

Ekološki in družbeno-etični izzivi genske tehnologije

VLOGA NEZNANJA IN ZNANJA ZA (NE)MORALNO RAVNANJE

Znanje in neznanje imata vlogo v moralnem ravnanju. Znanje lahko uporabimo za dobro ali zlo, zaradi neznanja pa nehote lahko nekaj storimo, kar moralno obžalujemo. Neposredni cilji uporabe znanja so lahko moralni, dobronamerni, toda dolgoročne posledice so kljub temu nehotene, nezaželeni, nenamerne in škodljive. V tem primeru ni nobenega moralnega krivca, nobene moralne odgovornosti zanje. Te nezaželene posledice so glede na odsotnost smotrov "onstran dobrega in zlega," so zunaj moralne presoje. Z razvojem uporabe znanosti bo vse večji pomen te kategorije nepredvidljivih, nenamernih in nezaželenih posledic. S tem seveda ni odstranjen tradicionalen problem družbene zlorabe znanja, ampak se samo še zaostrojuje.

MOŽNI BODOČI SCENARIJI MED ZNANSTVENO-TEHNIČNIMI MOŽNOSTMI IN VREDNOTAMI

Znanje samo ni edina človeška vrednota, je ena izmed mnogih. Tudi znanje je treba dobivati v takšnih pogojih, v katerih se ne ogroža drugih vrednot kot so npr. zdravje, varnost, človekova osebnost, dostojanstvo, človečnost, spoštovanje drugih oblik življenja idr.

Možna so tri temeljna bodoča razmerja med uresničevanjem

znanstvenotehničnih možnosti in obstoječimi predstavami o človečnosti, dostojanstvu osebnosti in njenih pravic:

1. Hud konflikt med znanstvenotehničnimi možnostmi in obstoječimi vrednotami. Znanost obstoječe vrednote, etične omejitve te družbene regulacije razume kot oviro znanstvenotehničnega napredka, velik del javnosti pa gleda na ta napredek in uresničevanje njegovih možnosti kot temeljno ogrožanje dosedanjega samorazumevanja, kaj je človek, njegova človečnost in osebnostna identiteta.

2. Preobrazba, sprememba in prilagoditev obstoječih moralnih vrednot znanstvenotehničnim možnostim in že uveljavljeni praksi. Proizvajalci gensko spremenjenih živilskih produktov najbrž računajo, da se bodo ljudje po prvih odbojnih reakcijah navadili nanje, jih sprejeli, zlasti še, če ne bodo imeli druge izbire, ko bodo gensko spremenjena živila preplavila trge. Da ne bi bili potrošniki postavljeni pred izvršeno dejstvo in oropani možne izbire, se posamezniki in razne organizacije zavzemajo za obvezno označbo, da so živila gensko spremenjena. Proizvajalci sladkarij tožijo npr., da vse težje dobivajo gensko neoporečne sojine proizvode. V čokoladni industriji pa je javna skrivnost, da so sledovi lecitina iz gensko spremenjene soje že v vsakem drugem koščku čokolade. Nekateri sodijo, da bomo v prihodnje le stežka še dobili gensko nespremenjena živila. Ustvarja se torej svet, v katerem ne bo več izbire med gensko spremenjenimi in nespremenjenimi živili. Mogoče bo kdo rekel, pa kaj potem, saj tudi ne delamo kruha iz divje pšenice, ampak iz pšenice, ki jo je vzgojil človek. Osebnost sem previden, ker mislim, da ni tehnološke in biotehnološke uporabe znanosti, pri kateri se prej ali slej ne bodo pokazali neki nezaželeni učinki. Vprašanje je samo, kakšna je njihova razsežnost, ali jih bomo sprejeli in se nanje navadili, ali pa jih bomo morali hočeš nočeš sprejeti, ker smo dopustili, da se je ustvarila nova mreža življenjskih razmer, iz katere ni več mogoče izstopiti.

3. Samoomejitev in odpoved uresničevanju določenih možnosti, da bi se zavarovale in ohranile dosedanje predstave o človečnosti, osebnosti njenih pravicah in dostojanstvu človeškega življenja. Takšna usmeritev tudi pomeni preprečevanje globljega konflikta med znanstvenotehničnimi možnostmi in etičnimi normami. Svet Evrope, ki je nedavno sprejel konvencijo o človekovih pravicah v zvezi z biomedicino, kaže, da gre razvoj v tej smeri.

POTREBA PO VEČJEM DRUŽBENEM SOGLASJU PRI UVAJANJU RIZIČNIH TEHNOLOGIJ

Dosedaj so se znanstvenotehnološke inovacije uvajale na ozki podjetniški in izumiteljski ravni in nihče ni spraševal ljudi ali

parlament za privolitev in soglasje uvajanja in razširitve revolucionarnih inovacij kot so bili npr. železnica, avtomobil, radio, televizija, umetna gnojila in drugo. To uvajanje je sledilo čistim tržno-ekonomskim kriterijem. Pri jedrski tehnologiji pa se je že začelo zatikati. V bodočnosti se ne bo več obnesel takšen vzorec znanstvenotehnološke družbene evolucije in bo vsaj za nekatere radikalne tehnološke inovacije potrebno širše družbeno soglasje.

Za vse dosedanje človekovo izboljševanje narave je moral človek plačati določeno ekološko ceno. Preprosto ne verjamem, da je ne bo plačal tudi za uspehe in izboljšave, ki jih prinaša genska tehnologija. Zaradi časovnega zamika posledic, parcialnih pristopov, začetnega navdušenja nad komercialnimi priložnostmi in pritiska podjetniške kratkovidnosti najbrž te cene ne vidijo in je ne morejo videti sami genski tehnologi in tudi ne državno-upravni organi, ki izdajajo dovoljenja za uvajanje gensko spremenjenih rastlin in živil.

Ustvarjalna domišljija genskih tehnologov za "izboljševanje" narave je brezmejna. Svet podjetništva in profitništva pa seveda izbira med temi možnostmi in pritiska v smeri njihove uresničitve. Dobili naj bi vse mogoče stvari: pomaranče brez olupkov, melone brez koščic, močnejši poper, rastline, odporne proti zmrzali, različnim boleznim, insektom ipd. Vzgojili so že orjaške krape in losose, ki so veliko težji od naravnih vrstnikov. Orjaški genlososi rastejo 10-krat hitreje kot njihovi vrstniki. Ameriški genetiki so prišli do krompirja, ki vsebuje 60 % več škroba kakor običajni in pri cvrtju vpije manj maščob. Z gensko manipulacijo pa so dobili riž, ki preživi sušna obdobja in raste celo na slanih tleh. Iz krav, koz, ovc so ustvarili farmakološke bioreaktorje. Semena gensko spremenjenih rastlin so sicer dražja, vendar se še vedno splačajo, ker je raba herbicidov za 20 % manjša, kar je z ekološkega vidika pozitivna pridobitev. Gensko spremenjene svinje velikanke so imele hude okvare sklepov in skoraj niso mogle živeti. Z gensko manipulacijo medicina že dolgo pridobiva insulin in betaferon proti multipli sklerozi. Genski inženirji pa si zamišljajo kokoši in svinje, odporne proti boleznim, pa super ovce, ki proizvajajo več volne ipd. (Sobotna priloga Dela 12. aprila 1997: 40) Opravka imamo z novo etapo izsiljevanja in standardizacije življenja po človekovih specifičnih merilih.

Živilski tehnologi računajo, da bodo z genskim manipuliranjem živil dosegli 30 %-no letno rast. Nekateri ocenjujejo, da se bo samo z gensko manipulacijo spremenjenih semen zaslužilo 9 milijard mark. (Sobotna priloga Dela 12. aprila 1997: 40) V evropskem patentnem uradu v Münchnu imajo na stotine prošenj za patentiranje gensko spremenjenih rastlin. Nekateri sodijo, da pod pritiskom ekonomskoprofitniških interesov popušča tudi zakonodaja. Evropski parlament je sredi januarja 1997 po trdih pogajanjih sprejel odlok, ki odreja po vsej Evropi, da morajo oznako gensko manipuliranih živil imeti le tista živila, kadar so v njih še sledi genskih sprememb.

Genetska spoznanja bodo vplivala na naše razumevanje sveta, na

naš koncept osebnosti in privatnosti in kaj moramo sprejeti kot naravno biološko nujnost, "usodo". Toda razmerje med tem, kaj človek lahko spremeni s svojim spoznanjem, in kaj mora sprejeti kot naravno biološko nujnost, je zgodovinsko spremenljivo. Možnosti biotehnologije na najrazličnejših področjih bodo gotovo zelo premaknile meje v človekovem razumevanju obstoječega razmerja nujnosti in svobode. Molekularna genetika zaključuje znanstveno revolucijo, ki se je začela z Darwinom in Mendelom, tako v spoznavnem kot v kulturnoetičnem smislu (Wilkie 1994: 1240). Darwin še ni mogel pojasniti, kako se lahko spremembe, ki nastajajo z naravnim izborom, prenašajo iz generacije v generacijo. Sodobna genetska spoznanja bodo utrdila nastajajočo ekocentrično in oslabila dosedaj prevladujočo antropocentrično paradigmo. Povezanost človeka z vsem živalskim svetom ne temelji več samo na primerjalni anatomiji, ampak tudi na identičnosti genov, ko se večina človeških genov najde tudi v živalskem svetu. Po nekaterih ocenah se človeške DNA razlikujejo od DNA šimpanza za samo 1,6 % (Wilkie 1994:175). Ali bo sploh mogoče govoriti o radikalni specifičnosti človeških genov v tem smislu, da nimajo nobenih predhodnikov v rastlinskem in živalskem svetu? To bi lahko vplivalo na spremembo ciljev in postopkov, kako ljudje uporabljajo živali za svoje potrebe. Tudi zaradi genetskih spoznanj bi človekova uporaba živali lahko postala predmet moralne presoje. Genetska spoznanja bodo silila k preosmislitvi in subtilnejšem razumevanju povezave biološkega in družbenega. Od Marxove družbenozgodovinske koncepcije človeka se je nenehno širil in poglobljajal družbeni pristop k mnogim pojavom, kar je vodilo k nastanku mnogih družbenih disciplin kot npr. sociolingvistiki, družbeni usmerjenosti zgodovine znanosti in tehnologije, k sociologiji inovacij in tehnike, sociologiji dela, družbenozgodovinskemu razumevanju narave, odnosov med spoloma, bolezni idr. Če se bo potrdilo, da imajo naši geni določeno vlogo pri zasvojenosti z alkoholom, mamilih, nasilnih kriminalnih dejanj, spolnega nasilja ipd., se bo morala spremeniti, omejiti in dopolniti izključna družbena razlaga. Vendar to še ne bo pomenilo zmago biološkokogenetskega redukcionizma in determinizma. Staro mistično astrološko tezo, da je naša usoda zapisana v zvezdah, ne bo nadomestila "znanstvena" trditev, da je naša usoda v naših genih. Genetsko determiniranih bolezni je sicer kar veliko število, okoli 4000, vendar pa mnoge izmed njih v primerjavi z drugimi boleznimi prizadenejo relativno majhno število ljudi. V genetskem zapisu ni določeno, kakšnega partnerja, poklic in prijatelje bo kdo imel, katere ljudi bo spoznal, kje bo živel in množice drugih stvari, ki sestavljajo pomembne podrobnosti v mozaiku človekove "usode". Na bolj subtilen način bo treba razumeti vzajemne interakcije družbenega konteksta in človekove genetske dediščine. Lahko pa se tudi zgodi, da vsi postanemo genetski redukcionisti v tem smislu, da vse bolj začnemo gledati na naše življenje skozi genetske pojme in potiskamo v ozadje

vse ostalo, kar sooblikuje naše življenje. (Wilkie 1994:172) V tem primeru ne bi imeli opravka samo z znanstvenim, ampak s civilizacijskokulturnim genetskim redukcionizmom. Nekatere fenotipske lastnosti so sicer neposredno določene z geni, toda pri drugih je v igri interakcija mnogih genov in odnos le teh do okolja. Upoštevati je treba razliko, da so nekatere značilnosti čisto genetsko določene (npr. barva oči), druge pa so samo pod vplivom genov. Tak primer je npr. človekova velikost, ki ni odvisna samo od genov, ampak tudi od otrokove prehrane. Za človekovo inteligenco najbrž ni odgovoren noben posamični gen. Mnoge človekove lastnosti niso popolnoma neodvisne, pa tudi ne popolnoma odvisne od genov.

Genetska spoznanja ponujajo nove možnosti posamezniku in družbi. Ali želimo npr. vedeti o našem zdravju v prihodnosti – ki je, če že ne kot nujnost pa vsaj kot določena možnost v naših genih – še zlasti v okoliščinah, ko še ni na razpolago nobenih zdravil, za eventualno realizacijo genetsko determinirane možnosti nastopa bolezni? Sama možnost takšnega vedenja lahko spremeni človekovo psihološko stanje in ga to vedenje naredi nesrečnega. Seveda ni nujno, da hoče pridobiti spoznanje o tem, ali spada ali ne v rizično skupino. Toda četudi se odreče pridobitvi takšnega vedenja, je hočeš nočeš v spremenjeni vznemirjeni psihološki situaciji že s tem, ko ve, da bi takšno spoznanje lahko pridobil. Seveda pa spoznanje o genski predispoziciji za manifestacijo določenih bolezni, kjer pa je možno terapevtsko ukrepanje, lahko prispeva k rednejšim pregledom in terapevtski intervenciji že v najbolj zgodnjem stadiju bolezni, kar lahko zniža smrtnost. V tem primeru takšna vednost, kjer so možni tudi najbolj zgodnji terapevtski ukrepi, povečuje človekovo zdravstveno varnost.

Nekateri menijo, da kritiki genske tehnologije umikajo svoje odklanjanje, ker so spoznali, da so pretiravali z opozorili in da sedaj priznavajo, da uživanje gensko spremenjenih živil ni nevarno. Sam sicer ne sodim k tistim, ki bi vsesplošno apokaliptično obsojali moderno biotehnologijo, toda kljub temu sodim, da je to preuranjeni umik. To se mi zdi podobno, kot če bi tisti, ki so na začetku avtomobilizma računali, da bo na tisoče ljudi zaradi prometa umrlo na cestah, po nekaj letih, ko je bil avtomobilizem šele v začetnem stanju, ugotovili, da so pretiravali in se umaknili s svojimi prognozičnimi ocenami. Danes vemo, da za prometnimi nesrečami vsako leto po vsem svetu umre na desettisoče ljudi. Sedanji razmah genske tehnologije je mogoče podoben začetku avtomobilizma. Četudi bi ocenjevalci bodočih žrtev cestnega prometa vztrajali pri svojih izračunih, to najbrž ne bi preprečilo razvoja avtomobilske industrije in avtomobilskega prometa, kot najbrž skeptiki ne bodo preprečili razmaha biotehnologije, pa čeprav bi se kasneje izkazalo, da so imeli v marsičem prav. Podjetniški interesi in profitniške priložnosti so velike, pozitivni rezultati so tukaj, izgledi in obeti biotehnološke revolucije na področju kmetijstva, živinoreje, živilske

tehnologije, medicine in ekologije so izredne, kakšnih večjih očitno negativnih posledic pa trenutno še ni. Takšna situacija, mislim, da ni naklonjena kritičnemu raziskovalnemu potencialu znotraj biotehnologije, ki želi bolj kritično, celovito in dolgoročno voditi račun o možnih ekoloških in zdravstvenih implikacijah ter posledicah biotehnologije. Vedno je v slabšem položaju tisti, ki dokazuje nevarnosti, ki jih še ni, kot tisti, ki lahko pokaže na zaželeno rezultate, ki so že tukaj. Senčne strani uspehov običajno pridejo kasneje. Takšna je bila običajna usoda vsake tehnologije in ne vidim nobenih razlogov, zakaj bi bila genska tehnologija izjema. Nasprotno, običajno velja pravilo: čimvečji so obeti, toliko večja so tveganja in toliko daljša je "senca" velikih zelenih rezultatov.

Za sedaj skeptiki lahko pokažejo le na hipotetične minuse, ki lahko postanejo realnost v bodočnosti, zagovorniki in tvorci sodobne biotehnologije pa na množico oprejemljivih zelenih rezultatov. Kot se je na splošno, tako se je tudi na biotehnoškem področju uveljavila praksa, da je breme dokazovanja na tistem, ki sodi, da je nekaj nevarno, in ne na tistem, ki sodi, da je varno. Nove tehnologije in produkti so varni, dokler ni dokazana njihova nevarnost, njihova "krivda". Takšen premik težišča v dokazovanju je v funkciji bolj svobodnega uvajanja in razširjanja inovacij ter v izogibanju preveč stroge, prenapihnjene družbene regulacije in upočasnitvi prejemanja inovacij zaradi vsemogočih lahko tudi ad hoc pomislekov glede nevarnosti, ki bi jih bilo treba upoštevati. Opravka imamo s čisto analogijo v kazenskoprnem postopku: osumljeni je nedolžen, dokler ni dokazana njegova krivda. Takšno obnašanje ima globoko upravičenost na področju človeških odnosov, ne pa na področju nevarnosti ("krivde") in varnosti ("nedolžnosti") človeških tehničnih, kemičnih, biotehnoških produktov in postopkov.

Bodimo previdni: čas razkrije pomanjkljivost in "krivdo" vseh stvari in tako bo tudi z gensko tehnologijo. Nihče ne ve, kakšna bo bilanca pozitivnih in negativnih posledic biotehnologije recimo čez 30 ali 50 let. Ne dvomim, da bo moderna biotehnologija pomagala rešiti mnoge dosedanje probleme, vendar pa bo ustvarila številne nove. Zaradi te negotovosti se mora uveljaviti v določeni meri družbeni nadzor nad razvojem biotehnologije. Entuziasti genske tehnologije pravijo: pogledajte, že več kot 20 let potekajo laboratorijske raziskave, pa se še ni zgodila nobena nesreča s hujšimi posledicami. Skeptiki seveda lahko takoj odgovorijo: kar se še ni zgodilo, se še vedno lahko zgodi in kar se lahko zgodi, se verjetno tudi bo zgodilo, saj nesreče niso v nasprotju z naravnimi zakoni in v tem smislu niso nemogoče. Jedrska nesreča črnobilskega tipa se dolgo ni zgodila, toda nazadnje se je. Popolnoma druga ekološka in zdravstvena razsežnost pa tudi nastaja, ko se rezultati raziskav selijo iz laboratorijev v družbo, v naravo, biosfero in v bistvu začne potekati zgodovinsko-evolucijski eksperiment v živo, nenačrtovani eksperiment človeštva s samim seboj in s celotnim življenjem na Zemlji.

SPOROČILO ANTIGONE IN KITAJSKEGA VRTNARJA

Nekateri sodijo, da bo prihodnji vek bioloških znanosti, kot je bilo 18. in 20. stoletje, vek fizikalnih znanosti. To je sicer možno, lahko pa se zgodi, da se človek zaradi posledic in neobvladljivih problemov, ki so povezani z znanstvenotehnološkim razvojem, bolj obrne k oblikovanju svoje lastne duhovne narave, svoje osebnosti kot pa k oblikovanju in spreminjanju zunanje nežive in žive narave, vključno svojega lastnega telesa. Če bi se zgodil takšen civilizacijski vrednotni obrat, bi pomenilo, da je človek začel radikalno drugače gledati na pomen znanosti in tehnologije za smiselnost in kvaliteto svojega življenja. Takšne drže niso nepoznane iz človeške zgodovine. Takole se izraža antični grški zanos, ki ga goji tudi sodobna civilizacija zlasti od Novega veka dalje, o tehnični spretnosti in veličini človeka v Sofoklejevi Antigoni pred 2400 leti:

“Zemljo častito, najvišjo boginjo,
neuničljivo, neutrudljivo,
trpinči in s plugom obrača,
leto za letom jo reže z vprego mezgov.

Jatam ptic lahkokrilih,
in rodu zverjadi v divjini
zanke zalazne nastavlja;
zarod morja globočin v mreže spletene lovi
domiselni človek.
Z zvijačnostjo svojo obvlada
živino v planini, grivatemu konju
in gorskemu biku
tilnik uporni pod jarem upogne.

Govor je iznašel in misel,
begotno kot veter, in smisel
za red in zakone v državi,
in toplo zavetje pred mrazom neznosnim,
pred ploho nevšečno dežja.
Vedno izhod si poišče,
nikdar ne zaide v zadrego,
le sredstva, da smrti bi utekel,
ne najde. A iz stiske bolezni
težko ozdravljivih
le našel je pot.

Bolj kot bi mislil,
je bister in spreten v rokah;
a spretnosti svoje obrača,
zdaj v dobro, zdaj v zlo.”
(Sofokles 1968: 19)

Popolnoma drugo moralno odklonilno držo do tehnike pa približno v istem času izraža v stari Kitajski razgovor med Cekungom, učencem Konfucija, in vrtnarjem, ki zaliva vrt z vrčem. Takole je tekel razgovor:

Cekung: "Če bi imel stroj, bi lahko v enem dnevu namočil tudi stokrat večjo površino ... Ali bi ga rad imel?"

"Kaj je to?" ga vpraša vrtnar.

Cekung mu pojasni, da je to naprava iz lesa, težka zadaj in lahka spredaj, zajema vodo in jo zliva na zemljo.

Na to vrtnar zardi in reče smejoč: "Slišal sem od svojega učitelja, da so tisti, ki imajo spretne naprave, zviti v svojih poslih, a tisti, ki so zviti v svojih poslih, imajo zvitost v svojem srcu, a tisti, ki imajo zvitost v svojem srcu, ne morejo biti čisti in nepokvarjeni, oni so nemirni v duhu. Tisti pa, ki so nemirni v duhu, niso primerno sredstvo za Tao. Ne da ne vem za te stvari, ampak bi me bilo sram, da jih uporabljam." Cekungu se zmračí čelo, čuti se ponižanega, poraženega in zbeganega. Kdo je ta človek, so vprašali učenci Cekunga, in zakaj si spremenil lice, potem ko si se razgovarjal z njim in zakaj si cel dan izgledal tako izgubljen. Cekung jim je odgovoril: "Mislil sem, da obstaja na svetu samo en človek (Konfucij). Nisem vedel, da obstaja tudi ta človek. Slišal sem od Učitelja, da je dokaz (vrednosti) nekega plana njegova praktičnost, da je cilj napore uspeh in da je treba doseči največje rezultate z najmanjšim naporom; toda to ni primer s tem človekom. Ko se je znašel v življenju, živi med ljudmi, ne ve pa, kam gre, neskončno popoln v samem sebi. Uspeh, koristnost in znanje veščin naredijo vsekakor, da človek izgubi človeško srce. Toda ta človek ne gre nikdar proti svoji volji in ne dela ničesar nasproti svojemu srcu, je gospodar samega sebe, je nad hvalo in grajo sveta. On je popoln človek." (Laoce 1983: 144-145) Pri Sofoklejevi Antigoni imamo moralnovrednotni indiferentni odnos do znanja in tehnične spretnosti človeka. Dediča takšnega odnosa sta tudi evropska miselnost in kultura. Sporočilo kitajske zgodbe pa nam odpre neko drugo možno razsežnost. Konfucij uči nekaj, kar je blizu sodobnemu ekonomsko-tehničnemu človeku. Vrtnar pa ponuja drugo modrost življenja in drugačen odnos do tehnike. V nasprotju z verzi iz Sofoklejeve Antigone kitajski vrtnar trdi, da uporaba tehnike ni moralno nevtralna, ampak potegne za seboj nek način življenja, ki v končni instanci ni brez posledic za moralno držo človeka. Antigona in kitajski vrtnar načenjata problem, ki človeka vznemirja do danes. Ta zgodba o kitajskem vrtnarju ni za staro šaro. Moderni tehnološki napredek je pogosto potekal v stilu razgovora med Cekungom in vrtnarjem. Kmetijski popeševalci, eksperti v tretjem svetu so dozdevne neuke kmete in proizvajalce poučevali, kako se stvari dajo narediti uspešneje, na bolj učinkovit način. Razlika je v tem, da jim ti niso odgovorili kot kitajski vrtnar in so se dali podučiti in spremeniti svoj način življenja. Zgodi pa se lahko, da bomo v bodočem znanstvenotehnološkem razvoju odgovarjali v stilu kitajskega vrtnarja, da

sicer vemo, da je vse to in to možno narediti, da pa zaradi etičnih ali ekoloških razlogov tega nočemo narediti.

Temeljni družbenoekonomski odnos, vrednotna naravnost, ki je izhajala iz določenega načina življenja in temeljnih družbenih odnosov, je določala, za kaj se bo trošila akumulacija oziroma presežni družbeni produkt: ali za obnavljanje obstoječih produkcijskih tehnologij, ali za njihovo razširitev, ali pa za nove produkcijske tehnologije. Stare civilizacije Egipta, Grčije in Rima so ga trošile za piramide, prekrasne templje, gledališča, palače, mogočne utrdbe in ne za inovacije rokodelske in kmetijske tehnologije. Kapitalska civilizacija od novega veka dalje ga velik del troši ne samo za obnavljanje obstoječe tehnologije, ampak tudi za njeno stalno spreminjanje in inoviranje, da bi se obdržale konkurenčne prednosti in povečali profiti. Zaradi rastoče intenzivne zveze med znanostjo in tehnologijo se tudi govori o tehnologijah, temelječih na znanostih (science based technology), in o tehnološko intenzivnih znanostih.

UPORABA ZNANOSTI POSTAJA ZA DRUŽBO IN ZNANOST PROBLEM

Uporaba znanosti postaja problem in ni samo sredstvo za reševanje problemov. Uporaba znanosti kot izvor tveganj potegne za seboj drugačno družbeno razumevanje znanosti v primerjavi s tistim, ki ga je ustvaril tradicionalni razsvetljenski optimistični progresistični koncept znanosti in tehnike v 17. in do prve tretjine 19. stoletja. Dediščina tega koncepta je še vedno navzoča. Bolj trezen, problematičen pogled na znanost in njene možnosti ne pomeni zanikanja znanosti in zatekanja k "mejnim znanostim". Pomeni samo, da se bomo morali sprijazniti in živeti z drugačno bolj problematično podobo znanosti, kot pa smo jo bili dosedaj vajeni. Skoraj 350 let v obdobju moderne je v glavnem prevladovalo mnenje, da s pomočjo znanosti ustvarjamo bolj varen in v vseh pogledih boljši svet. Sedaj se je ta aksiom zamajal. To pa ima lahko velike posledice za razmerje znanost-javnost-politika. Ker se tveganja nanašajo na bodočnost, bodočnost pa ne more biti nikdar izčrpno znanstveno razumljena, imajo odločanja v zvezi s tveganji vedno opravlja z določeno stopnjo spoznavne negotovosti. Ta spoznavna negotovost je tudi izvor razhajanj o oceni tveganj. Če je stroka enotna glede določenih problemov, potem vse breme drugačne odločitve leži na politiki. Če pa je stroka sama neenotna, a politika želi imeti strokovno kritje za svoje odločitve, potem je politika precej v nerodni situaciji. Situacija se še dodatno komplicira, če obstajajo interesi za različne rešitve, ne samo znotraj politike (vladnih strank in opozicije), ampak tudi v okviru javnosti, civilne družbe, različnih družbenih gibanj, nevladnih institucij. V taki situaciji, če hočemo varovati demokratične postopke in načela javnosti, ni

druge rešitve, kot javno soočenje različnih pogledov, argumentov in tudi vrednot. To je neke vrste javni proces učenja vseh udeležencev, kjer v pogojih spoznavne negotovosti nobeden ne more nastopati v imenu nespornih dejstev, avtoritete znanja, objektivne resnice. Trikotnik znanost-javnost-politika se je v bistvu začel oblikovati šele pred dobrimi 20 leti, ko so nastajala in se utrdila različna družbena gibanja, zlasti ekološka. Pred tem lahko govorimo predvsem o razmerju znanost-politika ne pa znanost-javnost. Za trikotnik znanost-javnost-politika so pomembni zlasti tisti problemi, ki jih je fizik Weinberg (1988) imenoval transznanstvene probleme. Ti problemi bi imeli dve značilnosti: prva je, da se vprašanja lahko zastavlja na znanstven način, vendar nanje vsaj začasno ni mogoče enoznačno odgovoriti v skladu z obstoječimi znanstvenimi metodološkimi standardi, in druga, da ti problemi niso zanimivi samo za znanost, ampak zadevajo tudi zdravstvene ali kakšne druge interese ljudi. Uporaba znanstvene ekspertne racionalnosti za reševanje družbeno tehnoloških problemov je trčila na družbene, demokratične omejitve. Ekspertno vedenje ni zadostna osnova za racionalno odločanje v imenu drugih. Ali si znanost, stroka, biznis lahko pridržijo ekskluzivno pravico, da oblikujejo svet in bodočnost izključno po svojih kriterijih in vrednotah? Ali ne delajo znanost, stroka, biznis s svojo inovacijsko dinamiko velike eksperimente in vivo, to je v življenju, v zgodovini sami, v celotni biosferi in ne samo v laboratorijih?

SPREMENJENO RAZMERJE MED POLITIČNO IN NEPOLITIČNO SFERO

Rastoči vpliv znanstveno-tehnološke inovativnosti na način življenja ljudi, na njihovo delo pa tudi na njihovo varnost je spremenil razmerje med politično in nepolitično sfero. Tveganja niso več posledica neznanja, ampak uporabe znanja. Z ekološkimi posledicami inovacijskih procesov se je začel proces prepletanja političnega in nepolitičnega. Država in obstoječi parlamentarni sistem nista več kos nastajajočim tveganjem znanstveno-tehnološkega razvoja. Dejanske družbene spremembe generirata tehnoe ekonomska in znanstvena sfera, ki sta bili tradicionalno razumljeni kot nepolitično področje. Akterji teh sprememb ne pridobivajo demokratičnih privolitev. Procesi in odločitve, ki ne samo spreminjajo družbo, ampak jo lahko tudi ogrožajo, so v bistvu skrite očem široke javnosti. Kopičenje nenamernih in tudi vse bolj usodnih ter globalnih stranskih posledic tehnološko ekonomske aktivnosti kaže na paradoksalno razmerje: inventivno-inovacijska sfera ni odgovorna za spremembe, ki jih proizvaja, politika pa naj bi bila odgovorna za nekaj, nad čemer nima nadzora, a se mora ukvarjati s stranskimi učinki inventivno-inovacijske dejavnosti. (Lukšič 1996)

UPORABA ZNANOSTI, VPETA V SVET PODJETNIŠTVA IN EKONOMSKE KONKURENČNOSTI

Ker je znanost, ne samo preko uporabe ampak tudi preko raziskovanja, vpeta v svet sodobne ekonomske tekmovalnosti in profitnosti, je v nevarnosti, da nehote celo ob najboljših namenih sodeluje pri nastajanju katastrofične ekološke situacije človeštva. Znotraj znanosti same bo moralo biti veliko kritične refleksije, zadržanosti in previdnosti, da se ne bo pustila popolnoma vpreči v te procese. Seveda pa je vprašanje, če ima sodobna znanost še dovolj intelektualne moči in avtonomije za takšno kritično distanco.

Krimsky (1994) opozarja, da je ravno biotehnologija lep primer sodobnega zblizanja akademske in podjetniške sfere in da to vpliva, oziroma bo vplivalo, na spremembo akademskega etosa in tudi na mnoge dosedanje značilnosti komunikacijskega procesa v znanosti npr. svobodnega pretoka informacij. Genska tehnologija bo najbrž bolj intenzivno ter pospešeno vključena v svet komercializacije in podjetništva. To seveda ne pomeni, da je nastajanju mnogih drugih tehnologij bila tuja povezava z univerzitetno sfero. Vendarle moderna biotehnologija vključuje bolj dalekosežna tveganja za človeka in za vso biosfero kot pa mnoge dosedaj znane tehnologije. Premosorazmerno z njenimi tveganji so tudi pričakovane koristi na medicinskem, kmetijskem, ekološkem področju.

V spregi med moderno gensko tehnologijo in svetom komercializacije in podjetništva se odkrivajo fantastične možnosti pa tudi velike nevarnosti. Pozitivna povratna zveza med njima bo prevzela obliko eksponencialnega, to je vse bolj pospešenega razvoja. Skeptičen sem, da bodo lahko učinkoviti kontrolni in nadzorni mehanizmi, četudi bodo vzpostavljeni. Vsak predpis in vsak zakon v bistvu vedno računa z možnostjo, da se nekaj dela, kar se ne bi smelo, ali da se nekaj ne dela, pa bi se moralo. Nепrestano se kršijo okoljski standardi in predpisi. To so lahko majhni drobni prekrški ali pa prekrški velikih razsežnosti. Ne verjamem, da bo pri genski tehnologiji kaj drugače, čeprav bodo tveganja lahko veliko dalekosežnejša, obsežnejša, posledice pa ireverzibilne. Ali bo pri genski tehnologiji mogoče tako hitro ugotavljanje kršitve sprejetih zakonov in predpisov, kot je npr. sedaj mogoče ugotavljanje kršitve sporazuma o prepovedi jedrskih poskusov? Jedrskih poskusov v atmosferi, zemlji in morju ni mogoče prikriti, kaj pa na področju genske tehnologije?

SODOBNA GENSKA TEHNOLOGIJA JE NEKAJ KVALITATIVNO NOVEGA

Genski tehnologi pogosto trdijo: kar mi počenjamo, je narava počenjala že tisočletja. Vendar pa imam ob tem pomisleke, če je

temu res tako. Nesporno so moderne tehnologije oprte na naravoslovna spoznanja, toda njihova realizacija v biološki evoluciji je v principu tehničnih rešitev danes drugačna. Človek je drugače rešil svoje prostorsko gibanje v vodi, na kopnem in v zraku. Eden izmed ontoloških izvorov ekoloških problemov je najbrž v človekovem specifičnem tehnološkem načinu zadovoljevanja svojih potreb. Ta specifičnost je ravno "nenaravnost" ali bolje rečeno, drugačna naravnost. Če genski tehnologi počenjajo samo tisto, kar že narava sama počenja tisočletja, zakaj potem biosfera v razdobju 3,5 milijard let evolucije ni ustvarila tistega, kar sedaj ustvarjajo genski tehnologi? Že to dokazuje, da genski tehnologi ne delajo zgolj tisto, kar že vseskozi dela narava. Če bi bilo to popolnoma res, človek genske tehnologije ne bi potreboval. Zakaj bi delal tisto, kar najde že v naravi? Biokemik Erwin Chargaff npr. sodi, da je znanost 20. stoletja dvakrat prestopila svoje meje, in sicer je v obeh primerih šlo za manipulacijo jedra: enkrat atomskega, drugič pa celičnega.

Sodobna genska tehnologija je nekaj kvalitativno novega od skoraj 10.000 let stare tradicionalne biotehnologije, kot jo poznamo iz kmetijstva in živinoreje. Na prvi pogled se res lahko zdi, da človek, sicer ne po načinu izvedbe ampak po bistvu, samo nadaljuje manipulacijo z življenjem, ki jo je začel že pred tisočletji. Genska tehnologija se razlikuje od tradicionalne vsaj po treh temeljnih vidikih. (Reiss, Straughan 1996:5)

Prvič, četudi je tradicionalna biotehnologija včasih vključevala križanje ene vrste z drugimi, so bile te vrste vedno taksinomsko zelo blizu. Za moderno pšenico, iz katere delamo kruh, še sedaj znanstveniki niso povsem gotovi, kateri so njeni predniki. Taka pšenica naj bi izhajala najmanj iz križanj dveh vrst. Današnja pšenica, iz katere delamo kruh, vsebuje približno trikrat večje število genov kot divje sorte pšenice, najdene na Srednjem vzhodu. To pa se znatno razlikuje od genske tehnologije, ko npr. lahko človeški gen vstavimo v prašiča in gene bakterij v rastline.

Drugič, tempo sprememb v tradicionalni biotehnologiji je mnogo počasnejši od tempa pri genski tehnologiji. Pri klasičnem vzgajanju človek ni imel pojma, kako spreminja dedno zasnovo, z gensko tehnologijo pa je mogoče veliko hitreje doseči cilj. V nekaj tednih so geni od enega organizma trajno lahko vstavljeni v genetski material drugega organizma. Tradicionalna biotehnologija je delala na časovni skali nekaj let.

Tretjič, genetske spremembe kot rezultat tradicionalne biotehnologije so se dogajale na relativno majhnem številu vrst, pri tistih, ki so človeka oskrbovale s hrano, pijačo (domače živali, kvasovke). Genska tehnologija je mnogo bolj ambiciozna. Želi in lahko spremeni ne samo vrste, ki nas oskrbujejo s hrano, pijačo, ampak tudi tiste, ki so vpletene v proizvodnjo zdravil, kontrolo onesnaženja. Ustvari lahko mikroorganizme, rastline in živali, ki delajo takšne človeške produkte, kot je npr. insulin, in lahko celo spremeni genetski ustroj človeka.

GENSKA TEHNOLOGIJA NAZNANJA NOVO EVOLUCIJSKO DRUŽBENO OBDOBJE

Z gensko tehnologijo je človek stopil v novo kvalitativno obdobje svojega konstrukcijskega, inženirskega, manipulativnega odnosa do življenja. Tehnični, inženirski instrumentalni odnos se z nežive narave prenaša na celotno življenje. Reagirane na dalekosežne možnosti genske tehnologije so bile hitre in najprej naj bi človeka izvzeli in zavarovali pred kolonizacijo inženirske prakse. Odločno so bile zavrnjene možnosti kloniranja ljudi. Pri genski tehnologiji so bolj kot pri katerikoli drugi tehnologiji stopile na plan hkrati vse tri razsežnosti: ekološka (ekološka tveganja s transgenimi rastlinami in gensko manipulacijo organizmov), družbena (možna socialna razlikovanja, kršenja in spreminjanje človekovih pravic) in etična (kar ekološko ni sporno, vendar je z vidika obstoječih vrednot nedopustno in nesprejemljivo).

Pri biološki evoluciji je šlo bolj ali manj za sočasno interakcijo organizmov znotraj vrste in med vrstami ter z njihovim abiotičnim okoljem. Zlasti od industrijske revolucije dalje, se pravi od konca 18. stoletja pa do danes človek izumlja tehnične konstrukcije, tehnološke procese in potrošne produkte, ki jih je oblikoval po svojih standardih, merilih, kvalitetah za svoje omejene ekonomske in potrošniške cilje ter jih vnesel v biosfero z majhnim ali skoraj nikakršnim upoštevanjem ekoloških spoznanj. Uporaba specialnega, disciplinarnega znanja za množico posebnih ciljev je sicer človeku prinašala ekonomske uspehe in zadovoljila njegove raznolike potrebe, toda na račun degradacije okolja, ki pa seveda vse bolj ogroža in prizadene človeka samega. Če tega ogrožanja ne bi bilo, se človek za degradacijo okolja ne bi zmenil. Človek je vseskozi – po svojih specifičnih selektivnih merilih – spreminjal, prilagajal, vzgajal, kombiniral, utesnjeval in izsiljeval naravo. Tako je delal z neživo kot tudi z živo naravo. V modernem kmetijstvu in živinoreji človek že dolgo v imenu ekonomske učinkovitosti, produktivnosti in konkurenčnosti, prisiljuje in izsiljuje aktivnost življenja v določeni smeri, ostale razsežnosti življenja pa zatira in jih ne pusti, da se manifestirajo. Gre za ekonomsko utesnjevanje in izsiljevanje življenja s pomočjo znanosti. Sprašujem se, ali se pri uporabi genske tehnologije razmišlja ekološko dovolj široko in dolgoročno, ko se npr. poljedelcem ponuja gensko spremenjene rastline z najrazličnejšimi lastnostmi? Zavedati se je treba, da je delovanje ekosistemov tako kompleksno, da jih verjetno nikdar ne bomo popolnoma razumeli in opisali. Od poskusnih kombinacij empirično naravnih danosti človek s pomočjo znanosti prehaja k tehnološkim in biotehnološkim kombinacijam na temelju najglobljih spoznanj. Kako to, da razumni človek, človek znanosti, kljub dobrim namenom prihaja do nezaželenih in nehotenih posledic uporabe znanja? Razloge je treba iskati v načelni nepopolnosti, nedovršenosti človekovega znanja, v

človekovih specifičnih selektivnih kriterijih uporabe znanja in v specifičnem ontološkem statusu človeških tehnologij in njihove "evolucije" v biosferi. Vsaka evolucija življenja je v bistvu koevolucija s svojim biotičnim in abiotičnim okoljem. Človeška evolucija tehnologij ni integralni del ostale biološke evolucije, ne izrašča iz nje in se z njo ne razvija. To seveda ne pomeni, da je tehnologija v celoti nekaj nadnaravnega ali protinaravnega. Očitno pa tudi ni nekaj tako naravnega kot so rastlinske in živalske vrste. Funkcije organizmov so opredeljene po biotičnem in abiotičnem okolju in izraščajo iz njega v evolucijskih interakcijah. Funkcije tehnologij pa niso opredeljene po biotičnem okolju, ne izraščajo evolucijsko iz njega, ampak so temu okolju navržene po človekovih ekonomskih, tehničnih, zdravstvenih, rekreacijskih in drugih kriterijih, ciljih in potrebah. Ne glede na to, kako bodo v bodoče tehnologije upoštevale ekološka spoznanja in koristile ali celo posnemale naravne "patente" biološke evolucije, bodo še vedno proizvod človeka, ne pa ekosistemskih evolucijskih interakcij. Vedno bodo lahko škodovalle ostalim živim bitjem in v končni instanci, s časovnim zamikom, človeku samemu. Ekološka previdnost je potrebna pri vnosu vsakršnih tehnoloških produktov, še posebno pa pri konstruktih genske tehnologije, kot so transgene rastline, živali, živila.

Kitajska modrost pravi, da "kdor hoče imeti samo dobro brez zla, red brez nereda, ta ne pozna načel nebes in zemlje in ne ve, kako so stvari povezane." Znanstvenotehnološki razvoj zadnjih 300 let nas je dodobra prepričal, da ni mogoče imeti samo dobro brez zla, toda sedaj nastaja nova situacija za znanost, tehnologijo in za družbo sploh. Treba se bo odreči tudi marsičemu dobremu, da bi se zavarovali pred nehotenimi, nezaželenimi in nepredvidljivimi posledicami. Zlo, ki ga omogoča znanost, ki pa ne izhaja iz zlorabe, je prav tako ali še bolj nevarno, ker nastaja počasi, neopazno, nenamerno in nehoteno, z velikimi časovnimi zamiki in povezano s številnimi dobrobiti in obeti, ki se jim človek težko odreče. Zahrbtost in nevarnost te vrste zla je v tem, da otopi previdnost in opreznost tako znanstvenikov kot laikov. Takšno stanje uporabe znanosti utrjuje prepričanje, da je vse v redu, ker so koristi očitne, senčne strani pa so pritajene in še neopazne tudi za znanost samo. Da ljudje to vrsto zla že dolgo poznajo, kaže pregovor, ki pravi, da se je za dobro treba potruditi, zlo pa pride samo od sebe. Izkušnje zadnjih 300 let znanstveno-tehnološkega razvoja vse bolj prepričujejo ljudi – kot se kaže v odgovorih javnega mnenja, v njihovem odnosu do znanstvenotehničnega napredka –, da ta pregovor velja tudi za uporabo znanosti. Zlo pa vedno ne prihaja samo od sebe, ampak tudi od zlih namenov drugih ljudi. Nenamerno, samoniklo zlo je težje kontrolirati in preprečiti, ker ga ni mogoče predvideti in ker je vedno povezano in prikrito s pozitivnimi rezultati. O tveganjih, ki so manifestna in povezana z možnostjo človekove zlorabe, se družba in znanost pač lahko odločita, da se bosta izognili takim tveganjem in ne bosta

dopustili raziskav in uporabe izsledkov, ki so nesprejemljivi z vidika obstoječih družbenih in moralnih vrednot. Tako je npr. splošno sprejeto, da informacije genetskega testiranja, ki kažejo na genetsko nagnjenost k določenim boleznim, ne more biti dostopno delodajalcem ali zavarovalnicam, ker bi lahko postalo sredstvo diskriminacije ljudi. Tovrstne preiskave se tudi ne morejo zahtevati pred sprejetjem v službo ali sklenitvijo zavarovanja. Pri nenamernem, nemanifestnem in nehotenem zlu pa ne moremo sprejeti nobenih tovrstnih odločitev. Sedanja resna grožnja globalnih klimatskih sprememb je v bistvu rezultanta materialne, tehnološke, energetske aktivnosti človeštva zadnjih 300 let. Teh aktivnosti pa ne bi bilo brez uporabe dosežkov znanosti. Globalne podnebne spremembe so samo druga stran ustvarjene materialne blaginje. Dobrobiti te blaginje so bile očitne, ne pa nastajanje tople grede in ozonske luknje. Na učinke tople grede so nekateri znanstveniki sicer opozarjali že konec 19. in na začetku 20. stoletja, toda v tem času ni nihče resno vzel njihova opozorila. Moderna, oziroma postmoderna znanost, bo svojo vlogo v družbenem razvoju začela razumeti precej drugače, ko bo temeljito premislila o nastajanju tega pritajenega, neopaznega in nehotenega zla. Znanstvena refleksija mora biti v veliko večji meri kot doslej pozorna tudi na to vrsto zla in ne samo na zlo moralnega izvora. To zlo epistemološko-ontološkega izvora pa je še težje obvladljivo kot zlo družbeno-moralnega izvora.

PRIMERJAVA MED GENSKO, JEDRSKO TEHNOLOGIJO IN ORGANSKO SINTETSKO KEMIJO

Revolucija genske tehnologije je dozorela v drugačnem vrednotnem vzdušju do znanosti in tehnologije kot pa razvoj vojaške in začetki miroljubne uporabe jedrske tehnologije. Najprej zaradi čisto vojnih razmer druge svetovne vojne, potem pa zaradi zaostrenega medblokovskega političnovojaškega zaostrovanja ni prišlo do resnih ocen zdravstvenih in okoljskih posledic jedrske energije. Te razmere so tudi legitimirale vladna prikrivanja radiacijske nevarnosti. (Krimsky 1991:15) Jedrska tehnologija je nastala v vojnih razmerah in hladni vojni, moderna, molekularna biotehnologija pa v miroljubnih razmerah in v času "detanta". V jedrski tehnologiji se ni videlo takšnega ekonomskega pomena kot v genski, od katere mnogi v ZDA pričakujejo odpiranje novih svetovnih trgov za ameriško gospodarstvo. Čeprav so seveda tudi v razvoju biotehnologije navzoči vojaški interesi, vendar se o njej ni izoblikovala ideologija velesil o nacionalni varnosti kot o jedrski energiji.

Za jedrsko fiziko ni bilo usodno, ko so bile prepovedane poskusne eksplozije atomskih in vodikovih bomb. V tem primeru je šlo za izrazito nacionalne vojaške cilje in interese, medtem ko bi pri prepovedi določenih tipov raziskav in uporabe izsledkov na

področju genske tehnologije šlo lahko hkrati tudi za odrekanje vsaj domnevnim mnogim ugodnostim. Tu je povezava dobrobiti in dolgoročnih ekoloških, zdravstvenih tveganj veliko bolj zamegljena in prepletena kot pri jedrskih poskusih. Zaradi tega, če bo potrebno, se bo težje odreči genskim raziskavam in genski tehnologiji kot jedrskim poskusom, ki niso predstavljali neke splošne družbene koristi in so postali vse bolj nesporna škodljiva posledica za človeka in življenje sploh. Njihova destruktivna civilizacijska funkcija je bila očitna, kar pa ni enoznačno razvidno pri raziskavah in uporabi izsledkov genske tehnologije za podjetniške, komercialne, zdravstvene in ekološke cilje. Nasprotno, pri njihovih tveganjih se vedno lahko pokaže tudi na bolj ali manj prepričljive koristi. Lahko pa vlečemo še nadaljne vzporednice z raziskavami na področju genske tehnologije in jedrske fizike. Na področju jedrskih raziskav ni bilo nobenega takšnega avtonomnega dejanja s strani raziskovalcev, kot je bil predlagani moratorij na področju genske tehnologije leta 1974 za določene tipe raziskav. Na področju jedrskih raziskav ni bilo sprejetih nobenih zakonov, kot se jih je sprejelo na področju genske tehnologije.

Etično odgovorni in družbeno kritični znanstveniki so na pobudo Russel-Einsteinovega manifesta leta 1957 ustanovili gibanje Pugwash, ki naj bi javnost seznanjalo o ekoloških in zdravstvenih posledicah jedrskih poskusov, mobiliziralo javno mnenje proti njim in na mednarodni politični ravni poskušalo doseči prepoved jedrskih poskusov in jedrsko razorožitev. Jedrska oboroževalna tekma je potisnila v ospredje temo o družbenoetični odgovornosti znanstvenikov in o vlogi znanosti v iznajdbi in razvoju jedrskega orožja.

Nekdanji direktor oddelka za teoretično fiziko v Los Alamosu Hans Bethe je v starosti 88 let poslal srečanju Pugwasha na Japonskem julija 1995 pismo, v katerem poziva vse znanstvenike v vseh deželah, da prenehajo in opustijo svoje delo pri ustvarjanju, razvoju, izboljšavi in proizvodnji jedrskega orožja in tudi drugih orožij za množično uničenje kot so kemična in biološka. Do kakšne podobne mednarodne institucionalizacije kritične zavesti znanstvenikov na področju genske tehnologije pa ni prišlo. Vendar pa ni rečeno, da se to ne bo zgodilo v bodočnosti, čeprav seveda sedaj nismo več v času hladne vojne in se je zmanjšala verjetnost splošnega in totalnega uničenja. Ob sprejemu Nobelove nagrade za mir leta 1995 je fizik Joseph Rotblat dejal, da si ni mislil, da bo polovico življenja posvetil znanosti, drugo polovico pa boju proti zlu, ki ga omogoča znanost. Mogoče se bodo tudi na področju genske tehnologije pojavili takšni Rotblati in gibanje, podobno Pugwashu.

Zanimive pa so tudi vzporednice, ki jih je potegnil Krimsky (1991:15) med gensko tehnologijo in sintetsko organsko kemijo. Pri genski tehnologiji so znanstveniki sami opozorili na možna tveganja, ki nastajajo že na ravni laboratorijskega raziskovanja (začasni polletni moratorij v letu 1974 nad določenimi vrstami

raziskav), pri razvoju industrijske organske sintetske kemije pa ni prišlo do nobenega opozorila s strani znanstvene skupnosti glede možnih škodljivih učinkov tisočerihi sintetiziranih organskih spojin, ki so redke ali jih sploh ni na Zemlji in mogoče tudi ne v vesolju. Do neke mere bi lahko primerjali moderno gensko tehnologijo s sintetsko organsko kemijo. S sintetsko organsko kemijo se je odprl svet neizmernih možnosti za sintezo kemičnih substanc z vnaprej predvidenimi lastnostmi, tako kot tudi genska tehnologija omogoča "konstrukcijo" raznih oblik življenja z vnaprej željenimi lastnostmi in funkcijami. Tako sintetska organska kemija kot genska tehnologija spreminjata človekovo razumevanje naravnega in umetnega, dejanskega in možnega.

Okoljske posledice najrazličnejših tehnoloških inovacij, ki ne bi bile možne brez znanstvenih spoznanj, so v 60-ih, še bolj pa v 70-ih in 80-ih letih zamajale mit o vsesplošni dobrobiti znanstveno-tehničnega napredka ter aksiom, da je znanost sama na sebi nekaj dobrega. Vse bolj se je uveljavil konfliktni, v nekem smislu tragični pogled na naravo napredka. Ta tragičnost se izraža v uvidu o nujnosti povezave dobrega in zlega pri uporabi znanosti, o nujnosti takšnih ali drugačnih nezaželenih in nehotenih posledicah znanstveno-tehničnega napredka.

SPLOŠNA PREPOVED GENKE TEHNOLOGIJE BI BILA NESMOTRNA IN NEUČINKOVITA

Kako je s pozivi, da se prepove raziskave in inovacije na področju genske tehnologije? Področje molekularne genetike je ravno prvi primer v zgodovini znanosti, da so znanstveniki sami v sredini 70-ih let predlagali začasni moratorij določenih vrst raziskav. Potem je bil ta moratorij preklican. Mislim, da ne bi bila smiselna in učinkovita lokalna vsesplošna prepoved gensko-molekularnih laboratorijskih raziskav in uporabe njenih izsledkov. Potrebni bodo premišljeni selektivni ukrepi, ki bodo učinkoviti, če bodo sprejeti na čimširši mednarodni ravni, če bodo zavezujoči in če bodo nastali kot rezultat temeljitih razprav znotraj znanosti same in njenega dialoga z javnostjo. Nič ne bo tragičnega, če bodo določeni poskusi in uporabe izsledkov prepovedani, kot so npr. manipulacije z dedno zasnovano ljudi. Kot v življenju marsikaj zaradi določenih norm ne naredimo, čeprav bi lahko, tako bo tudi znanost prej ali slej, ponekod pa je že prišla do teh meja, ko vsega ne bo naredila, četudi bi lahko. Znanje pač ni absolutna vrednota, ki bi se lahko pridobivalo, ne glede na to, ali ogroža druge vrednote. Zaenkrat se mnogi raziskovalci s tem še težko ali ne morejo sprijazniti. Toda prepričan sem, da bo postalo samoumevno, kar je še danes silno sporno in problematično. Genska tehnologija je samo ena, sicer zelo pomembna, rizična tehnologija v sodobni rizični družbi. Že jutri se lahko razvname etična razprava o

revolucionarnih možnostih na področju umetne inteligence, intelligentnih robotov in podobno.

Naš življenjski svet je že od novega veka dalje vse bolj znanstvenotehnična konstrukcija. Iz tega sveta ni mogoče več izstopiti. Obsojeni smo na to, da v njem živimo, vprašanje pa je samo, kako. Izstop je mogoč samo na katastrofičen način. Paziti moramo, da ne bomo ravno s pomočjo odkritih in uporabljenih znanstvenih možnosti nenamerno pripravili in povzročili tak katastrofični izstop. Vsaka uporaba znanja z velikimi obeti je podobna hoji po strmih gorskih poteh, kjer moramo izredno paziti, kam bomo stopili, da nam ne bi spodrsnilo. Pretehtana uporaba radikalno novih spoznanj bo zahtevala vse večje vzporedno raziskovanje o možnih tveganjih in posledicah. Vse bolj bo nujna in obsežnejša ta spremljajoča refleksivna raziskovalna dejavnost uporabe znanja. Ne glede na to, koliko gre za modro taktiziranje s kritično zavestjo dela ameriške javnosti in njenih protagonistov do genske tehnologije v ZDA, je gotovo treba pozdraviti odločitev, da se 3 % vseh sredstev za veliki Projekt človeškega genoma nameni za raziskovanja možnih družbenoetičnih implikacij ter posledic pridobljenega znanja in njegove uporabe. Uporaba znanja bo nujno dražja, če hočemo, da bo ostala znosno varna z anticipacijo možnih posledic in tveganj. Za bolj preudaren in manj tvegan znanstvenotehnoški razvoj v bodočnosti bo zelo pomembna raznolikost znanstvenih stališč o možnih tveganjih. Šele kadar bo glede možnih tveganj genski tehnolog polemiziral z genskim tehnologom, zdravnik z zdravnikom, kemik s kemikom itd. in bo to samoumevna sestavina profesionalne dolžnosti in družbene odgovornosti znanstvenikov in strokovnjakov, potem lahko upamo, da bo znanstvenotehnoški razvoj varnejši v vseh ozirih.

Razvoj znanosti in njene uporabe mora s pomočjo same znanosti postati bolj preudaren, bolj selektiven in tudi bolj varen. To seveda nikakor ni poziv na kakšno vsesplošno prepoved raziskav z genskotehnoškega ali kakšnega drugega rizičnega področja. Tudi ne gre za negovanje vsesplošnega nezaupanja do znanosti, ampak za poziv za večjo družbeno kritično epistemološko samoosmislitev znanosti in družbene rabe njenih izsledkov. Če znanost sama ne bo v tem smislu najbolj kritična, previdna in preudarna, se lahko zgodi, da se bo morala zlasti ob eventualnih usodnih spodrselajah, ki lahko spremljajo ravno velike uspehe, soočati z vsesplošno, množično neracionalno, vrednotno odbojno kritiko, kar pa bo verjetno imelo za posledice tudi materialne in splošne pogoje njenega dela. S kom bi v takšni situaciji potegnili politika, ki je odvisna od volivcev, najbrž ni težko uganiti. V takih okoliščinah pa bo zelo otežkočena in skoraj nemogoča trezna, racionalna komunikacija med znanostjo in javnostjo. Maksimalna kritičnost in previdnost pri določeni vrsti raziskav in uporabe njenih izsledkov zato ni samo v dolgoročnem interesu družbe, ampak tudi v dolgoročnem interesu same znanstvene skupnosti.

LITERATURA:

- BAUER, M. (ed.) (1995): **Resistance to New Technology. Nuclear Power, Information Technology, and Biotechnology**. Cambridge University Press: Cambridge.
- BECHMANN, G. (Hrsg.) (1997): **Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung**. Westdeutscher Verlag: Opladen.
- "Genski bioinženiring. Nova Indija Koromandija" (1997), **Delo, Sobotna priloga**, 12. april.
- CRANOR, C. F. (ed.) (1994): **Are Genes Us? The Social Consequences of the New Genetics**. Rutgers University Press: New Brunswick, New Jersey.
- IHAN, A. (1997): "Sence z druge Noetove barke", **Delo, Sobotna priloga**, 15. marec.
- KEVLES, D. J. in HOOD, L. (eds.) (1992): **The Code of Codes. Scientific and Social Issues in the Human Genome Project**. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, London, England.
- KOMAT, A. (1997): "Strokovnjaki", **Delo, Sobotna priloga**, 15. marec.
- KRIMSKY, S. (1991): **Biotechnics and Society. The Rise of Industrial Genetics**, Praeger: New York, Westport, Connecticut, London.
- LAH, T. (1997): "Bomo pravočasno izkoristili priložnosti, ki nam jih ponuja sodobna biotehnologija?", **Delo, Znanje za razvoj**, 19. februar.
- LAH, T. (1997): "Interpretacija možnosti, ki jih ponuja biotehnologija", **Delo, Znanje za razvoj**, 26. marca.
- LAOTČE, KONFUCIJE, ČUANGCE (1983): **Izabrani spisi**, Prosveta: Beograd.
- LUKŠIČ, A. (1996): **Razumevanje tehnologije v novejši politični misli**. Doktorska disertacija na Fakulteti za družbene vede: Ljubljana.
- MCNALLY, R., WHEALE, P. (1996): "Biopatenting and Biodiversity. Comparative Advantages in the New Global Order", **The Ecologist**, Vol. 26, No. 5, September/October.
- PETERS, T. (1997): **Playing God? Genetic Determinism and Human Freedom**. Routledge: New York and London.
- REISS, M. J. in STRAUGHAN, R. (1996): **Improving Nature? The Science and Ethics of Genetic Engineering**. University Press: Cambridge.
- SLABE, A. (1997): "Biotehnologija: preценjevanje možnosti", **Delo, Znanje za razvoj**, 12. marec.
- SOFOKLES (1968): **Antigona**, Mladinska knjiga: Ljubljana.
- ULE, A. (1997): "Usodni testi pred ustopom Človeka v vesolje", **Delo, Sobotna priloga**, 19. aprila.
- WEINBERG, A. W. (1988): "Meje znanosti in transznanosti" v: A. Kirn (ur.) (1988): **Znanost v družbenovrednotnem svetu**, Delavska enotnost: Ljubljana.
- WEIR, R. F., LAWRENCE, S. C., FALES, E. (eds) (1994): **Genes and Human Self-Knowledge. Historical and Philosophical Reflections on Modern Genetics**, University of Iowa Press: Iowa City.
- WILKIE, T. (1994): **Perilous Knowledge. The Human Genome Project and Its Implications**, Faber and faber: London and Boston.