

**MOKSLINIS METODINIS CENTRAS
„SCIENTIA EDUCOLOGICA“**



**GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS
BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOJE-2008**

*XIV nacionalinės mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys,
Utena, 2008 m. balandžio mėn. 25–26 d.*

**NATURAL SCIENCE EDUCATION
AT A GENERAL SCHOOL-2008**

*Proceedings of the Fourteenth National Scientific-Practical Conference,
Utena, 25–26 April, 2008*

2008

Konferencijos rengėjas / Organizer of conference

Visuomeninė organizacija mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“
/Scientific methodical center „Scientia Educologica“/

Organizacinis komitetas / Organizing Committee

Pirmininkas

Prof.dr. Vincentas Lamanuskas, MMC „Scientia Educologica“

Nariai

Renata Bilbokaitė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*
Ramunė Burškaitienė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*
Alvydas Gražys, *Utenos rajono savivaldybės administracijos Švietimo, sporto ir
turizmo skyrius*
Antanas Panavas, *Utenos kolegija*
Jonas Paukštė, *Utenos rajono savivaldybės administracijos Švietimo ir sporto skyrius*
Dr. Laima Railienė, *MMC „Scientia Educologica“*
Prof. habil. Dr. Elena Šapokienė, *Utenos tarpmokyklinis aplinkotyros klubas „Viola“*
Mgr. Margarita Vilkonienė, *MMC „Scientia Educologica“*
Dr. Rytis Vilkonis, *MMC „Scientia Educologica“*
Augustas Uktveris, *VšĮ Ekologinio švietimo centras, savaitraštis „Žalioji pasaulis“*
Minius Žiulys, *Utenos Adolfo Šapokos gimnazija*

Redakcinė kolegija /Editorial board

Prof. dr. Andris Broks, *Latvijos universitetas*
Prof. dr. Janis Gedrovics, *Rygos mokytojų rengimo ir švietimo vadybos akademija*
Prof. dr. Vincentas Lamanuskas, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“*
Dr. Laima Railienė, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“*
Dr. Rytis Vilkonis, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“*

Konferencijos partneriai / Conference partners

Viešoji įstaiga „Ekologinio švietimo centras“ ir savaitraštis „Žalioji pasaulis“
Utenos rajono savivaldybės administracijos Švietimo ir sporto skyrius
Utenos Adolfo Šapokos gimnazija

Konferencijos rėmėjai / Conference sponsors

Leidybos įmonių grupė „Šviesa“ ir „Alma litera“
Leidykla *Lucilijus*

ISBN 978-9955-32-032-6 © Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“, 2008
© Leidykla *Lucilijus*, 2008

*The authors of the reports are responsible for the scientific content and novelty of the
conference materials*

UNIVERSITETO STUDENTŲ NUOSTATOS Į BIOTECHNOLOGIJĄ

Vincentas Lamanuskas

Šiaulių universitetas, Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras

Rita Makarskaitė-Petkevičienė

Vilniaus pedagoginis universitetas, Ugdymo pagrindų katedra

Įvadas

Gamtamokslinio ir technologinio ugdymo problematikai pastaraisiais metais skiriama vis daugiau dėmesio. Viena iš savitų šio ugdymo sričių – biotechnologijos žinios ir moksleivių bei studentų nuostatos apie biotechnologiją¹. Teigiama, kad šios srities ugdymo poveikis žmonių kasdieniniam gyvenimui nuolatos auga (Lappan, 2000). Kai kurias technologijas visuomenė suvokia kaip kontroversiškas, sukeliančias tam tikras rizikas (Fischhoff, Slovic, Lichtenstein, 1978). Kita vertus, biotechnologijos vis plačiau skverbiasi į visuomenės gyvenimą, jos galimybės vis plačiau panaudojamos. Europos Bendrijų Komisijos komunikate (2007) teigiama, kad gyvosios gamtos mokslai ir biotechnologijos yra sparčiai besivystanti sritis, daranti tiesioginį arba galimą poveikį Europos verslui ir Europos politikams. Gyvosios gamtos mokslai ir biotechnologijos tampa vis svarbesnės ir yra vis labiau pripažįstamos. Taip pat neabejotina tai, kad šiuolaikinės biotechnologijos yra visuotinai pripažintos kaip viena iš svarbiausių aukštųjų technologijų plėtros sričių.

Dabartinė biotechnologija apima įvairias technologijas, susijusias su gyvų organizmų ar jų produktų panaudojimu maisto ir medicinos pramonėje, tobulinant augalus ir gyvūnus, formuojant organizmus specifiniam naudojimui, taip pat gerinant žmogaus sveikatą ir įprastinę aplinką. Visgi biotechnologija – tai senas ir gerai išvystytas mokslas. Nuo neatmenamų laikų augalai ir gyvūnai buvo veisiami atrankos būdu, o mikroorganizmai naudojami pagaminti tokiems produktams kaip duona, sūris, vynas ir alus. Archeologai atranda tokių pavyzdžių, kurių kilmė gali siekti 5000 metų prieš Kristų. Modernioji biotechnologija, paremta rekombinantinės DNR ar hibridomų technologija (technologija specifinių antikūnų gamybai), taikoma naujų maisto ir farmacijos produktų gamyboje, padeda išspręsti aplinkos problemas. Dėl to biotechnologija skyla į keletą sričių, tokių kaip žemės ūkio, pramonės, aplinkos bei farmacinė biotechnologijos (Biotechnologijos apžvalga, 2008).

Biotechnologijos terminą pirmą kartą pavartojo 1917 m. vengrų inžinierius Karlas Erekiš, aprašydamas kiaulių auginimo procesą pramoniniu būdu, naudojant cukrinius runkelius. Erekišo manymu biotechnologija – tai įvairūs darbai, kurių metu iš žaliavų, panaudojant gyvus organizmus, gaminami produktai. Dabar Europos mokslų federacija teigia, kad biotechnologija – tai mokslas, kuris, remdamasis įvairių mokslo sričių (biochemijos, mikrobiologijos, genetikos ir chemijos) sukauptomis žiniomis, vykdo technologinius procesus, paremtus mikrobiologinių ir žinduolių ląstelių struktūromis (Biotechnologijos Lietuvoje, 2008).

Raney T., Pingali P. (2007), nors ir pritaria biotechnologijoms, bet iškelia atsakomybės svarbą sakydami, kad jos šiandieniniame pasaulyje neišvengiamos ir būtinos, kadangi, pvz., „genetiškai modifikuoti augalai gali padėti kovoje su skurdu ir badu, tačiau nauja žaliąji revoliucija privalo paisyti ir sunkiai vykdomų reikalavimų“. Perskaičius

¹ Pagal naująjį EBPO apibrėžimą, biotechnologijos yra „mokslo ir technologijų taikymas gyviems organizmams ir jų dalims, produktams ir modeliams, norint pakeisti gyvasias ar negyvasias medžiagas žinių, prekių ir paslaugų gamybos tikslams“. <http://stats.oecd.org/glossary/index.htm>.

straipsnį, peršasi išvada, kad šiandieninis žmogus turi būti ypač informuotas, smalsus, suinteresuotas, atsakingas, kritiškai mąstantis, tik tuomet jis gebės tinkami naudotis šiandienos biotechnologijomis, nepakenkdamas nei sau, nei kitiems, nei aplinkai, kurioje gyvena. Neabejotina tai, kad užsienio šalyse gana daug tyrimų atlikta, siekiant išsiaiškinti tiek vidurinės mokyklos moksleivių (Barman, 1980; Dawson, et. al. 2003), tiek universitetų studentų nuostatas ir jų pokyčius apie biotechnologiją (Sterling, Halbrendt, Kitto, 1993; Macer, Azariah, Srinives, 2000; Prokop, Leškova, Kubiato, Diran, 2007; Bal, Keskin Samancı, Bozkurt, 2007).

Reikia pasakyti, kad Lietuvos bendrasis ugdymas nėra nuošaly nuo biotechnologijų klausimo.

Štai Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos Pagrindinio ugdymo bendrosiose programose (2007) pristatant gamtamokslinio ugdymo tikslą, nurodyta, kad jo siekdami „mokiniai domisi gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis gamtos mokslų, technikos ir technologijų plėtotės kryptimis“. Numatomoje „Mokinių gebėjimų raidoje“ aprašyti 9–10 kl. mokinių gebėjimai „argumentuotai vertinti šiuolaikines biotechnologijas (klonavimas, genetiškai modifikuotų organizmų naudojimas, biologinis kuras ir kt.); apibūdinti genetiškai modifikuotų maisto produktų kūrimą, o remiantis pavyzdžiais argumentuotai diskutuoti apie šių produktų gerąsias savybes ir keliamus pavojus; remiantis mikroorganizmų naudojimo biotechnologijoje pavyzdžiais paaiškinti, kuo svarbi šių organizmų įvairovė“. Naujasis dokumentas akcentuoja nuostatą kritiškai vertinti biotechnologijų taikymą. 5–6 kl. ir 7–8 kl. gamtamokslinio ugdymo gairėse taip pat yra nuorodų, kaip ugdyti mokinių supratimą apie biotechnologijas. Pvz., 5–6 kl. ugdymo gairėse nurodyta „nagrinėjant, kokią naudą gamtos mokslų laimėjimai davė žmonijai, svarbu nepamiršti aptarti laimėjimų įtaką socialinei ir gamtinei aplinkai – parodyti, kad dažnai naujos technologijos neša ne tik pažangą, bet sukelia socialinių ir ekologinių problemų“. Analogiškai tai atsispindi ir 7–8 kl. gamtamokslinio ugdymo gairėse, pvz., „vertinant mokslo ir technologijų poveikį žmogui, visuomenei, aplinkai pabrėžiama, kad ji dažnai yra prieštaringa“. Reikia pripažinti, kad ankstesnėse Bendrosiose programose (1997, 2004) mokinių supratimui apie biotechnologijas bei nuostatų jo ugdymui buvo skiriama gerokai mažiau dėmesio (Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos..., 2007).

Tyrimo objektas – aukštųjų mokyklų pedagoginio profilio studijų programų studentų nuostatos apie biotechnologiją. Tyrimo tikslas – išsiaiškinti studentų nuostatas apie biotechnologiją.

Tyrimo metodologija

Bendra tyrimo charakteristika

Tyrimas atliktas 2008 metų sausio–vasario mėnesiais. Tyrime dalyvavo dviejų Lietuvos universitetų, rengiančių mokytojus, studentai. Tyrimo imtį sudarė 287 respondentai (223/77,7% studentės ir 64/22,3% studentų).

1 lentelė

Respondentų pasiskirstymas pagal kursą

Kursas	N	%
Pirmas	118	41,1
Antras	69	24,0
Trečias	73	25,4
Ketvirtas	27	9,4
Iš viso	287	100,0

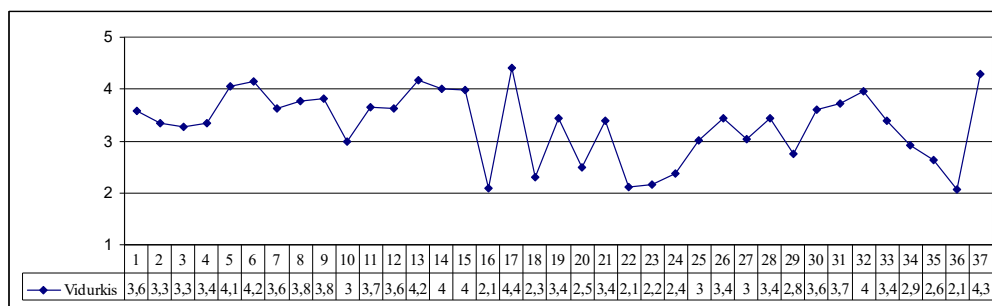
Kaip matyti lentelėje, tyrime daugiausia dalyvavo pirmojo kurso studentai. Mažiausiai – ketvirtojo kurso studentai. Iš visų respondentų 137 (47,7%) studijuoja biologijos programą. Likusieji 150 (52,3%) – kito profilio studijų programas (pvz., pradinio ugdymo pedagogiką, ikimokyklinį ir priešmokyklinį ugdymą, kūno kultūros ir sporto pedagogiką ir t. t.). Tikėtina, kad pirmojo kurso studentai biologai studijuoja bendrosios biologijos kursą, kuriame biotechnologijos tematika iš esmės nenagrinėjama. Taip pat galima teigti, kad aukštesniųjų kursų studentai turi daugiau biotechnologijos žinių. Todėl yra prasminga palyginti šių dviejų grupių respondentų nuostatas apie biotechnologiją, darant prielaidą, kad jos turėtų statistiškai reikšmingai skirtis. Pagal amžių tyrime dalyvavo 18–29 metų respondentai. Amžiaus vidurkis – 20,41 (SD = 1.45).

Instrumentas ir statistinė analizė

Buvo taikoma 37 teiginių intervalinė Likerto skalė (Prokop, Leškova, Kubiátko, Diran, 2007). Kiekvienas teiginys buvo vertinamas nuo 1 (visiškai nesutinku) iki 5 (visiškai sutinku). 3 reiškė neutralią poziciją. Teiginių sąrašas pateikiamas 2 lentelėje. Apskaičiuoti kiekvieno teiginio vidurkiai. Statistiniams skirtumams fiksuoti pasirinktas Stjudento t-kriterijus nesusijusioms imtims.

Tyrimo rezultatai

Išanalizavus respondentų vertinimus gautas toks skirstinys (1 pav.).



1 pav. Respondentų nuostatų apie biotechnologiją skirstinys (bendri rezultatai)

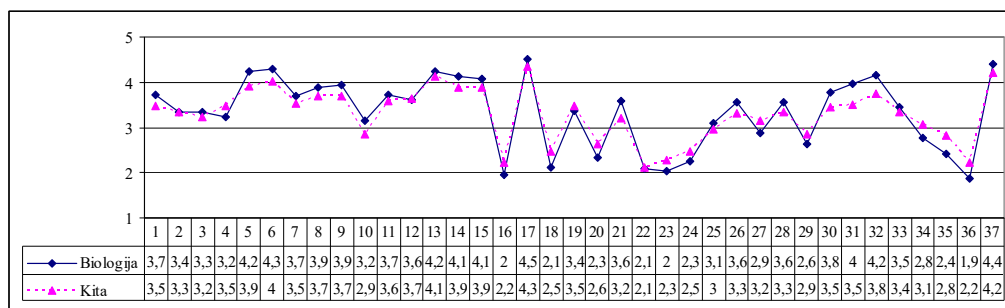
Analizuojant skirstinį galima teigti, kad nėra teiginio, su kuriuo respondentai visiškai sutiktų. Su 16, 18, 20, 22, 23, 24, 36 teiginiais visi respondentai iš esmės nesutinka. Kitaip sakant, respondentų nuostatos genetiškai modifikuoto maisto atžvilgiu yra neigiamos. Respondentai mano, kad toks maistas nėra skanesnis, sužinoję, kad maistas genetiškai modifikuotas, jie būtų linkę jo visai nepirkti. Visi respondentai nesutinka su teiginiu, kad visuomenė pakankamai gerai yra informuota apie pavojus, susijusius su genetiškai modifikuotais organizmais ir iš jų gaminamais maisto produktais. Su pirmais 15 teiginių, išskyrus 10-tą, respondentai linkę sutikti. Kitaip sakant, jie mano, kad manipuliacijos su DNR yra neetiškas dalykas, nėra aišku, ką genetinė inžinerija sukurs ateityje, respondentai siektų apsaugoti vaikus nuo genetiškai modifikuoto maisto. Respondentai neabejotinai sutinka, kad turėtų būti reikalaujama žymėti specialiomis etiketėmis genetiškai sukurtus produktus, taip pat visi respondentai nepriklausomai nuo studijų programos norėtų sužinoti daugiau apie produktus, kurie pagaminti panaudojant genetiškai modifikuotus organizmus.

Respondentų nuostatų apie biotechnologiją skirstinys

Teiginiai	\bar{X}	SD
1. Nepritariu genetinių medžiagų perdavimui tarp augalų ir gyvūnų	3,59	1,11
2. Manipuliacijos su DNR yra neetiškas dalykas.	3,34	1,11
3. Žmonės neturi teisės kištis į DNR. Tai yra prieš žmogaus prigimtį.	3,28	1,22
4. Sutinku su klonavimo naudojimu, kad būtų išaugotos nykstančios rūšys.	3,35	1,34
5. Genetinės modifikacijos (inžinerijos) naudojimas augalams pakeisti turėtų būti griežtai reguliuojamas.	4,06	0,95
6. Genetinės modifikacijos (inžinerijos) naudojimas gyvūnams pakeisti turėtų būti griežtai reguliuojamas.	4,15	0,94
7. Genų keitimas vaisiuose, norint pagerinti jų skonį, man nepriimtinas.	3,62	1,16
8. Esu prieš vaisių ir daržovių genų pakeitimą, kad šie išliktų kuo ilgiau švieži.	3,78	1,19
9. Genetiškai modifikuoto maisto vartojimas yra rizikingas.	3,81	0,97
10. Genetiškai modifikuotų mikrobu naudojimas žmogaus organinių nuotekų skaidymui yra man priimtinas.	3,00	1,06
11. Palaikau genetinės inžinerijos naudojimą ne maisto tikslams, tokiems kaip vaistų gamyba žmonėms.	3,66	1,16
12. Sutinku su insulino gamyba, naudojant genetiškai modifikuotus mikrobus.	3,63	0,96
13. Niekas nežino, ką genetinė inžinerija sukurs ateityje.	4,18	0,92
14. Neduočiau genetiškai modifikuoto maisto vaikams.	4,00	1,02
15. Sutinku su genetinės inžinerijos naudojimu, jei tai padeda genetiškai determinuotų (nulemtų) ligų gydymui.	3,98	0,90
16. Genetiškai modifikuotas maistas neturi įtakos žmogaus sveikatai.	2,10	0,98
17. Turėtų būti reikalaujama žymėti specialiomis etiketėmis genetiškai sukurtus produktus.	4,42	0,88
18. Valgyčiau genetiškai modifikuotus pomidorus.	2,30	1,07
19. Genetiškai modifikuoto maisto sudėtyje yra pavojingų chemikalų.	3,43	0,95
20. Manau, kad genetiškai modifikuoti produktai yra skanesni.	2,50	1,06
21. Apsipirkdamas domiuosi, ar produktas yra pagamintas iš genetiškai modifikuotų medžiagų.	3,39	1,17
22. Jei sužinosiu, kad produktas yra pagamintas iš genetiškai modifikuotų medžiagų, jį pirksiu.	2,11	0,95
23. Žmogaus ląstelių genų įterpimas į apvaisintus avies kiaušinėlius man priimtinas.	2,16	1,08
24. Palaikau galvijų genų keitimą, norint pagerinti mėsos maistingumą.	2,37	1,11
25. Genetiškai sukurtų avių naudojimas žmonių vaistams gaminti man nepriimtinas.	3,02	1,13
26. Pritariu, kad biotechnologijos būtų naudojamos norint modifikuoti augalo genetinę struktūrą, kad jis būtų atsparesnis vabzdžių daromai	3,44	1,05

žalai, taip mažinant pesticidų naudojimą.		
27. Man priimtinas augalų genų keitimas (genetinės struktūros modifikavimas), kad jie geriau augtų druskingoje dirvoje.	3,03	1,04
28. Mes neturėtume pakeisti augalų genų, kad jie gamintų daugiau aliejų, naudojamų gamyboje.	3,44	1,02
29. Sutinku su genetiškai modifikuotų augalų, į kuriuos buvo įterpti genai, didinantys kokybę ir produktyvumą, naudojimu.	2,75	1,11
30. Genetinės manipuliacijos trukdo ekologiniams santykiams.	3,61	1,01
31. Tarp genetiškai modifikuotų ir normalių augalų kyla hibridizacijos grėsmė, galinti sukelti pavojų laukinių augalų originalioms genetinėms išgalėms.	3,72	0,93
32. Genetiškai modifikuoti augalai gali išstumti originalius augalus iš natūralių jų buveinių	3,95	0,97
33. Pritariu genetiškai pagamintų produktų gamybos ir pirkimo uždraudimui.	3,40	1,13
34. Tikiu, kad maisto pramonė imasi reikalingų veiksmų aprūpinant saugiais genetiškai modifikuotais produktais.	2,92	1,06
35. Manau, kad dabartiniai vyriausybės nutarimai yra pakankami, kad apsaugotų visuomenę nuo pavojų, susijusių su produktais, kurie pagaminti naudojant genetiškai modifikuotus organizmus.	2,63	1,00
36. Visuomenė yra pakankamai informuota apie pavojus, susijusius su produktais, kurie pagaminti naudojant genetiškai modifikuotus organizmus.	2,06	0,97
37. Noriu sužinoti daugiau apie produktus, kurie pagaminti panaudojant genetiškai modifikuotus organizmus.	4,29	0,88

Atskirai palyginome respondentų, studijuojančių biologiją, ir respondentų, studijuojančių kitas programas, nuostatas (2 pav., 3 lentelė). Grafikas aiškiai parodo, kad nebuvo nė vieno teiginio, su kuriuo respondentai visiškai nesutiktų ar, priešingai, visiškai sutiktų.



2 pav. Dviejų grupių respondentų nuostatų apie biotechnologiją palyginimas

Trečioje lentelėje pateikti rezultatai pagal kiekvieną teiginį. Palyginti dviejų respondentų grupių rezultatai.

Dviejų grupių respondentų nuostatų apie biotechnologiją lyginamoji charakteristika

Teiginiai	Biologija		Kita	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
1. Nepritariu genetinių medžiagų perdavimui tarp augalų ir gyvūnų	3,72	1,14	3,47	1,06
2. Manipuliacijos su DNR yra neetiškas dalykas.	3,35	1,15	3,34	1,08
3. Žmonės neturi teisės kištis į DNR. Tai yra prieš žmogaus prigimtį.	3,33	1,26	3,23	1,19
4. Sutinku su klonavimo naudojimu, kad būtų išsaugotos nykstančios rūšys.	3,22	1,38	3,47	1,30
5. Genetinės modifikacijos (inžinerijos) naudojimas augalams pakeisti turėtų būti griežtai reguliuojamas.	4,23	0,82	3,91	1,04
6. Genetinės modifikacijos (inžinerijos) naudojimas gyvūnams pakeisti turėtų būti griežtai reguliuojamas.	4,29	0,87	4,01	0,99
7. Genų keitimas vaisiuose, norint pagerinti jų skonį, yra man nepriimtinas.	3,70	1,17	3,54	1,14
8. Esu prieš vaisių ir daržovių genų pakeitimą, kad šie išliktų kuo ilgiau švieži.	3,89	1,12	3,69	1,24
9. Genetiškai modifikuoto maisto vartojimas yra rizikingas.	3,93	0,96	3,70	0,96
10. Genetiškai modifikuotų mikrobu naudojimas žmogaus organinių nuotekų skaidymui yra man priimtinas.	3,16	1,15	2,86	0,96
11. Palaikau genetinės inžinerijos naudojimą ne maisto tikslams, tokiems kaip vaistų gamyba žmonėms.	3,73	1,11	3,59	1,20
12. Sutinku su insulino gamyba, naudojant genetiškai modifikuotus mikrobus.	3,60	1,04	3,65	0,89
13. Niekas nežino, ką genetinė inžinerija sukurs ateityje.	4,23	0,90	4,14	0,95
14. Neduočiau genetiškai modifikuoto maisto vaikams.	4,12	1,02	3,89	1,01
15. Sutinku su genetinės inžinerijos naudojimu, jei tai padeda genetiškai determinuotų (nulemtų) ligų gydymui.	4,07	0,92	3,89	0,87
16. Genetiškai modifikuotas maistas neturi įtakos žmogaus sveikatai.	1,96	0,94	2,23	1,01
17. Turėtų būti reikalaujama žymėti specialiomis etiketėmis genetiškai sukurtus produktus.	4,50	0,88	4,34	0,87
18. Valgyčiau genetiškai modifikuotus pomidorus.	2,12	1,03	2,46	1,09
19. Genetiškai modifikuoto maisto sudėtyje yra pavojingų chemikalų.	3,38	0,99	3,47	0,90
20. Manau, kad genetiškai modifikuoti produktai yra skanesni.	2,34	1,06	2,64	1,04
21. Apsipirkdamas domiuosi, ar produktas yra pagamintas iš genetiškai modifikuotų medžiagų.	3,58	1,19	3,21	1,11

22. Jei sužinosiu, kad produktas yra pagamintas iš genetiškai modifikuotų medžiagų, jį pirksiu.	2,09	1,01	2,12	0,89
23. Žmogaus ląstelių genų įterpimas į apvaisintus avies kiaušinėlius yra man priimtinas.	2,03	1,09	2,27	1,07
24. Palaikau galvijų genų keitimą, norint pagerinti mėsos maistingumą.	2,26	1,13	2,47	1,09
25. Genetiškai sukurtų avių naudojimas žmonių vaistams gaminti yra man nepriimtinas.	3,09	1,19	2,95	1,07
26. Pritariu, kad biotechnologijos būtų naudojamos norint modifikuoti augalo genetinę struktūrą, kad jis būtų atsparesnis vabzdžių daromai žalai, taip mažinant pesticidų naudojimą.	3,56	1,14	3,32	0,94
27. Man priimtinas augalų genų keitimas (genetinės struktūros modifikavimas), kad jie geriau augtų druskingoje dirvoje.	2,89	1,08	3,16	0,99
28. Mes neturėtume pakeisti augalų genų, kad jie gamintų daugiau aliejų, naudojamų gamyboje.	3,56	1,11	3,33	0,92
29. Sutinku su genetiškai modifikuotų augalų, į kuriuos buvo įterpti genai, didinantys kokybę ir produktyvumą, naudojimu.	2,63	1,16	2,85	1,05
30. Genetinės manipuliacijos trukdo ekologiniams santykiams.	3,77	1,01	3,46	0,99
31. Tarp genetiškai modifikuotų ir normalių augalų kyla hibridizacijos grėsmė, galinti sukelti pavojų laukinių augalų originalioms genetinėms išgalėms.	3,97	0,85	3,50	0,95
32. Genetiškai modifikuoti augalai gali išstumti originalius augalus iš natūralių jų buveinių.	4,15	0,95	3,76	0,95
33. Pritariu genetiškai pagamintų produktų gamybos ir pirkimo uždraudimui.	3,45	1,19	3,35	1,08
34. Tikiu, kad maisto pramonė imasi reikalingų veiksmų aprūpinant saugiais genetiškai modifikuotais produktais.	2,76	1,17	3,07	0,93
35. Manau, kad dabartiniai vyriausybės nutarimai yra pakankami, kad apsaugotų visuomenę nuo pavojų, susijusių su produktais, kurie pagaminti naudojant genetiškai modifikuotus organizmus.	2,42	1,03	2,81	0,93
36. Visuomenė yra pakankamai informuota apie pavojus, susijusius su produktais, kurie pagaminti naudojant genetiškai modifikuotus organizmus.	1,87	0,98	2,23	0,94
37. Noriu sužinoti daugiau apie produktus, kurie pagaminti panaudojant genetiškai modifikuotus organizmus.	4,39	0,83	4,20	0,91

Abiejų grupių respondentų nuostatos apie biotechnologiją iš esmės sutampa. Statistiškai reikšmingai skiriasi nuostatos dėl 14 teiginių iš 37. Statistinis t-kriterijus nesusijusioms imtims užfiksavo skirtumus pagal tokius teiginius, kai $p < 0,05$ ir $df = 285$: 5 ($t = 2,872$, $p = 0,004$), 6 ($t = 2,526$, $p = 0,012$), 10 ($t = 2,414$, $p = 0,016$), 16 ($t = -2,343$, $p = 0,020$), 18 ($t = -2,735$, $p = 0,007$), 20 ($t = -2,396$, $p = 0,017$), 21 ($t = 2,721$, $p = 0,007$), 27 ($t = -2,210$, $p = 0,028$),

30 ($t=2,598$, $p=0,010$), 31 ($t=4,402$, $p=0,000$), 32 ($t=3,490$, $p=0,001$), 34 ($t=-2,528$, $p=0,012$), 35 ($t=-3,364$, $p=0,001$), 36 ($t=-3,160$, $p=0,002$).

Biologijos programos studentai kur kas griežtesni, vertindami genetinių modifikacijų naudojimą augalams ar gyvūnams pakeisti, nei kitų programų studentai. Tačiau tiek vieni, tiek kiti mano, jog tai turėtų būti griežčiau reguliuojama. Genetiškai modifikuotų mikrobu naudojimo žmogaus organinių nuotekų skaidymo atžvilgiu respondentai užėmė neutralią poziciją, tačiau kitų programų studentai labiau linkę nesutikti su tokiu teiginiu nei studentai biologai. Tiek vieni, tiek kiti respondentai mano, jog genetiškai modifikuotas maistas turi įtakos žmonių sveikatai, tačiau studentai biologai šioje situacijoje kur kas kritiškesni. Studentai biologai apsipirkdami dažniau nei kiti studentai domisi, ar produktas yra pagamintas iš genetiškai modifikuotų medžiagų. Studentai biologai labiau nei kiti studentai sutinka, kad genetinės manipuliacijos trukdo ekologiniams santykiams, taip pat tarp genetiškai modifikuotų ir normalių augalų kyla hibridizacijos grėsmė, be to, genetiškai modifikuoti augalai gali išstumti originalius augalus iš natūralių jų buveinių. Manome, kad tokius skirtumus gali lemti studentų biologų turimos gilesnės dalyko srities žinios. Studentai biologai nesutinka su teiginiu, kad visuomenė yra pakankamai informuota apie pavojus, susijusius su produktais, kurie pagaminti naudojant genetiškai modifikuotus organizmus. Kiti studentai šio teiginio atžvilgiu yra neutralūs. Atitinkamai būsiami biologijos mokytojai linkę manyti, kad maisto pramonė nesiiama visų reikalingų veiksmų aprūpinant saugiais genetiškai modifikuotais produktais. Kiti studentai yra neutralūs šio teiginio atžvilgiu.

Išvados

Apibendrinus šio tyrimo rezultatus, galima teigi, kad:

- tiriamieji turi nuomonę biotechnologijų klausimu (vertinant teiginius tik į ketvirtadalį jų rinktasi 3 pozicija – neturiu nuomonės) ir dalies biotechnologijų įtaką aplinkai suvokia kaip gana grėsmingą;
- visi respondentai pripažįsta, kad visuomenė nėra pakankamai gerai informuota apie pavojus, susijusius su genetiškai modifikuotais organizmais ir iš jų gaminamais maisto produktais, akivaizdu, kad šiems opiems klausimams pasigendama maisto pramonininkų, žiniasklaidos, politikų dėmesio;
- pastebimi kai kurie nuostatų skirtumai tarp studentų biologų ir kitų studijų programų studentų. Neabejotina, kad studentai biologai turi daugiau biotechnologijos žinių, o tai lemia jų nuostatas apie biotechnologiją.

Literatūra

Bal R., Keskin Samancı, N., Bozkurt O. (2007). University Students' Knowledge and Attitude about Genetic Engineering. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), p. 119–126.

Barman C. R. (1980). Four values education approaches for science teaching. *The American Biology Teacher*, 42, 152–156.

Biotechnologijos apžvalga. Prieiga per internetą http://www.sicor.lt/lt/disp.php/lt/lt_about_history_biotech (2008-02-16).

Biotechnologijos Lietuvoje – UAB SICOR Biotech. Prieiga per internetą http://www.sicor.lt/lt/disp.php/lt/lt_publications_pub_20 (2008-02-17).

Dawson V., et. al. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes. *Journal of Biological Education*, Vol. 38, No. 1, p. 7–12.

Fischhoff B., Slovic P., & Lichtenstein S. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences*, 9, p. 127–152.

Komisijos komunikatas Tarybai, Europos Parlamentui, Europos Ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir Regionų komitetui dėl Gyvosios gamtos mokslų ir biotechnologijų strategijos laikotarpio vidurio peržiūros. (2007). Briuselis, Europos Bendrijų Komisija. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/biotechnology/docs/com_2007_175_lt.pdf

Lappan G. (2000). A vision of learning to teach for the 21st century. *School Science and Mathematics*, 100, p. 319–325.

Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos pagrindinio ugdymo bendrosios programos. Projektas, 2007. Prieiga per internetą <http://www.pedagogika.lt/index.php?~783353784>

Macer D., Azariah J. and Srinives P. (2000). Attitudes to biotechnology in Asia. *International Journal of Biotechnology*, 2(4), p. 313–332.

Prokop P., Leškova A., Kubiátko M., Diran C. (2007). Slovakian Students' Knowledge of and Attitudes toward Biotechnology. *International Journal of Science Education*, Vol. 29, No. 7, p. 895–907.

Sterling L. G., Halbrendt C. K., Kitto S. L. (1993). Impact of education on the attitudes of college students toward biotechnology. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, Vol. 6, No. 1, p. 75–88.

Raney T., Pingali P. (2007). Sėjame genus: žalioji revoliucija. *Scientific American (Lietuviškas leidimas)*, Nr.3, p. 46–52.

Summary

UNIVERSITY STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS BIOTECHNOLOGY

Vincentas Lamanauskas¹, Rita Makarskaitė-Petkevičienė²

¹Siauliai University, ²Vilnius Pedagogical University

Biotechnology has made remarkable progress in recent years, and caused a revolution in different sciences. It is obvious, that the advance of modern biotechnology will have a great influence on the world. On the other hand, some ethical problems have emerged. The arguments about ethical and social impacts of biotechnology made clear that not only getting basic knowledge about biotechnology and genetic engineering, also ethical and social issues must be thought in the schools, because the level of knowledge and the attitudes of new generation is very important for the society, and for the future of our world. It is obvious, that students should know about modern biotechnologies more.

So, in this study it is tried to determine the university students' attitudes towards biotechnology. This research is carried out in January, 2008. Sample was made by students of two universities of Lithuania in total 287 respondents. In sample students of biological and non biological programs are selected. Our research was conducted in educational faculties mainly where a strong female bias in Lithuania historically exists, it was impossible to adjust the female to male ratio more accurately. The age of students ranged from 18 to 29 years (M = 20.41 years, SD = 1.45). A 37-item Likert-type Biotechnology Attitude Questionnaire (BAQ) was used to examine students' attitudes toward biotechnologies.

Biology students are more negative and critical towards modern biotechnologies than students of other study programmes. Respondents do not agree that a society is well enough informed on influence of biotechnologies. Respondents have a personal position concerning biotechnologies. In their opinion some of biotechnologies are dangerous for the environment.

Key words: *biotechnology, attitudes, university students.*