinarni program** preučevanja znanosti.

Ina Spiegle-Rosing prepoznava v sodobnih spremembah teorij znanosti nekatere **hevristične dimenzije**, ki bi po njenem mnenju lahko povzročile integriran *študij znanosti, tehnologije in družbe* (Spiegel-Rosing 1977:19). V ospredju preučevanja znanosti so **humanistične tendence**, ki kažejo, da se znanstvenik kot akter znanosti skuša spraviti nazaj v znanost. Znanstvenik namreč ni več abstraktna enota ali pozitivistični robot, temveč človeško bitje, ki ne živi v družbenem vakuumu, temveč je posrednik med širšim družbeno-političnim in kulturnim okoljem ter posamezno znanostjo, ki rezultira iz njega. To pomeni, da se "image" znanstvenika in znanstveni proces subjektivizirata¹⁶, znanstveni proces ni več vnaprej definiran, temveč se upošteva percepcija preučevanega znanstvenika¹⁷, opazno pa je tudi umikanje pred tehnokratskim optimizmom v študijah znanstvene in tehnološke politike¹⁸. Opisane humanistične tendence začenjajo negirati absolutnost in objektivnost znanosti, saj implicirajo **relativistično** konceptualizacijo funkcioniranja znanosti. To je opazno v vse večji "historizaciji" znanosti; konceptualizacija preučevanih pojavov ni veljavna za vse čase, temveč je relativna za posamezno obdobje. Relativizem v preučevanju znanosti se kaže zlasti v poudarjenem referiranju kulturnega konteksta, družbeno-ekonomskih razmer, posebnosti raziskovalnega polja, organizacijskega konteksta ipd. Povečana je kritika pozitivističnega razvoja znanosti, preučuje se spremenjen odnos javnosti do znanosti in tehnologije ter še posebno etične dimenzije nadzora in uporabe znanosti in tehnologije ter družbena odgovornost znanstvenikov in tehnologov.

Bistveno spremembo pa pluralistična epistemologija pomeni za teorijo znanosti zavračanje preučevanja znanosti kot "black box", kjer naj ne bi bili več relevantni samo *input* in *output*, dejavniki, temveč tudi *kognitivni procesi* produkcije znanstvenega vedenja. Tako **David Bloor** v knjigi *Knowledge and Social Imagery* (1976) formulira temeljna hevristična načela "strogega programa" sociološkega preučevanja znanstvenega vedenja¹⁹, po katerem ni več omejitev, ki bi se nahajale v transcendentni naravi vedenja, njegovih merilih racionalnosti, veljavnosti, resnice ali objektivnosti. Bloorov strogi program zahteva raziskovanje vzrokov in pogojev znanja²⁰, nepristranost v raziskovanju dihotomnih parov (resnično-napačno, racionalno- iracionalno, uspešno-neuspešno), simetričnost in refleksivnost. Znanstveno vedenje je tu razumljeno kot **družbena konstrukcija**. Genezo, sprejemanje in upoštevanje znanstvenega vedenja od sedaj sociologi iščejo v družbenem in ne več v naravnem svetu. Znanstveno vedenje ni samo pasivna refleksija ali registracija dejstev realnosti, temveč rezultat delovanja, konstrukcije in produkcije znanstvenikov. To, čemur pravimo "dejstva" ali "podatki", je namreč produkt srečevanja med idejami, pričakovanji in načeli interpretacije na eni strani ter opazovanega sveta na drugi strani. Povedano drugače, znanost je samo ena od oblik kulture.

Eno od prvih dognanj družbenega konstruktivizma je bila sociološka razlaga logike, razuma in znanstvenih pravil kot družbenih konvencij za vzpostavljanje zvez med svetom in znanjem o njem²¹. Ker družbeni konstruktivizem razume znanost kot "visoko institucionalizirano formo reprezentativne prakse" (Woolgar, 1988:100), se je njen empirični raziskovalni fokus s t.i. **etnografskimi študijami znanosti** usmeril na ezoterične oziroma mikro detajle znanstvenih procesov. Te študije skušajo demistificirati znanstveni proces s tem, da razkrivajo šibko oz. ranljivo mesto znanosti : znanost kot prakso za laboratorijsko mizo. V njihovem središču je poskus razumevanja znanstvenega življenjskega sveta, in sicer način, kako znanstvenik, skupina znanstvenikov ali znanstveni inštitut delajo znanost, v primerjavi s tem, kaj pravi znanstvena teorija, da delajo, in kaj mislijo filozofi znanosti in drugi opazovalci znanosti, da delajo.

Pomembna zahteva Bloorovega "strogega programa" se nanaša na kritično **refleksijo** same sociologije znanstvenega vedenja, in sicer v smislu iskanja odgovorov na vprašanje, kako prevladujoča ideologija znanosti vpliva na preučevanje znanosti (glej Dant, 1991). Refleksivnost teorij znanosti pomeni razkrivanje njihove **dvojne vezanosti na znanost**. Prvič kot vezanost na znanost *kot objekt* preučevanja in drugič kot vezanost na znanost *kot metodo* preučevanja znanosti²².

Eno ključnih refleksivnih spoznanj teorij znanosti pa se nanaša na vse večjo potrebo po **integriranem** preučevanju do sedaj parcialno obravnavanih različnih aspektov znanosti in po **interdisciplinarnem** sodelovanju do sedaj ločenih različnih disciplin sociologije, filozofije, zgodovine, psihologije, antropologije, ekonomije znanosti in tehnologije ter v preseganju nezadovoljivih linearnih modelov, enofaktorskih razlag, čistih opisov in polariziranih konceptov preučevanja znanosti. Namesto njih naj bi se uveljavili **večdimenzionalni koncepti znanosti**. Tako že **John Ziman** v knjigi *Public Knowledge* (1968) poudarja, da je nemogoče razlikovati med znanostjo kot zakladom znanja, znanostjo kot tistim, kar delajo znanstveniki, in znanostjo kot družbeno institucijo. Problem pa je seveda odkriti enotno načelo za Znanost v vseh njenih aspektih (Ziman 1968:11-12). **Ian I. Mitroff** in **Ralph H. Kilmann** pa v tekstu *Systematic Knowledge: Toward an Integrated Theory of Science* pokažeta, da "družbeno-institucionalne strukture znanosti ne moremo razumeti neodvisno od njene kognitivno-intelektualne strukture" (Mitroff, Kilmann 1977:103) in seveda nasprotno. V ta namen prezentirata *mikro model epistemološke*

strukture znanosti in makro model družbene, politične in organizacijske strukture znanosti ter pokazeta njuno neprestano interakcijo, ki jo lahko razumemo le z integriranim in interdisciplinarnim raziskovalnim prijemom.

Integrirajoč in interdisciplinarni program, katerega korenine izhajajo iz Kuhnove zgodovine znanosti, se je tako prek filozofije znanosti in sociologije znanstvenega vedenja razširil na skoraj vsa subdisciplinarna področja teorij znanosti. Ni pa se ustavil pri znanosti, temveč se je razširil tudi na preučevanje tehnologije.

3.2. Brezšivno tkivo znanosti, tehnologije in družbe

Ena najočitnejših značilnosti razvoja teorij znanosti je **ločevanje** znanosti od tehnologije. V tradicionalnem modelu spoznavanja so tehnologijo navadno definirali kot tehnični izdelek, znanost pa kot znanje. Znanost je predstavljala kontekst tehnologije, tehnologija pa je bila preprosto aplicirana znanost. Zato so teorije znanosti znanstvene in tehnološke spremembe opisovale brez vzročnih povezav. Menili so, da se v progresivnem razvoju tehnologije razkriva inherentna logika same tehnologije. Preučevanje tehnologije je bilo zato tudi ločeno od preučevanja družbe. Šele **Karl Marx** (1818-1883), ki tehnologijo potisne v središče družbene teorije, pokaže, da se s tehnologijo dosega določeni družbeni cilji in da tehnologija na tak ali drugačen način oblikuje družbeno življenje. Drugačnega mišljenja je bil **William F. Ogburn** (1886-1959), zagovornik tehnološkega determinizma; ugotavlja, da je razvoj tehnologije neizogiben in neodvisen od družbenih namenov. Tehnologija kot materialna kultura je aktivni element družbenega razvoja, medtem ko je družba le adaptivna in zato pasivna. Sicer pa se v družboslovnem preučevanju tehnologije srečujemo predvsem z opisovanjem in analiziranjem **linearne strukture** tehnološkega razvoja (Bijker, Pinch, 1978:17).

V sedemdesetih letih pa se je s poglobljanjem globalne ekološke krize začelo uveljavljati drugačno preučevanje znanstveno-tehnoloških sprememb. Zgodovinar tehnologije **Edwin Layton** zapiše: "Potrebujemo razumevanje tehnologije *od znotraj*, in sicer kot znanje in kot družbeni sistem. Tehnologija je vse prevečkrat razumljena kot *black box*" (Layton, 1977:198). Pogled "od znotraj" je razkril, da med tehnologijo in znanostjo pravzaprav ni nobene bistvene razlike (Pinch, 1988:72). Med znanostjo in tehnologijo ne obstaja le interakcija, temveč celo *interpenetracija*²³. Zato **Wiebe Bijker**, **Tom Hughes** in **Trevor Pinch** v zborniku *The Social Construction of Technological Systems* (1987) predlagajo **integrativni način k preučevanja znanosti in tehnologije iz družbeno-konstruktivistične točke**. Zbornik eksplicira potrebo in možnost sintetiziranja idej in metod iz sociologije in zgodovine za integriran študij znanosti in tehnologije. Po njihovem mnenju sta znanost in tehnologija družbeni konstrukciji kultur in meja med njima ni vnaprej določena, temveč je prepuščena vsakokratnemu družbenemu pogajanju.

Sodobne **aktivne teorije tehnologije**²⁴, se bistveno razlikujejo od Marxove teorije tehnologije po tem, da poudarjajo *pomen in način vpletenosti posameznika v dogajanje tehnoloških sprememb*. V proučevanju tehnologije objektivne sile in trende nadomestijo subjektivne strategije in odločitve. Sodobne teorije zanima, kakšno vlogo imata tehnologija in družba v svojem medsebojnem izoblikovanju, se pravi, kako ljudje in tehnologije izoblikujejo eden drugega, kako se tehnologije ustvarjajo, zakaj ustvarjamo prav takšne vrste tehnologij, kakršne imamo, kdo o tem odloča in kakšne učinke imajo izbrane tehnologije na naše individualno življenje in na družbeno strukturo ter kako tehnologije in njihove učinke nadziramo.

Tehnologija²⁵ je družbeno konstruirana, kar pomeni, da je narava tehnologije determinirana z mrežo zainteresiranih strani v družbi. Tehnologija se preprosto ne zgodi kar tako, temveč je v družbenem procesu izbrana, da privede do določenega rezultata. Invencija novih tehnologij je kot individualna kreacija namreč *družbeni proces*. Odvisna je od posameznika, še zlasti pa od družbenega konteksta, od zahtev in interesov družbe ter od že obstoječega znanja in spretnosti. Pomen odvisnosti kreiranja tehnologij od družbe pa postane še večji, če upoštevamo, da je potrebno invencije prek zapletenih družbenih mehanizmov transformirati v družbeno priznane in zaželene inovacije ter le-te prek trga vpeljati v vsakdanje življenje. Tehnologija tako ne lebdi prosto v družbi, temveč je **vdelana** v posameznih družbenih odnosih, skupinah in institucijah, ki jo kreirajo, oblikujejo, sponzorirajo, proizvajajo, promovirajo, distribuirajo in regulirajo. Skratka, tehnologije **oblikujejo** tiste družbene institucije, ki so odgovorne za njeno upravljanje in koristnost njenega delovanja. To so najčešče tiste institucije, ki razpolagajo s precejšnjo ekonomsko in politično močjo. Tehnologije in tiste institucije, ki jih "podpirajo", so med seboj tesno prepletene. Tehnologije namreč za svoje delovanje potrebujejo zaveznitvo v institucijah, institucije pa za svoj obstoj potrebujejo kontinuiteto tehnologije, saj le z njeno pomočjo lahko funkcionirajo. **Spremembe** teh institucij zato pomenijo tudi spremembo tehnologije, kakor tudi tehnološke spremembe povzročijo spremembe družbenih institucij ter struktur in odnosov v družbi.

Medtem ko so v tradicionalnem konceptu spaznavanja znanost, tehnologija in družba medsebojno ločene, vendar povezane kategorije, pa sodobni koncepti dokazujejo, da gre za skupno področje oziroma za **brezšivno tkivo** (the seamless web), kjer se polja znanosti, tehnologije in družbe prekrivajo tako, da je eno polje vstavljeno v drugo. In če pri tem upoštevamo produkcijo znanosti in tehnologije kot zgodovinski proces, kot rezultat človekove akcije, ki je družbena, in kot način spoznavanja sveta iz določenih filozofskih postavk, potem se zgodovinske, sociološke, filozofske, antropološke... analize teorij znanosti, tehnologije in družbe morajo raztopiti druga v drugo in hkrati konstituirati druga drugo. Rezultat takšnega integriranega in interdisciplinarnega preučevanja znanosti, tehnologije in družbe bi lahko bila bolj celovita podoba sveta, v katerem živimo.

Opombe

- 1 "Razločitev znanja in znanosti pomeni, da vsega ni mogoče poenotiti. Vse je mogoče zajeti z znanostjo, toda znanost ne more povzeti vsega. Najprej gre za razliko med stvarmi samimi in človekovim znanjem o njih. Za razliko med stvarjo in objektom (predmetom človekovega zapopadenja), med vero in religijo, med pravostjo in moralo, med ustvarjanjem in umetnostjo itn. Na naslednji stopnji pa gre ne samo za razloček med stvarjo samo in znanjem, ampak tudi za razliko med znanjem in znanostjo. Za razliko med religijo in teologijo oziroma religiologijo, med umetnostjo in estetiko, med moralo in etiko itn" (Hribar 1987:56).
- 2 Na makrodružbeni ravni je to vidno zlasti v **imperializmu evropskega razvojnega modela znanosti** nad razvojnimi modeli drugih kultur (na primer Kitajske ali Japonske), medtem ko se na mikro-nivoju selekcijski kriteriji znanja kot Znanja kažejo v diskriminatornem odnosu **formalnega do neformalnega** znanja, oziroma institucionaliziranih znanosti do t.i. alternativnih prijemov znanosti in drugih spoznavnih oblik nasploh.
- 3 Več o tem glej Hribar, 1981, 1982, 1984!
- 4 "Moja razlaga je", pravi Whitehead, "da je vera v možnost znanosti nastala pred razvojem moderne znanstvene teorije in da je nezavedno izpeljana iz srednjeveške teorije" (Whitehead 1976:36). Srednji vek je bil namreč v zgodovini evropskega intelekta obdobje izredno urejenega, racionalističnega mišljenja. Sholastična logika in bogoslovje sta vcepljala navado na določeno eksaktno mišljenje, ki je izhajalo iz

- srednjeveškega prizadevanja po racionalnosti Boga. Obstajalo je prepričanje, da lahko vsak posamezen dogodek razložimo iz nekega vnaprej postavljenega splošnega načela. Vse skrivnosti so se po tej poti namreč lahko razkrile.
- 5 To pa pomeni, da je Descartes svoje razumevanje narave zasnoval na različitvi dveh posebnih in neodvisnih področij, in sicer **duha** oziroma uma (*res cogitans*) in **materije** oziroma telesa (*res extensa*). Duha, ki je po svojem bistvu nedeljiv, postavi nad materijo. To mu omogoči, da izvede nesmrtnost duše in mehanicističnost telesa. Človeka torej **denaturalizira**.
 - 6 Najpomembnejši predstavniki so **L. Wittgenstein** (1889-1951), **R. Carnap** (1891-1970), **H. Reichenbach** (1891-1953) in **K. Popper** (1902-)
 - 7 Obsežna preučevanja strukture, metod, terminologije in drugih aspektov znanosti v posameznih logično pozitivističnih šolah so v glavnem imela za cilj oblikovanje enotne univerzalne znanosti, ki bi enotila in osmišljala vsa znanstvena prizadevanja.
 - 8 Najpomembnejši predstavniki sociologije znanja so: Karl Marx (1818- 1883), Karl Mannheim (1893-1947), Emile Durkheim (1858-1917), Peter Berger, Thomas Luckmann idr.
 - 9 Najpomembnejši predstavniki sociologije znanosti so : Robert K. Merton, J. Bernal, D. de Solla Price, J. Ben-David...
 - 10 Na primer, sociologija znanosti je skoraj nespravljivo razklana med ameriške mertonianske pozitiviste, britanske relativiste in francoske strukturaliste.
 - 11 Izzivi in kritike ideji znanosti kot privilegiranemu načinu produkcije zanesljivega znanja so prihajali v različnih oblikah iz različnih znanstvenih disciplin. Ena od njihovih glavnih značilnosti je bila kritika **esencialističnega** pojmovanja znanosti kot objekta ali kot metode, ki je ločena od drugih oblik kulturno-družbenih aktivnosti.
 - 12 Prvič se je to zgodilo pri Koperniku, ko se je izvedelo, da naša zemlja ni središče vesolja, temveč droben delec nekega svetovnega sistema, ki si ga v njegovi velikosti komaj predstavljamo. Drugič se je to zgodilo takrat, ko je biološko raziskovanje s Ch. Darwinom, Wallaceom in drugimi spodbilo domnevno človeško prednost v stvarstvu in mu odkazalo izvor v živalskem svetu in neuničljivost njegove živalske narave. Tretjič pa se bo to zgodilo, pravi Freud, s psihološko znanostjo, ki hoče Jazu dokazati, da ni niti gospodar v svoji lastni hiši (Freud 1977:273-274, v Bahovec 1990).
 - 13 "Izkazalo se je, da ima človekova slika tridimenzionalnega sveta in njegovega absolutnega časa napako, ki je posledica prirojene zavezanosti človeške logike zdravemu razumu razumevanja o absolutni naravni istočasnosti. Se pravi, zavezana je 'eksaktni' logiki, po kateri morata biti dva dogodka, ki sta istočasna za enega opazovalca, hkrati istočasna tudi za vse druge opazovalce, ne glede na njihovo gibanje v prostoru" (Namorš 1987:36).
 - 14 Kibernetiko lahko tu definiramo po **Georgeju Klasu**, ki pravi, da je kibernetika "teorija sovisnosti možnih dinamičnih samoupravljajočih sistemov" (v Hribar 1984:159). To pomeni, da so sistemi in njihovi podsistemi v medsebojnem dinamičnem in samoupravljajočem razmerju, učinkujejo pa z medsebojnim **reagranjem**.
 - 15 Empirično se to kaže v zavračanju neomejene znanstvene avtoritete in njenih tehničnih ekspertiz. Znanost in tehnika sta le podsistema družbenega sistema in tako v vzajemni odvisnosti z vsemi drugimi podsistemi. V skladu s tem se morata znanost in tehnika strukturno **preousmeriti** na vzdrževanje harmoničnosti človeka z njegovim okoljem.
 - 16 **Sociologija znanosti** ne preučuje le nepristranske in objektivno resnico iščooče znanstvenike, temveč tudi njihov dogmatizem in upornost do novih izumov. **Psihologija znanosti**, ki je bila paradoksalno izrazito nehumanistična, sedaj proučuje emocionalno plat znanstvenega procesa, in sicer način kako predsodki, čustva, stresi in frustracije vplivajo na znanstveni proces.
 - 17 V **zgodovini znanosti** se tako presega polarizacija med internimi in eksternimi dejavniki znanstvenega razvoja, v **sociologiji znanosti** se utrjuje etnometodološko preučevanje znanosti, pojavlja pa se tudi **antropološko** raziskovanje interesov in percepcij ljudi, ki so ispostavljeni večjim vplivom znanosti in tehnologije.
 - 18 Proces **odločanja in upravljanja** z znanostjo in tehnologijo ne morejo biti mehanizirani. Precej študij opozarja na razvojno pomoč in transfer tehnologije razvijajočim se državam.
 - 19 Sociologija znanosti se je z njim transformirala v **sociologijo znanstvenega vedenja** (Woolgar, 1988:41).
 - 20 Bloor meni, da so ti pogoji lahko prav tako psihološki, ekonomski, politični in zgodovinski kot tudi družbeni.
 - 21 Na primerih **znanstvenih odkritij** Woolgar pokaže, da znanstvena dejstva pravzaprav niso bila odkrita, temveč skonstruirana. To pomeni, da objekte konstruira šele reprezentacija;teh je lahko za en objekt celo več - interpretativna fleksibilnost. (Woolga 1988B:50).
 - 22 Ključno vprašanje, ki se preučevalcem znanosti zastavlja, je : Ali so teorije znanosti lahko znanstvene ? Postavljeno drugače, Ali je znanstvena kritika znanosti še kritika znanosti? In, ali se sploh lahko izognemo znanstvenosti, medtem ko preučujemo znanost?

- 23 "Moderna tehnologija vključuje znanstvenike, ki delajo tehnologijo in tehnologe, ki funkcionirajo kot znanstveniki (Hughes, 1988:12)!
- 24 - Teorija mreže (Michael Callon, Bruno Latour, John Law)
 - Teorija družbene konstrukcije tehnologije (Wieb Bijker, Trevor Pinch)
 - Sistemska teorija (Thom P. Hughes)
- 25 Tehnologija vsebuje tiste materialne stvari, tehnike in znanje, ki človeku omogočajo transformacijo in nadzor neživega sveta.

Citirana literatura

- BAHOVEC, D. Eva (1990) Kopernik, Darwin, Freud, Analecta, Ljubljana
- BERBEREOVIĆ, Jelena (1990) Filozofija i svet nauke, Svetlost, Sarajevo
- BLOOR, David (1976) Knowledge and Social Imagery, Routledge, London
- CHARLESWORTH, Max, et all (1989) Life Among the Scientists, Oxford University Press
- DANT, Tim (1991) Knowledge, Ideology & Discourse, Routledge, London
- FEYERABEND, Poul (1987) Protiv metode, Logos, Sarajevo
- HEIDEGGER, Martin (1990) Konec filozofije in naloge mišljenja, Nova revija, št. 101-102
- HRIBAR, Tine (1981) Resnica o resnici, Založba Obzorja, Maribor
- (1982) Gigantomahija, v Mišljenje na koncu filozofije, zbornik, Ljubljana
- (1984) Kopernikanski obrat, Slovenska matica, Ljubljana
- (1985) Moč znanosti, Delavska enotnost, Ljubljana
- HRIBAR, Tine (1987) Oblikovanje raziskovalne dejavnosti po vedah I, RI FSPN, Ljubljana
- HUGHES, Tom (1988) The Seamless Web: Technology, Science, et. cetera... v: Brian Eliot (ed.) Technology and Social Process, Edinburg University Press
- KANT, Imanuel (1987) Odgovor na vprašanje: Kaj je razstvetljenstvo? Vestnik IMŠ, št. 1, Ljubljana
- KOYRE', Alexandre (1987) Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma, Studia Humanitatis
- KUHN, Thomas (1974) Struktura naučnih revolucija, Nolit, Beograd
- MALI, Franc (1989) Kuhnov koncept znanstvene spremembe, Magistrska naloga, Ljubljana
- MITROFF, Ian and KILMANN (1977) Systemic Knowledge, Toward an Integrated Theory of Science, Theory and Society, št. 1, London
- NAMORSĀ, Veljko (1987) Materialistična filozofija prirode in naravoslovje, znamenje, Založba Obzorja, Maribor
- PINCH, Trevor (1988) Understanding Technology : Some Possible Implications of work in the Sociology of Science, v: Brian Eliot (ed.) Technology and Social Process, Edinburg University Press
- PINCH, Trevor and BLIKER Wiebe (1987) The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other, v : Bijker W. (ed), The Social Construction of Technological System, Cambridge, MIT Press
- SPIEGEL-ROSING, Ina (1977) The Study of Science, Technology and Society, v Science, Technology and Society, ed. by I. Spiegel-Rosing and D. de Solla Price, SAGE Publication, London
- WHITEHEAD, Alfred North (1976) Nauka i moderni svet, Nolit, Beograd
- WESTRUM, Ron (1991) Technologies & Society, Wodsworth Publishing Company, Belmont, California
- WOOLGAR, Steve (1998A) Knowledge and Reflexivity, SAGE, London
- (1988B) Science: the very idea, Ellis Horwood Limited, London
- ZIMAN, John (1968) Public Knowledge, London