

**Odnos študentov razrednega pouka do gensko spremenjenih organizmov
(GSO)**

Opinion about Genetically Modified Organisms (GMOs) among Students
of Elementary Education

Jana AMBROŽIČ-DOLINŠEK¹, Andrej ŠORGO²

¹Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, Oddelek za razredni pouk in Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor, Slovenija, faks: 02 229 37 60, e-naslov: jana.ambrozic@uni-mb.si

²Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor, Slovenija. e-naslov: andrej.sorgo@uni-mb.si

¹University of Maribor, Faculty of Education, and Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška 160, 2000 Maribor, Slovenia, e-mail: jana.ambrozic@uni-mb.si, <http://www.uni-mb.si/>

²University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška 160, 2000 Maribor, Slovenia, e-mail: andrej.sorgo@uni-mb.si

Izvleček: Prispevek obravnava odnos 359 študentov razrednega pouka treh slovenskih Pedagoških fakultet do genskega inženiringa in gensko spremenjenih organizmov (GSO). Izbor odgovorov oziroma soglašanje ali nesoglašanje s trditvami povezanimi z GSO izraža negotovost, nezaupanje in odklanjanje. S faktorsko analizo njihovih odgovorov smo prepoznali in ovrednotili nekatere skrbi in strahove, ki se pojavljajo v povezavi z razvojem novih tehnologij, njihov odnos do izobraževanja o GSO ter zaupanje do znanosti.

Ključne besede: gensko spremenjeni organizmi, GSO, bodoči učitelji, študenti razrednega pouka

Kratice: GSO – gensko spremenjeni organizem

Abstract: The objective of the article is to present the results of a survey of attitudes toward genetic modified organisms, conducted by questionnaire given to 359 prospective primary school teachers from three Slovene pedagogical faculties. Analysis of their answers, their agreement or disagreement with statements connected with GMOs, reveals uncertainty, distrust and rejection. By factorial analysis of their answers we identified and evaluated some of the concerns and fears connected with emerging new technologies, attitudes toward education about GMOs and levels of trust in scientific research.

Key words: genetically modified organisms, GMO, prospective primary school teachers, students of elementary education

Abbreviation: GMO – genetically modified organism

Uvod

Poučevanje naravoslovnih predmetov v današnjem času mora biti celovito. Količina znanj narašča (ZUPANČIČ 2005), sočasno pa si nekatera od naravoslovnih spoznanj utirajo pot na področja, ki klasično veljajo za družboslovna ali humanistična. Poleg sedaj že »tradicionalnih« tem kot je to npr. okoljska vzgoja so v zadnjih letih v ospredju tudi nove prakse in uporaba moderne biotehnologije s temami kot so genski inženiring, gensko spremenjeni organizmi (GSO), hrana iz GSO, terapevtsko in reproduktivno kloniranje, nadomestno materinstvo, potencialno kloniranje človeka, vpliv GSO na zdravje ljudi, živali, druge organizme in okolje, ipd..

Vsestranska in raznolika uporaba biotehnoških znanstvenih in tehnoloških spoznanj na področjih kot so kmetijstvo, industrija ali medicina v teh primerih ni omejena le s tehnološkimi omejitvami ali nezadostnostjo znanstvenega instrumentarija, temveč še z etiko, moralo, vero, ekonomijo, okoljsko odgovornostjo, tveganji, političnimi odločitvami, ipd. (LAZAROWITZ & BLOCH 2005, PARDO S SOD. 2002, CHRISTOPH S SOD. 2008, FLORES & TOBIN 2002, STEWARD & MCLEAN 2005, YUNTA S SOD. 2005). Zato se pogosto zgodi, da so ključni argumenti v razpravah za ali proti genski tehnologiji, izven območja znanstvene dokazljivosti in bližje predsodkom, misticizmu, praznoverju in paranormalnosti.

Oblikovanje stališč in vrednot se začne že v najzgodnejši otroški dobi, nadaljuje vse življenje in vsaj deloma jih lahko sooblikujejo učitelji in šolska praksa. Ker šole ne moremo obravnavati kot od družbenih dogajanj izoliranega sistema, se učitelji v sklopu pouka in drugih dejavnosti šole ne bodo mogli izogniti obravnavi nekaterih najbolj kočljivih tem s področja biotehnologije (DUNHAM S SOD. 2002), ki včasih premikajo tradicionalne civilizacijske temelje. Vloga šole v obravnavi novih praks in uporabe moderne biotehnologije ni povsem nevtralna, saj poleg znanj transparentno ali v obliki skritega kurikuluma oblikuje tudi vrednote učencev. Pri tem pa se pojavi dvojnost meril. Medtem, ko se za znanja pričakuje, da so strokovno neoporečna in utemeljena na znanstveni paradigmi pa je področje stališč in vrednot, še predvsem na mejnih področjih, praviloma povsem prepuščeno

učitelju in njegovi osebni presoji, velikokrat brez ustreznih strokovnih temeljev.

Ker lahko začnejo z oblikovanjem stališč in vrednot o temah, ki tradicionalno veljajo za naravoslovne, že učitelji razrednega pouka, nas je zanimalo, kakšna sta znanje in odnos študentov razrednega pouka treh slovenskih Pedagoških fakultet: Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru (PeFMb), Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani (PeFLj) in Pedagoške fakultete Univerze na Primorskem (PeFKp), do genskega inženiringa in gensko spremenjenih organizmov, v nadaljnjem tekstu GSO.

Metode

Vzorec:

Raziskava smo izvedli na vzorcu 359 študentov drugega, tretjega in četrtega letnika razrednega pouka (RP), Pedagoških fakultet v Mariboru (N = 196; 54,4%), Kopru (62; 17,2%) in Ljubljani (102; 28,3%). Ker so nas zanimala stališča bodočih učiteljev, ki bi lahko vplivala na poučevanje o gensko spremenjenih organizmih, drugih demografskih podatkov (npr. spol) nismo zbirali, saj so bili za namene raziskave nepomembni. Izhajali smo namreč iz povsem empirične ugotovitve, da učenec ne more izbirati učitelja na osnovi demografskih razlik.

Vprašalnik:

Da bi izvedeli kakšna so stališča študentov razrednega pouka do genskega inženiringa in gensko spremenjenih organizmov, smo pripravili vprašalnik, sestavljen iz 28 trditvev. Trditve so predstavljale več sklopov, in sicer smo preverjali, stališča študentov do prehranjevanja z GSO, uporabe GSO v medicinske namene, gojenja GSO, izobraževanja o GSO, uporabe GSO v svojih domovih, raziskav o GSO, vplivov GSO na okolje ter o njihovih strahovih in skrbeh povezanih z GSO.

Stališča do GSO smo preverjali s pomočjo zaprtega vprašalnika, s petstopenjsko Likertovo ocenjevalno lestvico (1 – se zelo ne strinjam; 2 – se ne strinjam; 3 – nevtravno; mi je vseeno; 4 – se strinjam; 5 – se zelo strinjam), pri kateri so študentje pokazali svoje soglasje oziroma nesoglasje z 28 trditvami. Že ob sestavljanju vprašalnika

so bile trditve razvrščene v dvoje skupin: v prvi so bile trditve s katerimi so anketiranci izražali jezo, strahove, in skrbi povezane z GSO, v drugem pa pripravljenost za akcijo. Da bi preprečili avtomatizem odgovarjanja smo uporabili mešan način, tako da je včasih nestrinjanje s trditvijo predstavljalo pozitivno stališče do trditve. Nasprotno postavljene trditve smo označili z zvezdico (*) v tabeli 1. Notranja zanesljivost vprašalnika je podana s Cronbachovim koeficientom alfa, ki je znašal 0,812, kar je sprejemljivo (KIND S SOD. 2007, CRONBACH 2004).

Obdelava podatkov:

Zbrane podatke smo računalniško obdelali s statističnim programom SPSS® 17.0. Iz nabora deskriptivne statistike smo izračunali aritmetično sredino ter standardni odklon odgovorov. Za preverjanje razlik med odgovori študentov različnih fakultete smo uporabili enosmerno analizo variance ter Kruskal Wallisov test. Statistične razlike med obema testoma so bile le minimalne, zato v zapisu predstavljamo le vrednosti analize variance. Latentne faktorje smo pridobili z enofaktorsko analizo podatkov z varimaks rotacijo. Primernost matrike za faktorsko analizo smo preverili s testoma KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) (vrednost = 0,877) ter Barlettovim testom ($p < 001$). V faktorski analizi smo upoštevali celotno populacijo študentov.

Rezultati

Odgovori študentov bodočih učiteljev treh slovenskih pedagoških fakultet izražajo negotovost, nezaupanje ter odklanjanje GSO (Tabela 1). Negotovost in nezaupanje se najbolj izražata v trditvah, ki izražajo čustva kot so strah, skrb, sprejemanje, jeza in veselje. Študenti se v povprečju najbolj strinjajo (se strinjam, se zelo strinjam) s trditvami ki izražajo negativno stališče do GSO: »Ujelo bi me, če na policah trgovin, živila iz GSO ne bi bila označena.« (N = 358; 84,6 %), »Skrbi me, da se bodo učinki uživanja GSO pokazali šele čez daljši čas« (N = 352; 78,4%), ter z visoko stopnjo strinjanja s trditvami, ki izražajo negativno stališče do ravnanja z GSO: »Razvijalci GSO nam skrivajo podatke o njihovi škodljivosti.« (N = 357; 57,7 %) ter »Raziskovanje GSO bi morali

zamrzniti« (N = 356; 47,1 %). Odklonilen odnos študentov se kaže v nizkem sprejemanju trditve, ki izražajo pripravljenost na uporabo GSO: »Na lastnem vrtu bi zasadil(a) tudi gensko spremenjene rastline.« (N = 358; 16,5 %) ter »Dobro bi bilo, da bi kmetje sadili gensko spremenjene organizme, saj bi s tem uporabljali manj škropiv.« (N = 356; 22,5 %). Zelo visoko stopnjo strinjanja izkazujejo študentje do trditve povezanih z izobraževanjem, kar potrjuje visoka stopnja strinjanja (se strinjam, se zelo strinjam) s trditvami: »Poučevanje o GSO bi moralo poleg poznavanja dejstev vsebovati še vrednostno, moralno in etično komponento.« (N = 359; 68,2 %), »Učenci si niso sposobni ustvariti lastnega vrednostnega sistema o GSO, zato jih morajo pri tem usmerjati učitelji.« (N = 359; 75,8 %). Študentje se zavedajo pomena šole in izobraževanja učiteljev pri obravnavi aktualnih tem, ki se lahko vključujejo tudi v pouk naravoslovja v prvem in drugem triletju ter se strinjajo s trditvijo: »Izobraževanje o GSO bi moralo biti organizirano za vse učitelje na šoli, ne glede na predmet, ki ga poučujejo« (N = 358; 68,4 %).

Študentje so se opredeljevali do trditve tako, da so pogosteje izbirali stališča, ki so izražala strinjanje ali nestrinjanje in redkeje drugače. Študentje so pri 20 od 28 trditve, torej večini trditve, izrazili svoje stališče, strinjanje ali nestrinjanje. Samo pri osmih od 28 trditve je najvišje frekvence dosegalo nevtralno stališče oziroma stališče »mi je vseeno«. Študenti bodoči učitelji treh slovenskih pedagoških fakultet ne izražajo skrajnih stališč do primerov novih biotehnologij. Za izražanje svojih stališč so redkeje odločajo med »se zelo ne strinjam« in »se zelo strinjam«. Prvi odgovor je izbralo v povprečju samo 6, 7 % študentov, drugega pa v povprečju samo 14,6 % študentov.

Stališčih študentov treh slovenskih fakultet do GSO so sicer zelo enotna, v posameznih stališčih (Tabela 1) pa se odgovori študentov treh Pedagoških fakultete med seboj statistično značilno razlikujejo (Tabela 2). Takih je sedem od 28 stališč. GS kakavovcu (čokoladi) so najbolj naklonjeni v Ljubljani in najmanj v Kopru ($p > 0,01$), s trditvijo, da bi zaradi GSO uporabljali manj škropiv se najbolj strinjajo v Kopru in najmanj Mariboru ($p > 0,02$), GS jabolka so najbolj sprejemljiva v Ljubljani pred ostalima fakultetama ($p > 0,001$), da bi morali imeti od GSO koristi vsi in ne samo proizvajalci ($p > 0,003$) se najbolj strinjajo v

Tabela 1: Aritmetična sredina (M) in standardni odklon (SD) odgovorov vrednotenih po pet-stopenjski lestvici (1 – se zelo ne strinjam; 2 – se ne strinjam; 3 – nevtraln; mi je vseeno; 4 – se strinjam; 5 – se zelo strinjam) študentov Pedagoških fakultet, Univerz v Mariboru, Ljubljani in Primorske (N = 359) pridobljene z vprašalnikom o stališčih do gensko spremenjenih organizmov. Trditve označene z indeksom*, so bile v nadaljnjih statističnih analizah prekodirane v nasprotni smeri, ker nestrinjanje s temi trditvami pomeni pozitivno stališče do take trditve.

Table 1: Means (M) and standard deviations (SD) of attitudes toward GMOs evaluated through a closed questionnaire, using a five-point Likert scale (5 Strongly agree, 4 Agree, 3 Neutral, 2 Disagree, 1 Strongly disagree) of students of Pedagogical faculties of Universities of Maribor, Ljubljana and Primorska (N = 359). For further analysis were statements marked with an asterix coded in the opposite direction, because disagreement with such statements means a positive attitude towards such statement.

	Stališče	N	M	SD	Me	Frekvence / N / %				
						1	2	3	4	5
1*	Bojim se, da se bo zaradi uporabe GSO povečalo število alergij.	356	3,73 *(2,23)	0,944	4	5 1,5	37 10,9	69 20,4	165 48,7	63 18,9
2*	Če bi ugotovil(a), da podarjena čokolada vsebuje maščobe iz gensko spremenjene soje, bi jo vrgel/vrgla stran.	351	2,83 *(3,17)	1,096	3	29 8,7	119 35,6	96 28,7	64 19,2	26 7,8
3	Če bi zbolel(a) zaradi bolezni povezane z gensko spremembo, bi izbral(a) zdravljenje z gensko terapijo.	354	3,02	0,971	3	26 7,7	58 17,1	157 46,3	78 23,0	20 5,9
4	Dobro bi bilo, da bi kmetje sadili gensko spremenjene organizme, saj bi s tem uporabljali manj škropiv.	356	2,57	1,092	2	63 18,5	110 32,3	88 25,8	71 20,8	9 2,6
5	Gensko spreminjanje rastlinskih celic je bolj sprejemljivo kot spreminjanje živalskih celic.	359	3,02	1,222	3	50 14,6	69 20,2	81 23,7	108 31,6	34 9,9
6	Izobraževanje o GSO bi moralo biti organizirano za vse učitelje na šoli, ne glede na predmet, ki ga poučujejo.	358	3,90	0,984	4	4 1,2	29 8,5	64 18,7	139 40,6	106 31,0
7*	Jabolka, ki so genetsko spremenjena z vnosom genov iz drugih sort jablan, zame niso sprejemljiva za prehrano.	359	2,82 *(3,18)	1,027	3	26 7,8	120 35,1	113 33,0	63 18,4	20 6
8*	Meso goveda, ki se je hranilo s krmo pridelano s pesticidi, je zame bolj sprejemljivo kot meso goveda, ki se je prehranjevalo z gensko spremenjeno krmo.	359	2,77 *(3,23)	0,922	3	26 7,6	105 30,7	141 41,2	61 17,8	9 2,6
9	Na lastnem vrtu bi zasadil(a) tudi gensko spremenjene rastline.	358	2,39	1,036	2	77 2,5	112 32,7	94 27,5	55 16,1	4 1,2
10	Od GSO bi morali imeti korist vsi, ne le njihovi proizvajalci.	356	3,46	1,016	4	20 5,9	22 6,5	126 37,1	125 36,8	47 13,8
11*	Pod nobenim pogojem ne bi kupoval(a) živil, ki vsebujejo GSO.	350	2,97 *(3,03)	1,011	3	16 4,8	102 30,4	127 37,9	61 18,2	29 8,7
12	Poučevanje o GSO bi moralo poleg poznavanja dejstev vsebovati še vrednostno, moralno in etično komponento.	359	3,93	0,863	4	4 1,2	12 3,5	81 23,7	152 44,4	93 27,2
13	Raje bi pojedel(la) živila iz gensko spremenjenih organizmov, če bi ta bila bolj zdrava od živil pridobljenih na standardni način.	358	3,47	1,084	4	21 6,1	46 13,5	79 23,1	145 42,4	51 14,9

	Stališče	N	M	SD	Me	Frekvence / N / %				
						1	2	3	4	5
14*	Raje bi umrl(a), kakor da bi vame presadili organ iz gensko spremenjene živali.	357	2,71 *(3,29)	1,282	3	63 18,5	104 30,5	84 24,6	44 12,9	46 13,5
15	Raziskovanje GSO bi morali še dodatno spodbujati.	357	3,31	1,040	3	19 5,6	42 12,4	132 38,8	101 29,7	46 13,5
16*	Raziskovanje GSO bi morali zamrzniti, dokler ne bi bilo nedvoumno dokazano, da so povsem neškodljivi.	356	3,40 *(2,60)	1,154	3	18 5,3	66 19,4	88 25,9	102 30,0	66 19,4
17*	Razvijalci GSO nam skrivajo podatke o njihovi škodljivosti.	357	3,66 *(2,34)	0,911	4	7 2,1	23 6,8	103 30,3	151 44,4	56 16,5
18*	Skrbelo bi me za zdravje otrok, če bi v šolski kuhinji pripravljali hrano iz GSO.	358	3,73 *(2,27)	0,935	4	3 0,9	40 11,7	69 20,2	165 48,4	64 18,8
19*	Skrbi me, da bi se zaradi GSO v okolju križali s sorodnimi vrstami	356	3,54 *(2,46)	0,836	4	2 0,6	27 7,9	136 39,9	135 39,6	41 12,0
20*	Skrbi me, da se bodo učinki uživanja GSO pokazali šele čez daljši čas.	352	4,15 *(1,85)	0,856	4	3 0,9	12 3,6	44 13,3	150 44,8	126 37,6
21*	Strah bi me bilo posledic za naravo, če bi zvedel(a) da na kmetijah gojijo GSO.	358	3,61 *(2,39)	0,924	4	4 1,2	35 10,2	107 31,3	141 41,2	55 16,1
22*	Strah me je, da bi se zaradi GSO povečala odpornost bakterij proti antibiotikom.	358	3,95 *(2,05)	0,852	4	1 0,3	19 5,6	68 19,9	164 48,0	90 26,3
23	Učenci si niso sposobni ustvariti lastnega vrednostnega sistema o GSO, zato jih morajo pri tem usmerjati učitelji.	359	4,01	0,947	4	4 1,2	28 8,2	38 11,1	157 45,9	115 33,6
24*	Ujelo bi me, če na policah trgovin, živila iz GSO ne bi bila označena.	358	4,31 *(1,69)	0,731	4	1 0,3	7 2,1	30 8,8	157 46,0	146 42,8
25*	Ustvarjanje GSO je v nasprotju z zakoni narave, zato bi ga bilo treba prepovedati.	357	3,13 *(2,87)	0,961	3	10 2,9	70 20,5	167 48,8	55 16,1	40 11,7
26	Veselilo bi me, če bi z genskim inženiringom uspeli vzgojiti živali, dajalce organov.	356	2,96	1,091	3	40 11,8	68 20,0	116 34,1	99 29,1	17 5,0
27*	Z GSO naj se ukvarjajo pri biologiji in gospodinjstvu, v drugih predmetih pa jim ni mesta.	358	2,41 *(3,59)	1,067	2	73 21,3	119 34,8	99 28,9	37 10,8	14 4,1
28	Že zaradi radovednosti bi si kupil(a) gensko spremenjeno lončnico.	358	2,95	1,212	3	53 15,5	71 20,8	85 24,9	103 30,1	30 8,8

Ljubljani pred ostalima fakultetama, živila, ki vsebujejo GSO bi najraje kupovali v Ljubljani, najmanj pa v Kopru ($p > 0,03$), da bi raziskave o GSO morali še spodbujati se najbolj strinjajo v Ljubljani in najmanj v Kopru ($p > 0,05$), da naj se z GSO ukvarjajo ne samo pri biologiji ampak tudi pri drugih predmetih se najbolj strinjajo v Ljubljani in najmanj Kopru ($p > 0,001$).

Dodaten vpogled v stališča učiteljev smo pridobili s faktorško analizo. Prepoznali smo osem faktorjev (Tabela 3), s katerimi lahko pojasnimo 52,2 % variance.

Prvi faktor smo poimenovali »zaskrbljenost« in izraža skrb in strah pred neznanim. Drugi

faktor smo poimenovali »odnos do hrane in do prehranjevanja« in izraža odklanjanje take hrane. Tretji faktor smo poimenovali »skrb za zdravje« in povezuje GSO s skrbjo za zdravje. Enako pa lahko sklepamo iz strinjanja (se strinjam, se zelo strinjam) s trditvijo: »Raje bi pojedel(la) živila iz gensko spremenjenih organizmov, če bi ta bila bolj zdrava od živil pridobljenih na standardni način.« ($N = 358$; 54,7 %) ter nestrinjanjem (se ne strinjam, se zelo ne strinjam) s trditvijo »Raje bi umrl(a), kakor da bi vame presadili organ iz gensko spremenjene živali« ($N = 357$; 46,8 %). Četrty faktor smo poimenovali »vrednostni sistem« in peti faktor »organizacija izobraževanja«. Obravnavamo ju

Tabela 2: Statistično pomembne razlike v odgovorih na vprašalnik o odnosu do GSO med študenti pedagoških fakultet Univerz v Mariboru (PeFMb), Primorski (PeFKp) in Ljubljani (PeFLj). Razlike, ki niso značilne niso prikazane. Polna besedila trditev so podana v Tabeli 1.

Table 2: Statistically significant differences in reported attitudes toward GMOs among students of Pedagogical faculties of Universities of Maribor (PeFMb), Primorska (PeFKp) and Ljubljana (PeFLj). No-significant Differences among results are not presented. Full text of the answers is in the Table 1.

Trditev	Fakulteta	N	M	SD	F	p
2*	PeFMb	191	3,10	1,059	4,551	0,011
	PeFKp	60	2,97	1,301		
	PeFLj	100	3,44	0,988		
	Skupaj	351	3,17	1,096		
4	PeFMb	196	2,44	1,115	3,942	0,020
	PeFKp	59	2,88	1,084		
	PeFLj	101	2,63	1,017		
	Skupaj	356	2,57	1,092		
7*	PeFMb	196	3,06	1,004	6,917	0,001
	PeFKp	61	3,03	1,064		
	PeFLj	102	3,49	0,992		
	Skupaj	359	3,18	1,027		
10	PeFMb	196	3,39	1,015	3,453	0,033
	PeFKp	59	3,32	1,008		
	PeFLj	101	3,68	0,999		
	Skupaj	356	3,46	1,016		
11*	PeFMb	192	2,99	1,026	3,492	0,032
	PeFKp	58	2,81	1,034		
	PeFLj	100	3,23	0,941		
	Skupaj	350	3,03	1,011		
15	PeFMb	194	3,28	1,109	3,062	0,048
	PeFKp	61	3,10	0,926		
	PeFLj	102	3,50	0,941		
	Skupaj	357	3,31	1,040		
27*	PeFMb	196	3,74	1,055	8,929	0,000
	PeFKp	61	3,10	1,261		
	PeFLj	101	3,60	0,861		
	Skupaj	358	3,59	1,067		

skupaj, saj sta oba povezana z izobraževanjem. Bodoči učitelji menijo, da je izobraževanje o GSO velik problem, pri tem pa naj bi poseglo tudi na področje odnosa in stališč do GSO. Tako je bila prav trditev »Z GSO naj se ukvarjajo pri biologiji in gospodinjstvu, v drugih predmetih pa jim ni mesta.« deležna velikega nestrinjanja (N = 358; 53,6 %). Večina se tudi strinja s trditvijo, da bi morala po šolah potekati izobraževanja za učitelje ne glede na predmet, ki ga poučujejo (N = 358; 68,4 %). Šesti faktor smo poimenovali »odnos

do raziskovanja« je odnos do znanosti oziroma zaupanje v znanost, kjer naši študentje izražajo naklonjenost raziskavam. Sedmi faktor smo poimenovali »preživetje posameznika v družbeni skupnosti«. Izraža zaskrbljenost posameznika za lastno preživetje v družbeni skupnosti. Nanj se navezuje osmi faktor, ki smo ga poimenovali »možnost izbire«. Vsak študent si želi svobodno izbirati in se svobodno odločati o tem ali bo sprejel GSO hrano, zdravila, surovine ali ne.

Tabela 3: Model faktorjev zasnovan na trditvah študentov o odnosu do gensko spremenjenih organizmov (GSO).

Table 3: Model of factors based on the answers of the students toward genetic modified organisms (GMOs).

Faktor 1: ZASKRBLJENOST	Obtežitev
Strah me je, da bi se zaradi GSO povečala odpornost bakterij proti antibiotikom.	0,755
Skrbi me, da se bodo učinki uživanja GSO pokazali šele čez daljši čas.	0,711
Skrbi me, da bi se GSO v okolju križali s sorodnimi vrstami.	0,666
Strah bi me bilo posledic za naravo, če bi zvedel(a) da na kmetijah gojijo GSO.	0,621
Skrbelo bi me za zdravje otrok, če bi v šolski kuhinji pripravljali hrano iz GSO.	0,585
Razvijalci GSO nam skrivajo podatke o njihovi škodljivosti.	0,564
Bojim se, da se bo zaradi uporabe GSO povečalo število alergij.	0,533
Dobro bi bilo, da bi kmetje sadili gensko spremenjene organizme, saj bi s tem uporabljali manj škropiv.	0,406
Faktor 2: ODNOS DO HRANA IN PREHRANJEVANJA	
Če bi ugotovil(a), da podarjena čokolada vsebuje maščobe iz gensko spremenjene soje, bi jo vrgel/vrgla stran.	0,759
Pod nobenim pogojem ne bi kupoval(a) živil, ki vsebujejo GSO.	0,726
Jabolka, ki so genetsko spremenjena z vnosom genov iz drugih sort jablan, zame niso sprejemljiva za prehrano.	0,630
Ustvarjanje GSO je v nasprotju z zakoni narave, zato bi ga bilo treba prepovedati.	0,495
Faktor 3: SKRIB ZA ZDRAVJE	
Veselilo bi me, če bi z genskim inženiringom uspeli vzgojiti živali, dajalce organov.	0,717
Raje bi pojedel(la) živila iz gensko spremenjenih organizmov, če bi ta bila bolj zdrava od živil pridobljenih na standardni način.	0,642
Že zaradi radovednosti bi si kupil(a) gensko spremenjeno lončnico.	0,571
Faktor 4: VREDNOSTNI SISTEM	
Učenci si niso sposobni ustvariti lastnega vrednostnega sistema o GSO, zato jih morajo pri tem usmerjati učitelji.	0,724
Poučevanje o GSO bi moralo poleg poznavanja dejstev vsebovati še vrednostno, moralno in etično komponento.	0,631
Ujezilo bi me, če na policah trgovin, živila iz GSO ne bi bila označena.	-0,427
Faktor 5: ORGANIZACIJA IZOBRAŽEVANJA	
Z GSO naj se ukvarjajo pri biologiji in gospodinjstvu, v drugih predmetih pa jim ni mesta.	0,782
Izobraževanje o GSO bi moralo biti organizirano za vse učitelje na šoli, ne glede na predmet, ki ga poučujejo.	0,587
Faktor 6: ODNOS DO RAZISKOVANJA	
Raziskovanje GSO bi morali še dodatno spodbujati.	0,676
Raziskovanje GSO bi morali zamrzniti, dokler ne bi bilo nedvoumno dokazano, da so povsem neškodljivi.	0,580
Faktor 7: PPREŽIVETJE POSAMEZNIKA V DRUŽBENI SKUPNOSTI	
Če bi zbolel(a) zaradi bolezni povezane z gensko spremembo, bi izbral(a) zdravljenje z gensko terapijo.	0,792
Od GSO bi morali imeti korist vsi, ne le njihovi proizvajalci.	0,544
Na lastnem vrtu bi zasadil(a) tudi gensko spremenjene rastline.	0,401
Faktor 8: MOŽNOST IZBIRE	
Meso goveda, ki se je hranilo s krmo pridelano s pesticidi, je zame bolj sprejemljivo kot meso goveda, ki se je prehranjevalo z gensko spremenjeno krmo.	0,849

Razprava

Nezaupanje, negotovost in odklanjanje GSO, ki ga izražajo odgovori študentov bodočih učiteljev treh slovenskih pedagoških fakultet, ni nekaj novega in presenetljivega, srečamo jih kot vodilno nit različnih drugih študij narejenih ne samo na študentih ampak tudi na predstavnikih drugih družbenih skupin (CHRISTOPH S SOD. 2008, CAVANAGH S SOD. 2005, YUNTA S SOD. 2005, PARDO S SOD. 2002). Negotovost se kaže tudi v tem, da redkeje izbirajo skrajne odgovore »se zelo strinjam« kot »se strinjam« ali »se zelo ne strinjam« kot »se ne strinjam«. Zanimivo pri tem je to, da so s se strinjanjem ali nestrinjanjem opredelili do nekaj manj kot treh četrtnih trditev in da so bili nevtralni ali jim je bilo vseeno do nekaj več kot četrtine trditev, kar kaže na željo po vključevanju v odločanje o aktualnih temah. Istočasno se študenti zavedajo pomena in vloge izobraževanja o temah, ki bi lahko vplivale na njihova življenja, družbo in okolje.

Študentje treh slovenskih fakultet so v svojih stališčih do GSO enotni, čeprav ne povsem. Značilne razlike v odgovorih so se pokazale v sedmih od 28 stališč. Pri tem so se študentje Pedagoške fakultete v Ljubljani izkazali za nekoliko bolj odprte do GSO ter bolj naklonjene raziskavam in vključevanju GSO v celotno izobraževanje. Večje odprtosti in naklonjenosti študentov PeFLj do GSO ne znamo zadovoljivo pojasniti, verjetno je povezana z odprtostjo mesta, ki je center tovrstnih raziskav in zato bližje učiteljem, študentom in profesorjem, vsem subjektom vključenim v izobraževanje na PeFLj in drugih fakultetah tega območja. GSO so najmanj sprejemljivi za študente PeFKp, ki je od vseh treh najmlajša in z najmanjšo tradicijo raziskovanja.

Za predstavitev stališč študentov razrednega pouka smo izvedli faktorsko analizo in prepoznali osem faktorjev. Na osnovi analize njihove vsebine smo jih imenovali: zaskrbljenost, odnos do hrane in prehranjevanja, skrb za zdravje, odnos do raziskovanja in preživetje posameznika v družbeni skupnosti, vrednostni sistem in organizacija izobraževanja. Ker je prvi in zelo dominantni faktor pri izraženih stališčih do trditev zaskrbljenost, skrb in strah pred neznanim, bi lahko sklepali, da študentom ni vseeno in jih skrbi področje novih tehnologij in njeno ožje področje gensko spremi-

njanje organizmov. Ta zaskrbljenost je usmerjena na vplive GSO in te »moderne biotehnologije« na vsakdanje življenje. Skrbi jih odpornost na antibiotike, dolgoročni učinki, križanje s sorodnimi vrstami, zdravje potomcev in negativni družbeni pojavi kot je skrivanje podatkov o škodljivosti GSO. To znanje je razmeroma novo, gensko spremenjenih organizmov in njihovih produktov še niso preizkusili in ne poznajo nikogar ki bi to preizkusil. Strah in z njim povezanim odklanjanjem GSO bi lahko opisali kot strah pred tem česar ne vedo, pred neznanim in nepreizkušenim, podobno pa ugotavljajo tudi druge študije narejene na populaciji študentov in potrošnikov (CAVANAGH S SOD. 2005, CRISTOPH S SOD. 2008). Drugi faktor je povezan s hrano in prehranjevanjem, kjer lahko ugotovimo, da bi študenti takšno hrano in prehranjevanje odklonili. Študenti bi odklonili GS hrano in prehranjevanje z GSO, kar ugotavljajo tudi številne druge študije narejene na potrošnikih hrane (ROTENTALP S SOD. 2007) in na populaciji študentov (CAVANAGH S SOD. 2005). Odklonili pa ne bi le neposrednega vnosa GSO v telo, temveč tudi živila iz živali, ki bi se prehranjevala z GS krmo. V tem primeru bi bil lahko vzrok prastrah človeka pred zastrupitvijo z neznano hrano ali negotovost povezana z nasprotujočimi informacijami, ki jih posredujejo mediji, biotehnoška podjetja, vladne službe, znanstvena srenja in drugi bolj ali manj zanesljivi viri. Kljub polemikam in številnim raziskavam do danes nobena znanstveno veljavna študija ni pokazala, da bi bila hrana, ki vsebuje gensko spremenjene sestavine, manj varna kot hrana iz klasične pridelave (LEMAUX, 2008). Tretji faktor »skrb za zdravje« kaže na to, da se študentje se zavedajo pomena svojega zdravja in razmišljajo tudi o možnostih, ki jih ponujajo GSO za ohranjanje zdravja in zdravljenje. Da pa zdravje, kot tradicionalno močno izražena vrednota, ne more povsem pretehtati skrbi in strahu, lahko sklepamo po odgovorih na druge trditve povezane z zdravjem, ki so okoli nevtralnega stališča. Kot kaže je prav področje zdravja tisto, kjer bi GSO postali najhitreje sprejemljivi, kar se sklada s tujimi ugotovitvami (CAVANAGH S SOD. 2005). Četrti, peti in šesti faktor smo poimenovali vrednostni sistem, organizacija izobraževanja in odnos do raziskovanja izražajo zaupanje do izobraževanja in znanosti. Sedmi in osmi faktor preživetje posameznika v družbeni skupnosti in možnost

izbire lahko imenujemo tudi boj za preživetje v nestabilni družbi, kjer so lastne odločitve zelo pomembne za to ali se bo posamezniku uspelo vključiti v družbo tako da bo zadovoljen. Posamezni faktorji, prepoznani v našem vzorcu študentov, se skladajo z ugotovitvami drugih študij. Taki so npr. faktorji: zaskrbljenost in strah pred neznanim, odnos do hrane in prehranjevanja, skrb za zdravje in odnos do raziskovanja. Na novo prepoznani faktorji, ki jih dosedanje študije niso razkrile, so organizacija izobraževanja in vrednostni sistem, preživetje posameznika v družbeni skupnosti ter možnost izbire.

Sklep

Iz naše raziskave lahko izpeljemo nekaj praktičnih sklepov, ki bi lahko predstavljali temelj za nadaljnje izobraževanje učiteljev razrednega pouka o GSO. Odnos, ki ga imajo do GSO, je mešanica negotovosti in nezaupanja, ki se izraža v odklanjanju GSO, Negotovost in nezaupanje, ki ga izražajo v povezavi z GSO nikakor ne more biti dobra popotnica za objektivno presojanje, oblikovanje svojega sistema vrednot in uspešno izobraževanje otrok, ki jim bodo zaupani.

Povzetek

Oblikovanje stališč in vrednot se začne že v najzgodnejši otroški dobi, nadaljuje vse življenje in vsaj deloma jih lahko sooblikujejo učitelji in šolska praksa. Ker šole ne moremo obravnavati kot od družbenih dogajanj izoliranega sistema, se učitelji v sklopu pouka in drugih dejavnosti šole ne bodo mogli izogniti obravnavi nekaterih najbolj kočljivih tem, ki včasih premikajo tradicionalne civilizacijske temelje. Poleg sedaj že »tradicionalnih« tem kot je to npr. okoljska vzgoja je v zadnjih letih v ospredju tudi biotehnologija s temami kot so genski inženiring, gensko spremenjeni organizmi (GSO), hrana iz GSO, terapevtsko in reproduktivno kloniranje, nadomestno materinstvo, potencialno kloniranje človeka, vpliv GSO na zdravje ljudi, živali, druge organizme in okolje, ipd.. Ker lahko začnejo z oblikovanjem stališč in vrednot o temah, ki tradicionalno veljajo za naravoslovne, že učitelji razrednega pouka, nas je

zanimalo, kakšen je odnos študentov razrednega pouka treh slovenskih Pedagoških fakultet do genskega inženiringa in gensko spremenjenih organizmov (GSO). V raziskava izvedeni v letu 2008 je bilo vključenih 359 študentov drugega, tretjega in četrtega letnika razrednega pouka (RP), Pedagoških fakultet v Mariboru (54,4 %), Kopru (17,2 %) in Ljubljani (28,3 %). Stališča do GSO smo preverjali s pomočjo zaprtega vprašalnika, s petstopenjsko Likertovo ocenjevalno lestvico, pri kateri so študentje pokazali svoje soglasje oziroma nesoglasje z 28 trditvami.

Ugotovili smo, da bi lahko odnos študentov razrednega pouka do GSO označili kot negotovost, nezaupanje in odklanjanje. Negotovost in nezaupanje se kažeta v odgovorih, k izražajo čustva, odklanjanje pa v trditvah, ki izražajo stališče do ravnanja z GSO. Svoje strinjanje ali nestrinjanje so študenti izrazili s stališči, ki niso niti skrajna niti nevtralna. V posameznih odgovorih so se stališča lahko statistično značilno razlikovala. Tako so bili študenti Univerze v Ljubljani bolj naklonjeni GSO, kot ostali študentje. Dodaten vpogled v stališča smo dobili s faktorsko analizo in na osnovi analize njihove vsebine prepoznali in ovrednotili osem faktorjev, ki smo jih imenovali zaskrbljenost, odnos do hrane in prehranjevanja, skrb za zdravje, odnos do raziskovanja in preživetje posameznika v družbeni skupnosti, vrednostni sistem in organizacija izobraževanja. V prispevku smo ovrednotili nekatere skrbi in strahove, ki se pojavljajo zaradi razvoja novih tehnologij, njihov odnos do izobraževanja o GSO ter zaupanju do znanosti. Pridobljena vedenja bi bilo mogoče uporabiti za spremembe dodiplomskega kurikula izobraževanja učiteljev razrednega pouka ali uporabiti v sklopu izobraževanj za učitelje, ki že poučujejo.

Summary

Formation of attitudes and values is a lifelong process which starts in early childhood and is at least partially shaped by teachers and school practices. Because we cannot treat instruction and school activities as value-free systems, isolated from society, teachers cannot avoid classroom discussions of sensitive themes, which sometimes challenge the foundations of traditional civiliza-

tion. Besides already »traditional« themes such as environmental education, public interest has now shifted to biotechnology, with themes like genetic engineering, genetically modified organisms (GMOs), food from GMOs, therapeutic and reproductive cloning, surrogate maternity, cloning of humans, as well as the impact of GMOs on human health, the health of animals and of the environment, etc. Because the formation of attitudes and values in themes traditionally recognized as scientific is influenced by prospective primary school teachers, our interest lay in identifying attitudes of prospective primary school teachers from three Slovene pedagogical faculties towards genetically modified organisms. In a survey carried out in 2008, 359 students were included; these were prospective primary school teachers, in the second, third and fourth years of undergraduate university study from the pedagogical faculties of Maribor (54.4%), Koper (17.2%) and Ljubljana (28.3%). Attitudes were checked using a five-point Likert scale, consisting of 28 items.

We found that the attitudes of the prospective primary school teachers can be described as uncertainty, distrust and rejection. Uncertainty and distrust can be recognized from trends in the answers concerning feelings, and rejection from answers concerning attitudes toward the handling and use of GMOs. The level of agreement

or disagreement among students is moderate or neutral in both directions. Statistically important differences among answers were recognized between the students from different faculties. In general, students from Ljubljana have more positive attitudes than students of other faculties. We gained additional insight with factorial analysis of answers. We were able to recognize eight factors: concerns, attitudes toward food and nutrition, health management, attitudes towards research and the survival of the individual in social communities, the research system and educational organization. In the paper, some of the concerns and fears were additionally evaluated, where the root cause is new technology, attitudes toward education about GMOs and trust in scientific research. The knowledge acquired can be used in future changes to the undergraduate curriculum for prospective primary school teachers and in the preparation of in-service training.

Zahvala

Zahvaljujemo se dr. Jelki Strgar, dr. Darji Skribe Dimec (Univerza v Ljubljani), mag. Claudiju Battelliju (Univerza na Primorskem), dr. Alenki Lipovec in mag. Martini Rajšp (Univerza v Mariboru) za njihovo pomoč pri anketiranju.

Literatura

- CHRISTOPH I. B., M. BRUHN & J. ROOSEN 2008: Knowledge, Attitudes Towards and Acceptability of Genetic Modification in Germany. *Appetite* **51**(1): 58–68. Strategies.
- CAVANAGH H., HOOD & J. WILKINSON 2005: Riverina high school students' views of biotechnology. *El. J. Biotech.* **8**(2): 121–127. [cited 19. 3. 2009]. Dostopno na: <http://www.scielo.cl/pdf/ejb/v8n2/a01.pdf>. ISSN: 0717-3458
- CRONBACH L. J. 2004: My Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures. *Educational Measurement*. **64**, 391–418.
- DUNHAM T., WELLS J. & K. WHITE 2002: Biotechnology education: A multiple Instructional Strategies Approach. *J. Tech. Edu.* **14**(1): 65–78.
- FLORES V. S. & A. J. TOBIN 2002: Frankenfoods: Values About Genetics Embedded in a Metaphor. *Am. Biol. Teach.* **64**(8): 581–586.
- KIND P. K., JONES P. & P. BARMBY 2007: Developing Attitudes Towards Science Measures. *Int. Journal of Sci. Edu.* **29**: 871–839.
- LEMAUX P. G. 2008: Genetically Engineered Plants and Foods: A Scientist's Analysis of the Issues (Part I). *Ann. Rev. Plant. Biol.* **59**: 771–812.
- LAZAROWITZ R. & I. BLOCH 2005: Awareness of Societal Issues Among High School Biology Teachers Teaching Genetics. *J. Sci. Educat. Technol.* **14**(5–6): 437–457.

- PARDO R., MIDDEN C. & J. D. MILLER 2002: Attitudes Toward Biotechnology in the European Union. *J. Biotech.* **98**(1): 9–24.
- RONTELTAP A., VAN TRUIP, J.C.M., RENES, R. J. & L. J. FREWER, 2007: Consumer acceptance of technology-based food innovations: Lessons for the future of nutrigenomics. *Appetite* **49**(1): 1–7.
- STEWART P. A. & W.P. MCLEAN 2005: Public Opinion Toward the First, Second, and Third Generations of Plant Biotechnology. *In vitro Cell. Develop. Biol. Plant.* **41**(6) 718–724.
- YUNTA E. R., HERRERA C. V., MISSESONI A., MILLA L. F., OOUTOMURO D., LEMUS I. S., LUES M. F. & F.L. STEPKE 2005: Attitudes towards Genomic Research in Four Latin American Countries. *Electron. J. Biotech.* **8**(3): 238 – 248 [cited 24. 9. 2008]. Dostopno na: <http://www.ejbiotechnology.info/content/vol8/issue3/full/9/BIP/>. ISSN: 0717-3458.
- ZUPANČIČ G. 2005: Pomen znanja biologije v sodobnem svetu. *Proteus* **68**(2): 94.