

Odnos javnosti do znanosti in tehnologije: kakovost merjenja tega odnosa v okviru javnomnenjske ankete (primer raziskave Slovensko javno mnenje)

POVZETEK: V prispevku se ukvarjamo s problemom kvalitete merjenja odnosa do znanosti in tehnologije v okviru javno-mnenjskih anket. Zanima nas torej odnos t.i. "laične javnosti" do problematike znanstveno-tehnološkega razvoja. V članku se problematike lotimo s konkretnimi primeri merjenja v okviru raziskave Slovensko javno mnenje - opazovali smo meritve, ki smo jih opravili leta 1995 in leta 1999. Preizkušali smo dve lestvici (seriji vprašanj) s katerimi smo merili dve dimenziji odnosa do znanosti in tehnologije, in sicer: a) zaznava učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju ljudi in b) pozitivna/negativna pričakovanja glede tehnološkega razvoja v prihodnosti. Ugotavljali smo veljavnost in zanesljivost lestvi in sicer predvsem z uporabo analize glavnih komponent, ko smo ugodavljali eno- ali več-dimenzionalnost merjenega konstrukt ter notranjo konsistentnost lestvic. Na interpretativni ravni pa smo preizkušali tudi vsebinsko veljavnost lestvic. Ugotovili smo, da uporabljene lestvice zagotavljajo primerno raven zanesljivosti merjenja v obeh časovnih točkah. Z vidika odgovora na vprašanje o tem, kaj smo merili (problem veljavnosti) pa smo ugotovili, da so uporabljene lestvice upravičile pričakovanja - merijo nmareč različne razsežnosti odnosa do znanosti in tehnologije. Pri tem pa so v skladu s teoreskimi pričakovanji razkrivale večplastnost in protislovnost odnosa "lakov" do problematike znanstven-tehnološkega razvoja.

KLJUČNE BESEDE: znanost, tehnologija, znanstveni in tehnološki razvoj, stališča, javno mnenje, merjenje, veljavnost, zanesljivost, analiza glavnih komponent

1. Uvod

S tem, ko proučujemo stališča prebivalstva do različnih vidikov znanosti in tehnologije ter njihovo izkušnjo z dosežki znanstveno-tehnološkega razvoja, se ukvarjamo z nekakšnim "outsiderskim" pogledom na znanost in tehnologijo. Ob analizi pogleda na znanost "od zunaj" pa seveda ne smemo pozabiti na druge dimenzije, ki se prav tako pomembne za sociološko analizo. Tukaj mislimo predvsem na naslednje: ustanove in posamezniki, ki se ukvarjajo z znanostjo in tehnologijo (znanstveniki in znanstveno-raziskovalna dejavnost, znanje in izobraževanje znanstvenikov), znanstvena politika, rezultati delovanja znanstvenikov in znanstveno-tehnološkega razvoja, ki so na nek način tudi kazalnik stopnje razvoja neke civilizacije. Pri tem zadnjem je treba posebej

omeniti vlogo znanosti v različnih "kriznih" (izjemnih) situacijah, kot npr.: ekološke in naravne nesreče, problem jedrske energije, epidemije bolezni (npr. BSE). Seveda pa ti vidiki znanosti in tehnologije vplivajo tudi na tisto dimenzijo, ki je predmet našega proučevanja - na odnos prebivalstva do znanosti in tehnologije.

Ko se lotevamo problema odnosa "laične" javnosti do znanosti in tehnologije, lahko naletimo tudi na dvome o tem, ali ta javnost sploh (ustrezno) razume znanost oz. znanstveno delovanje. Takšni dvomi so podkrepljeni tako s protislovnimi odgovori anketirancev v javnomnenjskih anketah o problematiko znanosti, kot z nezadovoljstvom znanstvenikov o tem, kako je znanost predstavljena v množičnih medijih (npr. Crook, et al. 1992: 213-216). Kljub temu pa lahko rečemo, da se s tem, ko je znanost, predvsem skozi sodobne tehnologije, vse bolj prisotna v vsakdanjem življenju, razblinjajo tudi pomisleki o smiselnosti raziskovanja stališč prebivalstva o znanosti in tehnologiji. Tudi "neposvečeni" posamezniki pri svojih vsakdanjih opravkih prihajajo v stik s sodobno tehnologijo (osebni računalniki so npr. vse bolj prisotni v mnogih delovnih okoljih in doma). Glede na to ocenjujemo, da je odnos ljudi do institucionalne sfere znanosti (npr. raziskovalni inštituti, univerze, znanstvena politika) že v tolikšni meri izoblikovan, da je smiselno raziskovanje stališč prebivalstva tudi na tem področju. Teoretsko utemeljitev smiselnosti takšnega raziskovanja nam ponuja Ulrich Beck s pojmom "refleksivne poznanstvenitve" (Beck 2001: 235-275), ki opisuje družbeno realnost, v kateri se "družbenim naslovníkom in uporabnikom znanosti" odpirajo "nove možnosti vplivanja in uveljavljanja v procesih produkcije in uporabe znanstvenih rezultatov" (Beck 2001: 237). Torej lahko govorimo tako o teoretski pomembnosti kot o "praktični uporabnosti" raziskovanja stališč o znanosti¹.

2. Problem

O smiselnosti anketnega proučevanja odnosa prebivalstva ("laične publike") do znanosti in tehnologije priča tudi praksa tovrstnih raziskav, katerih začetek sodi v konec petdesetih let 20. stoletja in v okviru katerih so bili razviti različni pristopi in merski inštrumenti (glej Bauer et al. 2000: 30-31). Anketno proučevanje splošnega odnosa prebivalstva do znanosti in tehnologije pa je deležno tudi kritik in zavračanja. Pri tem ne gre toliko za zavračanje kakršnegakoli raziskovanja odnosa "laikov" do znanosti in tehnologije, pač pa predvsem za zagovarjanje teze, da se je potrebno tovrstnega raziskovanja lotiti "od spodaj", s pomočjo študij konkretnih primerov v konkretnih okoljih (glej Irwin in Wynne 1996). Takšna zahteva temelji na stališču, da je "treba znanost in tehnologijo razumeti predvsem kot *človekove* prakse" (Irwin 1995: 2) in da je torej "nujen razmislek o povezavi med znanostjo in vsakdanjim življenjem" (ibid.). Takšna argumentacija je nedvomno smiselna, vendar opozarja predvsem na omejitve anketnega raziskovanja, ne more pa biti argument za njegovo zavračanje. Dejstvo je namreč, da se splošen odnos do znanosti in tehnologije lahko izoblikuje v procesu socializacije in neodvisno od konkretnih situacij (npr. "ekscenčnih" izkušenj z znanostjo in tehnologijo), torej skozi šolanje, versko vzgojo, delovanje medijev ipd. Splošen odnos do znanosti (npr. ne/zaupanje) pa je na preizkušnji ob konkretnih situacijah (ko

npr. znanstveniki ocenjujejo škodljive učinke obratovanja sežigalnice odpadkov in poskušajo prepričati lokalno javnost o njeni neškodljivosti ali opozoriti politike o možnih škodljivih posledicah). Takšne situacije potem lahko vplivajo na spremembe splošnega odnosa do znanosti. V našem prispevku torej izhajamo iz smiselnosti obeh pristopov k proučevanju odnosa "laične" javnosti do znanosti, "od zgoraj" in "od spodaj", in o njunem medsebojnem dopolnjevanju. Pri tem se bomo omejili predvsem na preizkus kakovosti merskih instrumentov, s katerimi smo merili odnos do znanosti in tehnologije v okviru projekta Slovensko javno mnenje.

V okviru tega projekta s(m)o raziskovalci v treh časovnih točkah poskušali sistematično meriti odnos anketirancev do znanosti in tehnologije, in sicer v letih 1987 (Toš ur. 1997: 567-573), 1995 (Toš ur. 1999a: 485-495) in 1999 (Toš et al. 1999b). Najbolj obsežna je bila meritev v letu 1995 (največ vprašanj); v letu 1999 pa je bila ponovljena nekoliko okleščeno. Tako je možnih največ primerjav med leti 1995 in 1999, pri nekaterih vprašanjih pa so možne tudi primerjave vseh treh časovnih točk. V tem članku se bomo omejili na primerjavo meritev v letih 1995 in 1999.

Problem kakovosti merjenja najpogosteje obravnavamo kot problem *zanesljivosti* in *veljavnosti* merjenja (npr. Ferligoj et al. 1995: 8). Z *zanesljivostjo* merskega instrumenta razumemo njegovo sposobnost, da pri ponovitvi merjenja na istih enotah in ob nespremenjenih pogojih "proizvede" isti rezultat kot ob prvi meritvi, pri čemer so razlike zgolj posledica slučajnih napak. Preizkus zanesljivosti merjenja je tako možen na dva način: a) ponovitev meritve v dveh časovnih točkah na istih enot in v nespremenjenih pogojih, pri čemer govorimo o zanesljivosti, ko s korelacija med obema meritvama ugotavljamo *stabilnost* meritve (ibid. 31) in b) meritev z "enakovrednimi" merili v isti časovni točki, kjer govorimo o zanesljivosti na podlagi korelacije med temi "enakovrednimi" merili (ibid. 39). V članku obravnavamo meritve z enakim merskim instrumentom v dveh časovnih točkah, vendar je šlo pri tem za meritev na različnih enotah (na dveh različnih vzorcih) in v časovnem razmiku več let (leta 1995 in leta 1999), kar seveda ne ustreza zahtevam za preizkus zanesljivosti merjenja na podlagi *stabilnosti* meritve. Zato pa imamo možnost preizkusa zanesljivosti na podlagi meril *enakovrednosti*: v isti časovni točki smo isti pojav merili z več "enakovrednimi" merskimi instrumenti, ki jih vsebujejo uporabljene sestavljene merske lestvice.

Veljavnost merjenja pa je vsebovana v odgovoru na vprašanje: *Ali smo merili tisto, kar smo nameravali meriti?* Drugače povedano: veljavnost merjenja se najprej zagotavlja v procesu operacionalizacije, v katerem pridemo od teoretske spremenljivke do njenega merskega instrumenta. Dokončno pa o veljavnosti lahko govorimo potem, ko ugotovimo, da se v meritev niso prikradle sistematične napake in da tudi slučajne napake ne presegajo meje, ki še zagotavlja zadostno zanesljivost merjenja (Ferligoj et al. 1995: 9, 63-64). Celovito ugotavljanje veljavnosti merjenja je možno na podlagi posebej načrtovanega preizkusa. Podatki, ki jih imamo na razpoalgo takšnega preizkusa veljavnosti ne zagotavljajo, zato se bomo zadovoljili z manj zahtevnimi načini, kot je naprimer interpretacija vsebine merskih lestvi, ali pa primerjava meritev v dveh časovnih točkah.

V okviru (medčasovne) primerjalne analize je *zanesljivost* (stabilnost) merskih inštrumentov še posebej pomembna. To je tudi tisti vidik kvalitete merjenja, ki ga lažje zagotovimo in preverimo s kvantitativnim raziskovalnim pristopom, kakršnega predstavlja družboslovna anketa, medtem ko bi pri kvalitativnem pristopu ob študijah konkretnih primerov težko sploh govorili o pojmu zanesljivosti merjenja. Nasprotno pa bi ob visoki stopnji standardizacije merjenja v okviru ankete imeli več težav pri zagotavljanju *veljavnosti*. Poglejmo konkretno! Isti merski inštrument, s katerim merimo splošen odnos do znanosti, se lahko v dveh časovnih točkah izkaže kot popolnoma zanesljiv in s tem (na prvi pogled) zagotavlja tudi medčasovno primerljivost rezultatov. Sedaj pa si zamislimo, da se je v času med dvema meritvama zgodila nesreča v jedrski elektrarni, čeprav so strokovnjaki pred tem zagotavljali popolno varnost obratovanja elektrarne. V tem primeru seveda lahko upravičeno dvomimo, da je merski inštrument v drugi časovni točki še vedno meril isto stvar kot v prvi časovni točki – torej splošen odnos do znanosti. Prej bi lahko sklepali, da smo z drugo meritvijo zaznali in izmerili konkretne razsežnosti odnosa do znanosti, kot npr.: (ne)zaupanje znanstvenikom (strokovnjakom), odnos do jedrske energije, občutek ogroženosti. Skratka pojavi se problem *veljavnosti* in s tem dilema, ali sploh primerjamo primerljive stvari.

V okviru omenjenih raziskav SJM odnos do znanosti in tehnologije merimo s pomočjo več *sestavljenih merskih lestvic*. Lestvice so pripravljene tako, da omogočajo *preverjanje zanesljivosti* s pomočjo meril enakovrednosti oz. “paralelnih” metod (npr. preizkus notranje konsistentnosti lestvice) (npr. Ferligoj et al. 1995: 39-59). Vendar pa je *medčasovna primerjava* možna le za dve lestvici, ki sta bili pripravljene na identičen način v okviru raziskav leta 1995 in 1999. S prvo smo načrtovali merjenje *zaznave učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju anketirancev*, z drugo pa smo *skozi pričakovanja o tehničnem razvoju v prihodnosti načrtovali merjenje splošnega odnosa do tehnike*. Preizkusili bomo obe lestvici tako, da bomo iskali odgovor na vprašanje, *ali z lestvicama v obeh časovnih točkah dosegamo zadovoljivo stopnjo zanesljivosti in ali je zanesljivost lestvic v času ostala na isti ravni*.

Podatki ne nudijo možnosti celovitega *preizkušanja veljavnosti* omenjenih merskih inštrumentov z večrazsežnostnim multi-metodskim pristopom (MTMM) (glej npr. Ferligoj et al. 1995: 110-142). Zato se bomo zadovoljili z bolj enostavnimi preizkusi veljavnosti, in sicer z oceno vsebinske veljavnosti (ibid. 70-74) ter s preizkusom nekaterih elementov veljavnosti konstrukta - tukaj mislimo predvsem na oceno notranje konsistentnosti operacionalizacij z uporabo analize glavnih komponent (ibid. 87). Na ravni interpretacije pa si bomo pomagali tudi s primerjavo meritev v dveh časovnih točkah, in sicer predvsem tako, da bomo ugotavljali, ali je med dvema meritvama prišlo do “pričakovanih” sprememb, ki bi lahko bile posledica spremenjenih pogojev. Tako lahko naprimer trdimo, da se je v obdobju med meritvijo leta 1995 in 1999 pomembno povečala uporaba nekaterih tehnoloških dosežkov v vsakdanjem življenju ljudi, kar bi lahko imelo vpliv na percepcijo in na stališča ljudi o znanosti in tehnologiji.

3. Podatki

Raziskavi v obeh časovnih točkah (1995 in 1999) sta bili izvedeni na enak način in na podlagi istega vzorčnega načrta (glej Toš et al. 1995 in Toš et al. 1999b). Pripravljen je bil sistematični slučajni vzorec polnoletnih oseb na podlagi registra prebivalcev Slovenije. Na podlagi kumulative vseh prebivalcev razporejenih po občini njihovega bivališča se je najprej po načelu statistične verjetnosti izbiralo prvo krajevno točko in nato na podlagi izračunanega koraka nadaljnje krajevne točke – skupaj 140 točk oz. grozdov izbranih oseb. Na ta način je bila zagotovljena ustrezna prostorska razpršenost vzorca po celotnem prostoru Slovenije. Terensko zbiranje podatkov je potekalo s pomočjo 140 sodelavcev (anketarjev), in sicer: a) za prvo raziskavo v času od 24. oktobra do 6. novembra 1995 (anketiranih je bilo 1016 oseb, podatki pa so shranjeni v datoteki raziskave SJM 1995/1) (Toš et al. 1995), b) za drugo raziskavo pa v oktobru in novembru 1999 (anketiranih je bilo 1006 oseb, podatki pa so shranjeni v datoteki raziskave SJM 1999/4) (Toš et al. 1999b).²

Operacionalizacija za raziskavo v letu 1995 je bila pripravljena na podlagi modela, ki je povezoval spremenljivko odnosa do znanosti in tehnologije z drugimi spremenljivkami, tako da so vprašanja v anketi zajemala naslednje problemske sklope:

- odnos (percepcija, vrednotenje) anketirancev do znanost in tehnologije (nasploh in v vsakdanjem življenju);
- pojmovanje znanosti in tehnologije;
- razvoj, znanstvena politika (nekatera vprašanja)
- odnos do institucionalne sfere znanosti in do znanstvenikov (poznavanje, ocenjevanje)
- vrednotne usmeritve (npr. modernizem, racionalizem...)
- odnos do znanja, izobraževanje...
- stik (izkušnja) s sodobno tehnologijo (računalniki, telekomunikacije...).

Tukaj nas zanima predvsem operacionalizacija spremenljivke odnosa do znanosti in tehnologije nasploh: analizirali bomo dva različna sestavljena merska inštrumenta oz. operacionalizaciji odnosa oz. stališč "laične" javnosti do znanosti in tehnologije. Pri tem izhajamo iz predpostavke, da se odnos ljudi do znanosti in tehnologije oblikuje na več ravneh in v več razsežnostih. Zato predvidevamo, da posamezni (isti) merski inštrument (in ne le različni inštrumenti) lahko meri različne dimenzije odnosa do znanosti in tehnologije. Poglejmo torej, katera sta ta dva merska inštrumenta, ki sta bila uporabljena v omenjenih raziskavah:

1. *Zaznava oz. ocena pomena učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju anketirancev* na naslednjih področjih: delo, gospodinjstvo, prosti čas (in zabava), prevozi in potovanja, vzgoja in izobraževanje, varovanje zdravja, varovanje okolja (*Priloga 1*). Lestvica je bila uporabljena v raziskavah leta 1995 in 1999.
2. *Pričakovanja glede prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije*: opredeljevanja glede možnih konkretnih pozitivnih ali negativnih posledic za življenje ljudi (*Priloga 2*). Lestvica je bila v enaki obliki uporabljena leta 1995 in 1999; prvič pa je bila, v nekoliko drugačni obliki, uporabljena že leta 1987 (glej Toš, 1997: 568).

4. Stališča o znanosti in tehnologiji – notranja konsistentnost in zanesljivost uporabljenih merskih inštrumentov

Na splošno lahko rečemo, da obe omenjeni lestvici merita odnos do znanosti in tehnologije na kontinuumu "pozitiven-negativen". Seveda pa med njima kljub temu obstajajo določene razlike: kot smo že omenili, je odnos "laične javnosti" do znanosti in tehnologije večplasten oz. večrazsežen. Povsem smiselno in logično je celo sklepanje, da so posamezne dimezije medsebojno neodvisne. Poglejmo torej, kakšni sta omenjeni lestvici in kakšni so rezultati meritev z njima.

4.1. Zaznava oz. ocena pomena učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju

Lestvica je bila sestavljena iz dveh delov. Najprej je bilo postavljeno splošno uvodno vprašanje, kjer so anketiranci ocenjevali pomembnost znanstveno-tehnološkega raziskovanja za življenje ljudi nasploh, temu pa je sledilo "matrično" vprašanje, kjer so anketiranci z enako lestvico ocenjevali pomembnost učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja na različnih področjih njihovega življenja. V obeh primerih (pri splošnem in specifičnem vprašanju) je bila uporabljena petstopenjska lestvica, kjer sta bila ubesedena le skrajna pola lestvice: "*sploh niso pomembni*"(1) ter "*so zelo pomembni*"(5). Na razpolago pa je bil tudi izhod v obliki odgovora "*ne vem*". Lestvica je bila na enak način, v obliki terenskega intervjuja, uporabljena v raziskavah leta 1995 in 1999 (*Priloga 1*). Primerjava obeh meritev razkriva pričakovan rezultat: na podlagi ocen anketirancev lahko sklepamo o povečanem pomenu učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja za vsakdanje življenje ljudi od prve meritve leta 1995 do druge meritve leta 1999. To povečanje je najbolj izrazito na področju dela in prevozov, medtem, ko so na drugih področjih razlike manjše, vendar so bili brez izjeme za vsa področja deleži ocen o pomembnosti učinkov v letu 1999 višji kot v letu 1995 (*Preglednica 1*).

Preglednica 1: Pomembnost učinkov znanstveno-tehnološkega raziskovanja oz. razvoja za ljudi nasploh oz. za anketiranca na konkretnih področjih življenja (seštevek % pri odgovorih 4 in 5; primerjava med leti 1995 in 1999)

	1995		1999		prirast (%)
	%	rang	%	rang	
1. življenje ljudi nasploh	77.4%		79.3%		+1.9
2a. delo, ki ga opravljate	51.7	5	59.1	5	+7.4
2b. vaše gospodarstvo	49.4	6	51.9	6	+2.5
2c. prosti čas, zabava	37.6	7	42.0	7	+4.4
2d. prevozi, potovanja	52.9	4	63.3	4	+10.4
2e. vzgoja in izobraževanje	66.7	3	73.0	3	+6.3
2f. varovanje zdravja	79.6	1	82.4	1	+2.8
2g. varovanje okolja	76.2	2	78.2	2	+2.0

Če sprejmemo predpostavko, da se s časom širi uporaba tehnologije ter s tem povečuje njen vpliv na življenje ljudi, potem lahko rečemo, da takšen rezultat govori o veljavnosti uporabljene lestvice. Poglejmo primer! V okviru obeh raziskav (1995 in 1999) smo anketirance spraševali tudi o tem, ali imajo v gospodinjstvu *mobilni telefon*. Odgovori pokažejo skokovito širitev uporabe mobilnega telefona: leta 1995 je bil ta delež komaj 4.6%, leta 1999 pa je narasel na 49.6%. V letu 1999 smo opravili tudi preizkus povezanosti med posedovanjem mobilnega telefona in oceno pomembnosti učinkov na življenje ljudi. Tako smo npr. ugotovili, da je 34.4% anketirancev, ki imajo mobilni telefon, ocenilo učinke na področju *prevozov in potovanj* (področje, pri katerem smo ugotovili največji prirast ocen o pomembnosti činkov znanstveno-tehnološkega razvoja) kot zelo pomembne (vrednost 5 na lestvici od 1 do 5), medtem ko je bilo med tistimi brez mobilnega telefona takšnih le 24.2%. Govorimo lahko torej o nekakšnem "približevanju" *kriterijski veljavnosti* (glej Ferligoj et al.: 74-75) analizirane lestvice: a) z medčasovno primerjavo na ravni populacije smo ugotovili, da se je povečal delež ocene o velikem pomenu učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja, hkrati pa se je v istem času močno povečala razširjenost uporabe mobilnega telefona in b) hkrati smo na ravni posameznika ugotovili povezanost med rabo mobilnega telefona in oceno pomembnosti učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja.

Če razmišljajo o lastni izkušnji oz. učinkih, ki so pomembni za njih osebno, največ anketirancev ocenjuje, da so učinki znanstveno-tehnološkega razvoja pomembni na področju varovanja zdravja in na področju varovanja okolja (Preglednica 1). Takšen rezultat meritve je v skladu z Beckovo tezo o refleksivni poznanstvenitvi, po kateri "javno posredovana kritika dosedanjega razvoja (znanosti, op. MHF) postane motor ekspanzije" (Beck 2001: 243). Dejstvo je namreč, da sta prav področji ekologije in medicine tisti področji, kjer je (znanstvena) kritika uporabe znanstvenih in tehnoloških dosežkov še posebej prisotna.

Ko rezultate merjenja s to lestvico opazujemo le na sumarni ravni (frekvenčna porazdelitev ali povprečje na ravni celotnega vzorca, posredno torej na ravni populacije), lahko govorimo o enem od indikatorjev prisotnosti dosežkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju prebivalstva Slovenije. Ko pa kot enoto analize razumemo posameznika, uporabljena lestvica predvidoma meri posameznikovo "vpetost" v znanstveni in tehnološki razvoj. Pri tem z "vpetostjo" mislimo vsaj na tri razsežnosti posameznikovega odnosa do znanstvenega in tehnološkega razvoja, in sicer: a) praktična razsežnost, ki govori o praktičnih izkušnjah (uporabi) z "dosežki" znanstvenega in tehnološkega razvoja, b) kognitivna razsežnost, ki se nanaša na poznavanje in informiranost o problematiki znanstveno-tehnološkega razvoja ter c) vrednotna razsežnost, ki govori o interesu za problematiko znanosti in tehnologije ter ovrednotenju pomena znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju (torej razsežnost, ki je neposredno prisotna v anketnem vprašanju). Pri tem ni nujno, da je ocena o pomembnosti učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju povezana s praktično izkušnjo posledic tega razvoja oz. z vsakdanjo uporabo sodobne tehnologije. V času dinamičnih sprememb, ki jih v vsakdanje življenje prinaša tehnološki razvoj, prihaja tudi do medgeneracijskih razlik - tako v vrednotenju kto

v zaznavi tehnoloških sprememb. Mlajši generaciji se morda zdi uporaba mobilnega telefona povsem samoumevna in je sploh ne povezuje s tehnološkim razvojem. Drugače pa verjetno ocenjujejo pripradniki generacije, ki imajo izkušnjo iz časa, ko je bil celo navaden telefonski priključek prava redkost.

Tako se nam postavlja tudi vprašanje, ali smo z uporabljenimi lestvicami res izmerili izkušnjo anketirancev in njihovo ovrednotenje učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v njihovem vsakdanjem življenju, ali pa smo morda merili splošen odnos do znanstvenega in tehnološkega razvoja – torej dimenzijo “občutljivosti” za problematiko znanosti in tehnologije. Takšne dileme pa se le še okrepijo, če pogledamo posamezne elemente na lestvici. V primeru ocenjevanja pomena znanstvenega in tehnološkega razvoja pri *delu*, ki ga opravljajo anketiranci, v njihovem *gospodinjstvu* in pri preživljanju *prostega časa*, še morda lahko sklepamo, da so anketiranci zares ocenjevali na podlagi lastnih izkušenj iz vsakdanjega življenja. V primeru *varovanja zdravja* in *varovanja okolja* (deloma tudi pri prevozi in izobraževanju) pa se ocene o pomenu znanstvenega in tehnološkega razvoja verjetno bolj nanašajo na učinke znanstvenega in tehnološkega razvoja v družbi nasploh – in torej temeljijo na informacijah, ki so jih anketiranci pridobili npr. skozi izobraževanje ali množične medije.

Preizkus *veljavnosti* lestvice lahko zato nadaljujemo s hipotetično trditvijo, da z uporabljenimi lestvicami merimo vsaj dva pojma, oz. dve ravni istega pojma: a) najprej tisto raven, ki smo jo od samega začetka nameravali meriti – zaznava učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju anketirancev in b) odnos do pomena znanstvenega in tehnološkega razvoja v življenju ljudi nasploh. Da bi ugotovili smiselno število dimenzij, ki jih merimo, smo uporabili faktorsko analizo (analiza glavnih osi) in analizo glavnih komponent. V obeh primerih se je nakazovala smiselnost razmisleka o merjenju dveh pojmov, ali vsaj dveh ravni istega pojma. Z obema analizama smo namreč v obeh časovnih točkah uspeli izluščiti dva smiselna faktorja oz. dve komponenti (v nadaljevanju bomo podrobneje prikazali rezultate analize glavnih komponent). Torej lahko sklepamo, da z uporabljenimi lestvicami merimo dve ravni zaznave učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja. Zaznavo učinkov na ravni vsakdanjega življenja anketirancev merimo z ocenami o pomenu učinkov na področju *dela* (a), v *gospodinjstvu* anketirancev (b) in v okviru *prostega časa* (c). To so trije elementi lestvice, ki v obeh časovnih točkah določajo posebno komponento – leta 1995 je to prva komponenta, leta 1999 pa je to druga komponenta (*Preglednica 2*). Z ocenami o pomenu učinkov na področju *izobraževanja* (e), na področju *varovanja zdravja* (f) in na področju *varovanja okolja* (g) pa merimo zaznavo učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja na ravni *življenja ljudi nasploh*. Ti trije elementi lestvice na podatkih iz leta 1995 določajo prvo komponento, na podatkih iz leta 1999 pa drugo komponento (*Preglednica 2*).

Vendar pa je hkrati analiza pokazala, da gre vendarle za precejšnje prekrivanje obeh razsežnosti. To nam npr. kažejo tako razlike med pojasnjevalno močjo prve in druge komponente (lastna vrednost prve komponente okrog 3.6, druge komponente pa nekaj nad 1), kot tudi relativno visoke korelacije med obema komponentama, ki smo jih ugotovili na podlagi poševnokotnega vrtenja komponent (v obeh časovnih točkah je bila ta korelacija blizu 0.5) (*Preglednica 2*).

Preglednica 2: Rezultati analize glavnih komponent* za lestvico zaznave učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju anketirancev (SJM 1995/1 in SJM 1999/4)

1995			1999		
nerotirana matrika uteži glavnih komponent**			nerotirana matrika uteži glavnih komponent**		
	1. komp.	2. kom.		1. komp.	2. kom.
e. izobraževanje	0,810	-0,235	e. izobraževanje	0,800	-0,174
f. varovanje zdravja	0,795	-0,436	g. varovanje okolja	0,728	-0,499
g. varovanje okolja	0,771	-0,461	f. varovanje zdravja	0,719	-0,567
d. prevozi, potovanj.	0,716		d. prevozi, potov.	0,712	0,142
b. gospodinjstvo	0,665	0,479	b. gospodinjstvo	0,704	0,431
c. prosti čas, zabava	0,665	0,392	a. delo	0,688	0,296
a. delo	0,601	0,457	c. prosti čas, zab.	0,665	0,454
% pojasnjene variance	52,0	15,0	% pojasnjene variance	51,5	15,7
rotirana matrika uteži – oblimin rotacija**			rotirana matrika uteži – oblimin rotacija**		
	1. komp.	2. kom.		1. komp.	2. kom.
g. varovanje okolja	0,938		b. gospodinjstvo	0,850	
f. varovanje zdravja	0,929		c. prosti čas, zab.	0,846	
e. izobraževanje	0,748	0,167	a. delo	0,713	
b. gospodinjstvo		0,832	d. prevozi, potov.	0,585	-0,238
a. delo		0,777	f. varovanje zdravja		-0,949
c. prosti čas, zabava		0,743	g. varovanje okolja		-0,886
d. prevozi, potovanj.	0,412	0,418	e. izobraževanje	0,344	-0,600
korelacija med komponentama	0,496		korelacija med komponentama	-0,466	

* Upoštewane so komponente z lastno vrednostjo večjo od 1.

** Uteži, ki so manjše od 0,1 so izpuščene.

Zanimivo pa je, da se predvsem v prvi časovni točki ocene o pomenu učinkov na področju *prevozov in potovanj* (d) pojavljajo pri rotirani matriki na obeh komponentah z relativno visokimi in skoraj identičnimi utežmi. V drugi časovni točki je ta tendenca za področje prevozov in potovanj manj izrazita, (pa vendar še vedno prisotna), pač pa se nekoliko bolj kaže za področje *izobraževanja* (e). To dejstvo tudi pomembno prispeva k relativno močni korelaciji med komponentama. Zato vendarle sklepamo, da z uporabljeno lestvico merimo en pojav, v kar nas še posebej prepričujejo nadaljne analize. Ko smo namreč iz izhodiščnega modela izločili samo en element lestvice (zaznavo učinkov v gospodinjstvu anketirancev), je preostalih šest elementov v okviru analize glavnih komponent oblikovalo *eno samo smiselno komponento* (z lastno vrednostjo večjo od 1), s katero smo na podatkih za leto 1995 pojasnili 54.6% variance, na podatkih za leto 1999 pa 53.1% variance. Tako smo prišli do sestavljene lestvice zaznave pomena znanstvenega in tehnološkega razvoja za življenje ljudi, ki vsebuje ocene na šestih konkretnih področjih:

- delo
- prosti čas, zabava
- prevozi, potovanja
- vzgoja in izobraževanje
- varovanje zdravja
- varovanje okolja.

Sklepamo lahko, da s takšno lestvico (iz katere izpustimo oceno o učinkih znanstvenega in tehnološkega razvoja v gospodinjstvu anketirancev) merimo zaznavo pomena teh učinkov *na ravni življenja ljudi nasploh* (in ne v vsakdanjem življenju anketirancev). Argument za takšno trditev je lahko tudi vrstni red vprašanj: pred vprašanji o učinkih znanstvenega in tehnološkega razvoja na različnih področjih vsakdanjega življenja anketiranca je bilo postavljeno vprašanje, s katerim smo anketirance spraševali o tem, kako je znanstveno-tehnološko raziskovanje pomembno za življenje ljudi nasploh. Sklepamo lahko torej, da je to splošno vprašanje povzročilo priklic informacij, ki so jih anketiranci uporabljali tudi pri odgovarjanju na vprašanje o lastnem vsakdanjem življenju.

Na podlagi rezultatov komponentne analize in po izločitvi enega ocenjevanega področja (gospodinjstvo) lahko torej govorimo o enodimenzionalnosti prikazane sestavljene lestvice. Rezultat (ena komponenta) nam torej govori o notranji konsistentnosti lestvice, iz česar lahko sklepamo tudi o njeni zanesljivosti. Kakšna pa je njena kvaliteta z vidika ravni zanesljivosti zanesljivosti? Omenili smo že, da v obeh časovnih točkah komponenti pojasnita preko 50% variance spremenljivk, ki smo jih vključili v analizo. Preizkus notranje konsistentnosti lestvice s pomočjo koeficienta *Cronbach alfa* pa je pokazal, da lahko govorimo o zgledni zanesljivosti lestvice, saj v obeh časovnih točkah koeficient presega vrednost 0.8 (leta 1995: 0.8169 in leta 1999: 0.8096)³. Takšen rezultat nam omogoča sklep, da prikazana lestvica veljavno in zanesljivo meri zaznavanje pomena učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju ljudi. Pri tem smo se morali zadovoljiti z *oceno veljavnosti na ravni t.i. vsebinske veljavnosti*, in sicer na podlagi treh elementov: a) sestava lestvice; b) njena enodimenzionalnosti, ki smo jo ugotovili s pomočjo analize glavnih komponent; c) primerjava ravni ocen med dvema časovnima točkama.

4.2. Pričakovanja glede prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije

Stališča anketirancev o posledicah oz. učinkih "tehničnega napredka" smo merili s pomočjo serije devetih trditev, o katerih so anketiranci odgovarjali, ali z njimi soglašajo ali ne soglašajo, in sicer na lestvici od 1 ("v celoti soglašam") do 5 ("sploh ne soglašam"). Ponujen je bil tudi izhod v obliki odgovora "ne vem". Trditve lahko v temelju razdelimo na dve skupini: a) na tiste, ki so vsebovale napoved "pozitivnih" posledic in b) na tiste, ki so vsebovale napoved negativnih posledic "tehničnega napredka" (*Priloga 2*). Tudi ta lestvica je bila v enaki obliki uporabljena v raziskavah leta 1995 in 1999. Nekoliko drugačna lestvica (nekatero trditve so bile namreč kasneje spremenjene) je bila uporabljena leta 1987, zato bomo podrobneje primerjali le lestvici, ki sta bili uporabljeni pri zadnjih dveh meritvah. Prvi pogled na "sumarne" rezultate pokaže porast dvoma

o pozitivni povezanosti "družbenega napredka" s "tehnološkim napredkoma" po prvi meritvi leta 1987 in hkrati nekoliko manjši pesimizem glede negativnih posledic za okolje (*Preglednica 3*). Razlike med zadnjima dvema meritvama niso posebej izrazite in ne kažejo povsem enoznačnega trenda. Na splošno lahko vidimo, da so se nekoliko zmanjšali deleži soglašanja z obema vrstama trditvev - torej tako z negativnimi kot s pozitivnimi pričakovanji. Od tega odstopa le povečanje soglašanja s (splošno) trditvijo "Življenje bo boljše".

Preglednica 3: Pričakovanja glede tehničnega napredka v prihodnje – soglašanje anketirancev z navedenimi trditvami (% odgovorov 1 in 2; primerjava meritev v letih 1987, 1995 in 1999)

	1987		1995		1999		razlika % 1999-1995
	%	rang	%	rang	%	rang	
a. Življenje bo boljše.	70.9	2	51.4	6	57.8	4	+7.4
b. Ljudje bodo lažje opravljali svoje vsakdanje delo.	/		63.7	3	60.4	3	-2.7
c. Vsi se bodo morali neprestano izobraževati.	/		74.0	1	71.9	1	-2.1
d. Ljudje bodo izgubljali delo.	48.7	6	57.0	4	51.5	5	-5.5
e. Prišlo bo do družbenega in socialnega napredka.	67.2	3	50.6	7	45.3	7	-5.3
f. Okolje bo bolj onesnaženo.	64.4	4	51.3	5	45.5	6	-5.8
g. Vse več bo odtujenosti med ljudmi.	73.1	1	67.2	2	66.7	2	-0.5
h. Več bo prostega časa.	61.9	5	34.5	8	29.7	9	-4.8
i. Zdravstveno stanje ljudi bo boljše.	37.9	7	32.4	9	32.2	8	-0.2

Kljub ugotovitvi o nejasnem trendu, ki ga kažejo rezultati zdnjih dveh meritev, pa lahko prav na podlagi nasprotujočih pričakovanj glede *družbenega napredka* in *onesnaževanja okolja* sklepamo o večplastnosti odnosa do znanosti in tehnologije: na eni strani vidimo *zmanjšanje optimizma* (pričakovanja glede *družbenega napredka*), na drugi strani pa *zmanjšanje pesimizma* (pričakovanja glede *onesnaženosti okolja*). Ob načrtovanju sestavljenega merskega inštrumenta smo sicer imeli v mislih enodimenzionalno bipolarno lestvico, s katero bi skozi pričakovanja anketirancev o prihodnjem razvoju merili splošen odnos (pozitiven-negativen) do znanosti in tehnologije. Vendar pa že prikazani rezultati na sumarni ravni sprožajo upravičene dvome o enodimenzionalnosti uporabljenega merskega inštrumenta. Preizkus enodimenzionalnosti (veljavnosti) z analizo glavnih komponent za leti 1995 in 1999 je potrdil upravičenost teh dvomov. Ugotovili smo namreč, da gre vsaj za dve dimenziji, saj so se ob vključitvi vseh devetih trditvev na podatkih za leto 1995 oblikovale tri komponente in na podatkih za leto 1999 dve komponenti z lastno vrednostjo višjo od ena (*Preglednica 4*). Pri tem so imele nejasen položaj tri trditve, ki smo jih izločili iz nadaljnje analize: 1) trditve o nujnosti neprestanega izobraževanja (c) se je v obeh časovnih točkah s podobno močnimi utežmi povezovala z dvema komponentama; 2) trditvi o prostem času (h) in boljšem zdravju (i) sta leta 1995 tvorili posebno (tretjo) komponento z najšibkejšo pojasnjevalno močjo

(12.0% pojasnjene variance), v letu 1999 pa sta se s podobno močnimi utežmi pojavljali pri obeh komponentah rotirane matrike (*Preglednica 4*). Problem trditve o *nujnosti neprestanega izobraževanja* je verjetno v tem, da je nekoliko nejasna z vidika predpostavke, da naj bi z njo merili odnos do razvoja zanosti in tehnologije na razsežnosti vrednotenja od negativnega do pozitivnega - ni namreč povsem jasno, ali trditev izraža negativno, nevtralnno ali celo pozitivno posledico. Pri trditvah o *boljšem zdravju* in o *večjem obsegu prostega časa* pa lahko sklepamo, da sta, za razliko od drugih trditev, vzpodbudili bolj izrazit razmislek v smeri "bipolarnosti": strinjanje s trditvijo je pomenilo prisotnost pozitivnih pričakovanj, medtem ko je nestrinjanje s trditvijo pomenilo prisotnost negativnih pričakovanj. Pri ostalih trditvah pa je nestrinjanje pomenilo predvsem odsotnost pričakovanj vsebovanih v trditvi (pozitivnih ali negativnih), ne pa prisotnost nasprotnih pričakovanj.

Po izločitvi teh treh trditev je rezultat analize nedvomno pokazal, da moramo govoriti o dveh razsežnostih: v obeh časovnih točkah sta se namreč oblikovali dve smiselni komponenti s podobno težo - prva je pojasnjevala nekaj nad 30% variance, druga pa nekaj pod 30% (*Preglednica 4a*). Vidimo tudi, da komponenti nista povezani, kar kažeta korelacijska koeficienta, ki sta v obeh časovnih točkah blizu 0 (-0.038 in -0.061). Prišli smo do dveh komponent, ki govorita o nasprotujočem odnosu prebivalcev Slovenije do tehnološkega razvoja. Prva komponenta namreč povezuje trditve, ki govorijo o pozitivnih pričakovanjih, druga komponenta pa predstavlja negativna pričakovanja glede "tehničnega napredka". Tako lahko oblikujemo dve lestvici pričakovanj povezanih s tehnološkim razvojem:

- 1) lestvica *pozitivnih pričakovanj*, ki jo sestavljajo trditve...
 - življenje bo boljše
 - ljudje bodo lažje opravljali svoje vsakdanje delo
 - prišlo bo družbenega in socialnega napredka in
- 2) lestvica *negativnih pričakovanj*, ki jo sestavljajo trditve...
 - ljudje bodo izgubljali delo
 - okolje bo bolj onesnaženo
 - več bo odtujenosti med ljudmi.

Preglednica 4: Rezultati analize glavnih komponent* za lestvico pričakovanj glede prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije (SJM 1995/1 in SJM 1999/4)

1995				1999		
matrika uteži glavnih komponent**				matrika uteži glavnih komponent**		
	1. kom.	2. kom.	3. kom.		1. kom.	2. kom.
b. lažje delo	0.766	0.170	-0.211	a. življ. bo boljše	0.795	
a. življ. bo boljše	0.763		-0.334	b. lažje delo	0.793	0.243
e. družb. napredek	0.705			e. družb. napredek	0.651	0.176
i. boljše zdravje	0.547	-0.289	0.507	i. boljše zdravje	0.634	-0.323
g. več odtujenosti		0.729	0.126	h. več prost. časa	0.492	-0.225
f. onesnaž. okolje	-0.176	0.743	0.267	g. več odtujenosti	-0.141	0.777
d. izguba dela		0.639		d. izguba dela	-0.120	0.686
c. neprestano izobr.	0.477	0.485	-0.281	c. neprestano izobr.	0.482	0.604
h. več prost. časa	0.524		0.697	f. onesnaž. okolje	-0.281	0.559
- lastna vrednost	2.532	1.948	1.076	- lastna vrednost	2.674	2.003
- % pojasnjene variance	28.1	21.6	12.0	- % pojasnjene variance	29.7	22.3
rotirana matrika uteži – oblimin rotacija**				rotirana matrika uteži – oblimin rotacija**		
	1. kom.	2. kom.	3. kom.		1. kom.	2. kom.
a. življ. bo boljše	0.810	-0.248		b. lažje delo	0.832	
b. lažje delo	0.787			a. življ. bo boljše	0.790	
c. neprestano izobr.	0.661	0.311	-0.145	e. družb. napredek	0.677	
e. družb. napredek	0.637		0.200	c. neprestano izobr.	0.632	0.502
f. onesnaž. okolje	-0.147	0.814		i. boljše zdravje	0.523	-0.440
g. več odtujenosti		0.793		h. več prost. časa	0.413	-0.316
d. izguba dela		0.634		g. več odtujenosti		0.792
h. več prost. časa		0.153	0.885	d. izguba dela		0.699
i. boljše zdravje		-0.142	0.757	f. onesnaž. okolje	-0.117	0.605
korelacije med komponentami	1 - 2	0.049		korelacija med komponentama	-0.085	
	1 - 3	0.248				
	2 - 3	-0.147				

* Upoštevane so komponente z lastno vrednostjo večjo od 1.

** Uteži, ki so manjše od 0,1 so izpuščene.

Preglednica 4a: Rezultati analize glavnih komponent* za lestvico pričakovanj glede prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije po izločitvi treh trditve (SJM 1995/1 in SJM 1999/4)

1995			1999		
nerotirana matrika uteži glavnih komponent**			nerotirana matrika uteži glavnih komponent**		
	1. komp.	2. kom.		1. komp.	2. kom.
a. življ. bo boljše	0.848	0.116	a. življ. bo boljše	0.846	0.165
b. lažje delo	0.757	0.315	b. lažje delo	0.813	0.301
e. družb. napredek	0.714	0.254	e. družb. napredek	0.653	0.271
g. več odtujenosti	-0.163	0.811	g. več odtujenosti	-0.232	0.780
f. onesnaž. okolje	-0.338	0.743	d. izguba dela	-0.224	0.695
d. izguba dela	-0.231	0.584	f. onesnaž. okolje	-0.368	0.609
lastna vrednost	1.996	1.728	lastna vrednost	2.041	1.654
% pojasnjene variance	33.3	28.8	% pojasnjene variance	34.0	27.6
rotirana matrika uteži – oblimin rotacija**			rotirana matrika uteži – oblimin rotacija**		
	1. komp.	2. kom.		1. komp.	2. kom.
a. življ. bo boljše	0.840	-0.136	b. lažje delo	0.868	
b. lažje delo	0.819		a. življ. bo boljše	0.855	-0.106
e. družb. napredek	0.758		e. družb. napredek	0.705	
g. več odtujenosti	0.112	0.824	g. več odtujenosti		0.815
f. onesnaž. okolje		0.810	d. izguba dela		0.732
d. izguba dela		0.626	f. onesnaž. okolje	-0.119	0.694
korelacija med komponentama	-0.038		korelacija med komponentama	-0.061	

* Upoštewane so komponente z lastno vrednostjo večjo od 1.

** Uteži, ki so manjše od 0,1 so izpuščene.

Razultati preizkusa pritrjujejo smiselnosti splošnega razmisleka o tem, da pri raziskovanju stališč lahko govorimo o naslednjih dveh vrstah kognitivnih struktur, ki v javnomnenjskih anketah podpirajo izražanje stališč (glej Uhan 1998: 118-126): a) kontinuirana "bipolarna" kognitivna struktura, v okviru katere se latentna spremenljivka strukturira kot kontinuum od npr. negativnih do pozitivnih učinkov tehnološkega razvoja in b) "dualna" kognitivna struktura, v okviru katere se latentna spremenljivka strukturira v obliki dveh relativno neodvisnih dimenzij, ki predstavljata nasprotujoča pola v bipolarni strukturi - v našem primeru torej kot večja ali manjša intenzivnost izražanja negativnih pričakovanj glede tehnološkega razvoja na eni strani in večja ali manjša intenzivnost izražanja pozitivnih pričakovanj glede tehnološkega razvoja po drugi strani. Rezultati analize glavnih komponent govorijo torej v prid tezi o obstoju dualne kognitivne strukture, ki vpliva na oblikovanje stališč glede posledic tehnološkega razvoja.

Pri tem je treba dodati še en komentar. Lestvica, ki govori o pozitivnih pričakovanjih, vsebuje bolj splošne trditve (npr. "življenje bo boljše"), medtem ko lestvica negativnih pričakovanj vsebuje bolj konkretne trditve (npr. "ljudje bodo izgubljali delo"). Torej

lahko namesto splošnih oznak (lestvica *pozitivnih pričakovanj* in lestvica *negativnih pričakovanj*) uporabimo bolj podrobno opredelitev obeh lestvic, ki sta v bistvu rezultat analize na podlagi podatkov pridobljenih s pomočjo načrtovane enodimenzionalne lestvice (serije trditev) v vprašalniku :

1. Prva lestvica ("pozitivna pričakovanja") meri *splošen odnos do razvoja znanosti in tehnologije*, ki izhaja predvsem iz ideološke (socializacijske) predpostavke optimizma moderne družbe o povezanosti znanstveno-tehnološkega razvoja in splošnega družbenega razvoja. Pri tem ni nepomembno, da je bil v anketnem vprašanju namesto vrednotno uravnoteženega izraza "razvoj" uporabljen precej bolj vrednotno nabit izraz "napredek"⁴.
2. Druga lestvica ("negativna pričakovanja") pa meri *zaznavo konkretnih tveganj prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije*, ki se pokažejo ob konkretnih "tehnoloških neuspehih", kot npr. primeri onesnaževanja okolja, nesreče v jedrskih elektrarnah ali problem internetnih virusov.

Toliko o vsebinski veljavnosti obeh lestvic pričakovanj glede razvoja znanosti in tehnologije. Kakšna pa je njuna kvaliteta z vidika zanesljivosti? Preizkus notranje konsistentnosti lestvic s pomočjo koeficienta *Cronbach alfa* je pokazal, da lahko govorimo o zadovoljivi zanesljivosti obeh lestvic, saj v obeh časovnih točkah koeficient za lestvico "pozitivnih pričakovanj" presega vrednost 0.7 (leta 1995: 0.7351 in leta 1999: 0.7437) in koeficient za lestvico "negativnih pričakovanj" presega vrednost 0.6 (leta 1995: 0.63-01 in leta 1999: 0.6096). Vidimo, da je zanesljivost teh dveh lestvic nižja kot smo jo ugotovili za lestvico zaznave učinkov znanstvenega in tehnološkega razvoja v življenju ljudi. To je tudi pričakovano, saj je lestvica zaznave učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja "daljša" - sestavljena je iz šestih "trditev", medtem ko sta zadnji dve lestvici (lestvica "pozitivnih" in lestvica "negativnih pričakovanj") polovico "krajši" - vsaka je sestavljena zgolj iz treh trditev.

5. Sklep, ali še enkrat o tem, kaj merimo

V članku smo preizkušali kakovost (veljavnost in zanesljivost) dveh vnaprej pripravljenih sestavljenih merskih lestvic za merjenje odnosa ljudi do znanosti in tehnologije. Lestvici sta bili uporabljeni v okviru dveh anketnih raziskav na vzorcu polnoletnih prebivalcev Slovenije v letih 1995 in 1999. Z analizo smo prišli do rezultatov, ki omogočajo sklep, da smo v obeh časovnih točkah vsebinsko smiselno in vsaj na zadovoljivi ravni zanesljivosti merili pojave, ki naj bi jih s pripravljenimi lestvicami merili. Vendar pa je analiza kljub temu pokazala nekatera odstopanja od pričakovanj, ki smo jih imeli na začetku. To velja predvsem za drugo lestvico, *lestvico pričakovanj glede posledic prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije*, za katero smo ugotovili, da je smiselno "razpadla" na dve lestvici, ki merita dve dimenziji: dimenzijo *pozitivnih pričakovanj* in dimenzijo *negativnih pričakovanj* glede tehnološkega razvoja. Prav tako pa smo pri lestvici, za katero smo pričakovali, da meri *zaznavo učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju anketirancev*, na podlagi analize ugotovili, da meri *zaznavo učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v družbi oziroma življenju ljudi*

nasploh. Prav tako pa se kažejo odstopanja v tem, da smo morali zaradi notranje konsistentnosti lestvic iz prvotnega nabora sestavnih elementov (trditvev) lestvic nekatere trditve izločiti. Rečemo torej lahko, da lestvice, do katerih smo prišli na podlagi analiz, merijo dva povezana pojava: za prvo lestvico smo ugotavljali, da meri *zaznavo* učinkov znanosti in tehnologije v življenju ljudi nasploh, za drugi dve pa lahko rečemo, da merita *vrednotenje* pričakovanih (pozitivnih ali negativnih) posledic razvoja znanosti in tehnologije. Ugotovitve analize glavnih komponent tudi kažejo, da so vse tri lestvice v tem pogledu notranje konsistentne in torej lahko sklepamo o veljavnosti merjenja omenjenih pojavov.

O veljavnost merjenja s prikazanimi lestvicami nam govori tudi preizkus bivariate povezanosti med njimi in vsake posebej z vprašanjem o splošnem odnosu do tehnike, kjer so se anketiranci opredeljevali na lestvici od 1 ("zelo pozitiven") do 5 ("zelo negativen")⁵. Za ta preizkus smo vse tri sestavljene lestvice pripravili v obliki štiri-stopenjske ordinalne lestvice in odgovor na vprašanje o odnosu do tehnike v obliki tri-stopenjske ordinalne lestvice⁶. Rezultati potrjujejo ugotovitev o dualnosti *lestvice pričakovanj glede tehnološkega razvoja*: povezanost med lestvico *pozitivnih pričakovanj* in lestvico *negativnih pričakovanj* pri nobeni meritvi ni bila statistično značilna. Hkrati pa lahko sklepamo tudi o veljavnosti obeh lestvic, saj smo ugotovili:

- a) statistično značilno pozitivno povezanost *pozitivnih pričakovanj* glede razvoja tehnologije s *splošnim odnosom do tehnike* - bolj kot je ta odnos pozitiven, večja je verjetnost pozitivnih pričakovanj ($\rho_{1995} = 0.260$; $\rho_{1999} = 0.269$), in
- b) statistično značilno negativno (vendar šibko) povezanost *negativnih pričakovanj* glede razvoja znanosti in tehnologije s *splošnim odnosom do tehnike* - manj kot je ta odnos pozitiven, večja je verjetnost negativnih pričakovanj ($\rho_{1995} = -0.132$; $\rho_{1999} = -0.105$).

Podobno lahko ugotovimo tudi glede *lestvice zaznave učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v življenju ljudi*. Pričakovali smo namreč pozitivno povezanost med zaznavo učinkov in odnosom do tehnike. Ta pričakovanja so se tudi potrdila: pripisovanje *večjega pomena učinkom znanstveno-tehnološkega razvoja* je pomenilo večjo verjetnost *pozitivnih pričakovanj glede tehnološkega razvoja* ($\rho_{1995} = 0.137$; $\rho_{1999} = 0.262$) in tudi večjo verjetnost *pozitivnega odnosa do tehnike nasploh* ($\rho_{1995} = 0.216$; $\rho_{1999} = 0.269$). Hkrati pa nismo zaznali statistično značilne povezanosti med zaznavo učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja ter negativnimi pričakovanji glede tehnološkega razvoja.

Takšen rezultat (obstoj korelacij, ki pa niso močne) govori v prid tezi, da (analitsko pridobljene) lestvice, *tako lestvici (pozitivnih in negativnih) pričakovanj glede tehnološkega razvoja, kot lestvica zaznave učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja, vsaka za sebe, merijo le eno od dimenzij večplastnega splošnega odnosa laične javnosti oz. posameznikov do tehnike*. Na podlagi tega lahko tudi govorimo o vzajemnem odnosu med "izkušnjo" laikov z znanstveno-tehnološkim razvojem in njihovim *vrednotenjem* (pomena) znanosti in tehnike. Gre torej za problem odnosa med *vedenjem* (znanjem, informiranostjo) o znanosti in tehnologiji ter *stališčem* (vrednotenjem) do znanosti in

tehnologije, ki je lahko protislovno: poznavanje problematike znanosti in tehnologije lahko pomeni pozitivno vrednotenje obeh, lahko pa zaradi vedenja o možnih tveganjih znanstveno-tehnološkega razvoja vodi tudi do kritičnega in negativnega odnosa do znanosti in tehnologije (glej npr. Bauer et al. 2000: 42-46, Beck 2001:235-245). V našem primeru pa smo tej "smeri" odnosa dodali še nasprotno "smer", ko ta vzajemni odnos med "laičnim" *poznavanjem* ("izkušnjo") in *vrednotenjem* (pomena) znanosti in tehnologije lahko opišemo takole: pozitivno vrednotenje znanosti in tehnologije vzpodbuja večje zanimanje za probleme znanstveno-tehnološkega razvoja in s tem tudi pripisovanje večjih učinkov tega razvoja na vsakdanje življenje ljudi. Hkrati pa to rezultira v večplastnih pričakovanjih (pozitivnih in negativnih hkrati) glede tehnološkega razvoja, saj so lahko konkretne aktualne izkušnje lahko tako pozitivne (npr. lajšanje komunikacij z razvojem svetovnega spleta) kot negativne (npr. ogrožanje zasebnosti ter druga tveganja zaradi nakupovanja preko svetovnega spleta). Tako smo na nek način zaprli krog vrednotenja in poznavanja znanstveno-tehnološke problematike med "laično javnostjo": vrednotenje-poznavanje-vrednotenje. Pri tem se vrednotenje znanosti in tehnologije *iz bolj splošnega in abstraktnega stališča* na podlagi boljšega poznavanja in izkušnje spreminja *v bolj kompleksno in večplastno stališče*.

Zahvala

Zahvaljujem se anonimnemu recenzentu, pa kolegu Antonu Krambergerju za koristne pripombe in sugestije, ki so prispevale k izboljšavi besedila članka. Prav tako pa ne smem pozabiti začetnih vzpodbud, ki sem jih dobil na podlagi pogovorov s kolegom Francem Malijem.

Opombe

1. S praktično uporabnostjo mislimo npr. na področje načrtovanja znanstvene politike, ali na vrednotenje učinkov določene politike na področju znanosti.
2. Ob upoštevanju učinka vzorčnega načrta in vzorčne napake intervali zaupanja za deleže pri 95% stopnji verjetnosti v obeh raziskavah dosegajo maksimalno vrednost (deleži 50%) \pm 3.5%, pri deljih 75% (oz.25%) vrednost \pm 3.1%, pri deležih 90% (oz. 10%) pa vrednost \pm 2.1%.
3. Avtorji podbne študije o merjenju odnosa do znanosti M.W.Bauer, K.Petkova in P.Boyadijeva so za lestvico z vrednostjo koeficienta Cronbach alfa 0.78 govorilo o visoki zanesljivosti (Bauer et al. 2000: 39).
4. Max Weber v svoji razpravi *Smisel 'vrednotne nevtralnosti' socioloških in ekonomskih znanosti* (Weber 1984: 203-251), med drugim govori tudi o problemu vrednotenja pri uporabi pojma "napredek" in razpravo o tem komentira takole: "Po vsem povedanem torej stojim na stališču, da je uporaba izraza 'napredek' celo na omejenem področju njegove povsem izkustvene uporabe zelo *nekoristna*"(Weber 1984: 241).
5. Vprašanje je bilo na enka način postavljeno tako v raziskavi leta 1995 kot leta 1999, in se je glasilo takole:
"Kaj bi vi rekli, kakšen je vaš odnos do tehnike?"
1 - zelo pozitivni odnos

2 - pozitiven odnos

3 - niti pozitiven, niti negativen

4 - negativen odnos

5 - zelo negativen odnos

9 - ne vem, neodločen, nimam odnosa" (Toš et al. 1995, Toš et al. 1999b)

6. Pri vseh treh sestavljenih lestvicah in pri vprašanju o splošnem odnosu do tehnike so bili pri skrajnih vrednostih, ki predstavljajo zelo negativna ali zelo pozitivna pričakovanja od tehnološkega razvoja, ali zaznavo popolne nepomembnosti učinkov tehnološkega razvoja, deleži dogovorov zelo nizki (celo manj kot 1%). Zato smo na tej strani pet-stopenjske lestvice vrednosti združili in dobili štiri-stopenjsko lestvico. Pri splošnem vprašanju o odnosu do tehnike pa je bil skupni delež odgovorov pri obeh vrednostih negativnega odnosa (4 in 5) tako nizek (pod 2%), da smo ti dve vrednosti pridružili kar srednji vrednosti in tako dobili tri-stopenjsko lestvico.

Literatura in viri

- Bauer, Martin W., Kristina Petkova, Pepka Boyadijeva (2000): Public Knowledge of and Attitudes to Science: Alternative Measures that may End the "Science War". *Science, Technology and Human Values*, 25(1): 30-51.
- Beck, Ulrich (2001): Družba tveganja: na poti v neko drugo moderno. Ljubljana: Krtina (Knjižna zbirka Temeljna dela).
- Bell, Daniel (1976): *The Coming of Post-Industrial Society. A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- Crook, Stephen, Jan Pakulski and Malcolm Waters (1992): *Postmodernization: Change in Advanced Societies*. London, Newbury Park and New Delhi: Sage Publications.
- Ferligoj, Anuška., K. Leskošek in T. Kogovšek (1995): *Zanesljivost in veljavnost merjenja*. Ljubljana: FDV.
- Irwin, Alan (1995): *Citizen Science: A Study of People, Expertise and sustainable development*. London and New York: Routledge.
- Irwin, Alan and Brian Wynne (ur.) (1996): *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge, New York NY, Melbourne: Cambridge University Press.
- Jaufmann, Dieter (1994): Opinions and Attitudes on Technology, Science and Labour in Reunited Germany. V Savvas Katsikides, Mike Campbell, Josef Hochgerner (ur.), *Patterns of Social and Technological Change in Europe*, 161-174. Aldershot and Brookfield USA: Avebury, Ashgate Publishing Limited
- Toš, Niko et al. (1995): *Slovensko javno mnenje 1995/1: Stališča o znanosti in tehnologiji* [datoteka podatkov]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Center za raziskovanje javnega mnenja in množičnih komunikacij [izdelava], november 1995. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Arhiv družboslovnih podatkov [distribucija], 2000.
- Toš, Niko (ur.) (1997): *Vrednote v prehodu I.: Slovensko javno mnenje 1968-1990*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, IDV-CJMMK.
- Toš, Niko (ur.) (1999a): *Vrednote v prehodu II.: Slovensko javno mnenje 1990-1998*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, IDV-CJMMK.
- Toš, Niko et al. (1999b): *Slovensko javno mnenje 1999/4 - Stališča o pridruženju Evropski Uniji* [datoteka podatkov]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede,

Center za raziskovanje javnega mnenja in množičnih komunikacij [izdelava], november 1999. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Arhiv družboslovnih podatkov [distribucija], 2000.

Uhan, Samo (1998): *Prava in neprava mnenja. Vplivi konteksta v raziskovanju javnega mnenja*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede (Znanstvena knjižnica)

Weber, Max (1984, 1922): *Metodologija društvenih nauka*. Globus, Zagreb

Priloge

Priloga 1: Anketno vprašanje za merjenje zaznave pomena učinkov znanstveno-tehnološkega razvoja v vsakdanjem življenju anketirancev (SJM 1995/1 in SJM 1999/4)

KAKO JE PO VAŠEM MNENJU POMEMBNO ZNANSTVENO-TEHNOLOŠKO RAZISKOVANJE ZA ŽIVLJENJE LJUDI NASPLOH? POMEN OCENITE NA LESTVICI OD 1 DO 5, KJE R1 POMENI, DA SPLOH NI POMEMBNO, 5 PA POMENI DA JE ZELO POMEMBNO.

sploh ni pomembno 1 2 3 4 5 zelo pomembno 9 ne vem

NA ISTI NAČIN OCENITE. KAKO POMEMBNO SO ZA VAS UČINKI ZNANSTVENEGA IN TEHNOLOŠKEGA RAZVOJA NA NASLEDNJIH PODROČJIH VAŠEGA ŽIVLJENJA.

	sploh niso pomembni			so zelo pomembni			ne vem
a. delo, ki ga opravljate	1	2	3	4	5		9
b. vaše gospodinjstvo	1	2	3	4	5		9
c. prosti čas, zabava	1	2	3	4	5		9

d. prevozi, potovanja	1	2	3	4	5		9
e. vzgoja in izobraževanje	1	2	3	4	5		9
f. varovanje zdravja	1	2	3	4	5		9
g. varovanje okolja	1	2	3	4	5		9

Priloga 2: Anketno vprašanje za merjenje pričakovanja glede prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije (SJM 1995/1 in SJM 1999/4)

KAJ PRIČAKUJETE OD TEHNIČNEGA NAPREDKA V PRIHODNOSTI? ALI SOGLAŠATE ALI NE SOGLAŠATE Z NASLEDNJI MI TRDITVAMI?

	v celoti soglašam			sploh ne soglašam			ne vem
a. življenje bo boljše	1	2	3	4	5		9
b. ljudje bodo lažje opravljali svoje vsakdanje delo	1	2	3	4	5		9
c. vsi se bodo morali neprestano izobraževati	1	2	3	4	5		9

d. ljudje bodo izgubljali delo	1	2	3	4	5		9
e. prišlo bo družbenega in socialnega napredka	1	2	3	4	5		9

f. okolje bo bolj onesnaženo	1	2	3	4	5	9

g. vse več bo odtujenosti med ljudm	1	2	3	4	5	9
h. več bo prostega časa	1	2	3	4	5	9
i. zdravstveno stanje ljudi bo boljše	1	2	3	4	5	9

Avtorjev naslov:

Dr. Mitja Hafner Fink, docent
Fakulteta za družbene vede, Univerza v Ljubljani
Kardeljeva pl. 5, SI-1000 Ljubljana
e-mail: mitja.hafner-fink@guest.arnes.si

*Rokopis prejet junija 2004, dokončna verzija za objavo pa avgusta 2004.
Članek je po mnenju uredništva uvrščen v kategorijo
izvirni znanstveni članek s kvantitativno argumentacijo.*