

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Dejan KLANČIČAR

**PRIMERJAVA STALIŠČ  
DIJAKOV NOVOMEŠKIH GIMNAZIJ  
DO BIOLOGIJE  
MED LETOMA 2005 IN 2015**

MAGISTRSKO DELO

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Dejan KLANČIČAR

**PRIMERJAVA STALIŠČ DIJAKOV NOVOMEŠKIH GIMNAZIJ  
DO BIOLOGIJE MED LETOMA 2005 IN 2015**

MAGISTRSKO DELO

**THE COMPARISON OF ATTITUDES TOWARDS BIOLOGY  
OF STUDENTS FROM NOVO MESTO GRAMMAR SCHOOLS  
BETWEEN THE YEARS 2005 AND 2015**

M. SC. THESIS

Ljubljana, 2016

Magistrsko delo je bilo opravljeno v Skupini za biološko izobraževanje Oddelka za biologijo in predstavlja zaključek podiplomskega magistrskega študija biologije. Raziskavo smo izvedli na Gimnaziji Novo mesto, Centru srednjih šol Novo mesto, Centru biotehnike in turizma Novo mesto ter na Ekonomski šoli Novo mesto, v letih 2005 in 2015.

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po sklepu Senata Biotehniške fakultete z dne 29. 2. 2016 je bilo potrjeno, da kandidat izpolnjuje pogoje za magistrski Podiplomski študij bioloških in biotehniških znanosti ter opravljanje magisterija znanosti s področja biologije. Za mentorja je bil imenovan doc. dr. Iztok Tomažič.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: doc. dr. Jasna DOLENC KOCE  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Gregor TORKAR  
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Oddelek za biologijo, kemijo  
in gospodinjstvo

Članica: prof. dr. Jelka STRGAR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 20. 9. 2016

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Dejan Klančičar

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Md

DK UDK 5:37:001.101(043.2)=163.6

KG biologija/stališča/znanje/učenje/poučevanje/srednja šola/gimnazija/strokovna  
gimnazija/longitudinalna raziskava

AV KLANČIČAR Dejan, uni. dipl. biolog

SA TOMAŽIČ, Iztok (mentor)

KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Podiplomski študij bioloških in  
biotehniških znanosti, področje biologije

LI 2016

IN PRIMERJAVA STALIŠČ DIJAKOV NOVOMEŠKIH GIMNAZIJ  
DO BIOLOGIJE MED LETOMA 2005 IN 2015

TD Magistrsko delo

OP XV, 164 str., 47 pregl., 2 sl., 2 pril., 153 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI V magistrskem delu predstavljamo izsledke longitudinalne raziskave stališč dijakov do biologije v letih 2005 in 2015. Primerjali smo dijake štirih programov (splošna, ekonomska, tehniška in biotehniška gimnazija) z območja Novega mesta ( $N = 857$ ). V raziskavi smo uporabili vprašalnik na osnovi 5-stopenjske Likertove lestvice in preizkus znanja biologije. Stališča gimnazijcev do biologije so leta 2015 za malenkost bolj pozitivna kot leta 2005, a ne statistično pomembno. Dijaki izražajo najbolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote, sledi interes za biologijo kot šolski predmet ter nato mnenje o biologiji kot znanstveni vedi, najmanj pa so pozitivno naravnani do trditev o biologiji in karieri. Razlike med dijaki različnih gimnazijskih programov so velike. Najbolj pozitivna stališča imajo dijaki biotehniške gimnazije, sledijo dijaki splošne in nato tehniške gimnazije, najmanj pozitivna stališča kažejo dijaki ekonomske gimnazije. Ugotovili smo, da imajo dijakinje vseh gimnazijskih programov bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki in da interes za biologijo z leti šolanja upada. Dijaki z boljšimi učnimi dosežki (splošni učni uspeh, ocena iz biologije in dosežek pri preizkusu znanja biologije) imajo bolj pozitivna stališča od dijakov z nižjimi dosežki.

## KEY WORDS DOCUMENTATIONS

DN Md

DC UDK 5:37:001.101(043.2)=163.6

CX biology/attitude/knowledge/learning/teaching/high school/grammar school/  
professional gymnasium/longitudinal study

AU KLANČIČAR Dejan, uni. dipl. biologist

AA TOMAŽIČ, Iztok (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Postgraduate studies of biological and  
biotechnical sciences, The field of biology

PY 2016

TI THE COMPARISON OF ATTITUDES TOWARDS BIOLOGY OF STUDENTS  
FROM NOVO MESTO GRAMMAR SCHOOLS BETWEEN THE YEARS 2005  
AND 2015

DT M. Sc. thesis

OP XV, 164 p, 47 tab., 2 fig., 2 ann., 153 ref.

IJ sl

JI sl/en

AI The master's thesis presents the results of longitudinal study of attitudes towards biology between 2005 and 2015. We compared the students of four grammar school (gymnasium) programmes: those of general grammar school and of three programmes of professional grammar schools (economic, technical and biotechnical) in the area of Novo mesto (N = 857). In our study we used a questionnaire based on a 5-point Likert scale and a biology test. The students' attitudes towards biology in 2015 are slightly more positive than in 2005, but not statistically significant. Students express the most positive attitudes towards *biology as a value*, followed by *the interest in biology as a school subject* and then by *the opinion about biology as a science*. The least positive are the attitudes towards *biology and career*. The differences among students of various grammar school programmes are large. Considering the components: biology as a value, interest in biology as a school subject and biology and career, the students of biotechnical grammar school express the most positive attitudes, followed by the students of general and then technical grammar school. The least positive attitudes are expressed by the students of economic grammar school. We did not detect any differences in the opinion about biology as a science. We have found that the girls of all grammar school programmes express more positive attitudes towards biology than the boys and that the interest in biology decreases with the years of schooling. Students with better academic performance (general learning results, final grade in biology and the result at biology test) express significantly more positive attitudes than the students with lower achievements.

## KAZALO VSEBINE

	Str.
<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI).....</b>	<b>III</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD).....</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO VSEBINE.....</b>	<b>V</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC.....</b>	<b>X</b>
<b>KAZALO SLIK.....</b>	<b>XIII</b>
<b>KAZALO PRILOG.....</b>	<b>XIV</b>
<b>OKRAJŠAVE IN SIMBOLI.....</b>	<b>XV</b>
<b>1 UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1 CILJI RAZISKAVE.....	3
1.2 HIPOTEZE.....	4
<b>2 PREGLED OBJAV.....</b>	<b>5</b>
2.1 BIOLOGIJA IN NARAVOSLOVJE V SODOBNEM SVETU.....	5
2.1.1 Pomen naravoslovja v današnjem času.....	5
2.1.2 Upad interesa za naravoslovje in tehniko.....	6
2.1.3 Pomen biologije in znanja biologije za sodoben način življenja .....	7
2.1.4 Biološko znanje šolajoče se mladine pri nas .....	8
2.1.5 Viri informacij o znanju in stališčih do naravoslovja.....	10
2.1.6 Študije in testiranja v Sloveniji.....	11
2.1.6.1 Nacionalno preverjanje znanja.....	11
2.1.6.2 Matura.....	12
2.1.6.3 Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja.....	13
2.1.7 Mednarodne študije o znanju naravoslovja.....	15
2.1.7.1 Mednarodna raziskava TIMSS.....	16
2.1.7.2 Mednarodna raziskava PISA.....	17
2.1.7.3 Mednarodna raziskava ROSE.....	20
2.2 UČENJE IN POUČEVANJE NA PODROČJU NARAVOSLOVNEGA IZOBRAŽEVANJA.....	21
2.2.1 Pouk .....	21

<b>2.2.2</b>	<b>Cilji poučevanja .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Motivacija za učenje .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Naravoslovne kompetence.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Znanje .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.6</b>	<b>Preverjanje znanja.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.7</b>	<b>Pouk biologije.....</b>	<b>31</b>
2.2.7.1	Stanje poučevanja biologije .....	32
2.2.7.2	Ukrepi za izboljšanje poučevanja biologije .....	33
2.2.7.3	Učni načrti in vertikala poučevanja biologije .....	36
2.2.7.4	Slabosti učnih načrtov .....	39
<b>2.3</b>	<b>STALIŠČA ŠOLAJOČE SE MLADINE.....</b>	<b>40</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Stališče oziroma odnos.....</b>	<b>40</b>
2.3.1.1	Vrednote.....	41
2.3.1.2	Stališča in delovanje posameznika.....	42
2.3.1.3	Oblikovanje in spreminjanje stališč.....	42
2.3.1.4	Raziskovanje stališč.....	43
<b>2.3.2</b>	<b>Stališča do šole in znanja.....</b>	<b>44</b>
2.3.2.1	Stališča do šole in učenja.....	44
2.3.2.2	Stališča do znanja in znanosti.....	44
<b>2.3.3</b>	<b>Stališča do biologije in naravoslovja.....</b>	<b>46</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Dejavniki, ki vplivajo na stališča do biologije.....</b>	<b>49</b>
2.3.4.1	Šola oziroma izobraževanje.....	50
2.3.4.1.1	Vpliv različnih šolskih programov in organizacije pouka.....	50
2.3.4.1.2	Starost oziroma leto šolanja.....	52
2.3.4.1.3	Vpliv spola na stališča šolajoče se mladine.....	52
2.3.4.1.4	Vpliv leta raziskave na stališča mladostnikov.....	54
2.3.4.1.5	Učni dosežki.....	54
2.3.4.1.5.1	Splošni učni uspeh.....	55
2.3.4.1.5.2	Ocena iz biologije.....	55
2.3.4.1.5.3	Znanje biologije.....	55
2.3.4.1.6	Pouk biologije.....	56
2.3.4.1.7	Vpliv učitelja biologije.....	57

2.3.4.1.8	Praktični pouk.....	58
2.3.4.1.9	Terensko delo.....	60
2.3.4.1.10	Delo z živimi organizmi.....	61
2.3.4.1.11	Srečanje z biologom, obisk laboratorija, tovarne.....	62
2.3.4.2	Dejavniki izven šole.....	62
2.3.4.2.1	Vpliv staršev in družine.....	62
2.3.4.2.2	Izvenšolske in prostočasne dejavnosti.....	63
2.3.4.2.3	Družbeno ekonomske razmere.....	64
2.3.4.2.4	Mestno in ruralno okolje.....	65
2.4	GIMNAZIJA.....	65
2.4.1	<b>Gimnazijski programi.....</b>	<b>66</b>
2.4.2	<b>Razlogi za uvedbo strokovnih gimnazij.....</b>	<b>67</b>
2.4.3	<b>Biologija v gimnaziji.....</b>	<b>68</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIAL IN METODE.....</b>	<b>71</b>
3.1	VZOREC.....	71
3.2	INSTRUMENT.....	74
3.2.1	<b>Anketa o stališčih do biologije.....</b>	<b>74</b>
3.2.2	<b>Preizkus osnovnošolskega znanja biologije.....</b>	<b>75</b>
3.2.3	<b>Faktorska analiza vprašalnika o stališčih do biologije.....</b>	<b>76</b>
3.2.4	<b>Končna faktorska analiza.....</b>	<b>77</b>
3.3	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV.....	80
<b>4</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>81</b>
4.1	SPLOŠNA ANALIZA VPRAŠALNIKA.....	81
4.1.1	<b>Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji.....</b>	<b>81</b>
4.1.2	<b>Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji leta 2005 in 2015.....</b>	<b>82</b>
4.1.3	<b>Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2005.....</b>	<b>85</b>
4.1.4	<b>Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2015.....</b>	<b>88</b>
4.1.5	<b>Analiza rezultatov preizkusa znanja biologije.....</b>	<b>91</b>



<b>4.1.6</b>	<b>Primerjava rezultatov raziskav leta 2005 in 2015.....</b>	<b>92</b>
<b>4.1.7</b>	<b>Analiza rezultatov preizkusa znanja biologije po programih leta 2005.....</b>	<b>96</b>
<b>4.1.8</b>	<b>Analiza rezultatov preizkusa znanja biologije po programih leta 2015.....</b>	<b>96</b>
4.2	ANALIZA STALIŠČ.....	99
<b>4.2.1</b>	<b>Faktorska analiza stališč do biologije.....</b>	<b>99</b>
4.2.1.1	Korelacije med štirimi faktorji stališč do biologije.....	99
<b>4.2.2</b>	<b>Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program in letnik šolanja.....</b>	<b>101</b>
4.2.2.1	Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program (H1a).....	101
4.2.2.2	Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja (H1b).....	103
4.2.2.3	Razlika v stališčih med dijaki 1. in 3. letnika, primerjava med posameznimi gimnazijskimi programi (H1c) .....	105
<b>4.2.3</b>	<b>Stališča dijakov do biologije glede na spol.....</b>	<b>109</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Stališča dijakov do biologije glede na leto anketiranja.....</b>	<b>110</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Stališča dijakov do biologije glede na učne dosežke.....</b>	<b>111</b>
<b>4.2.5.1</b>	<b>Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu.....</b>	<b>111</b>
4.2.5.2	Stališča dijakov do biologije glede na oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu .....	114
4.2.5.3	Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije.....	116
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>	<b>119</b>
5.1	RAZPRAVA O STALIŠČIH DO BIOLOGIJE GLEDE NA POSAMEZNE KATEGORIJE.....	119
<b>5.1.1</b>	<b>Osnovne ugotovitve.....</b>	<b>120</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Interes za biologijo kot šolski predmet (F1) .....</b>	<b>121</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Biologija in kariera (F2) .....</b>	<b>123</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Biologija kot vrednota (F3) .....</b>	<b>125</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi (F4) .....</b>	<b>126</b>

<b>5.1.6</b>	<b>Razkorak med mnenjem o biologiji kot vrednoti in interesom za biologijo kot šolskim predmetom.....</b>	<b>128</b>
5.2	RAZPRAVA GLEDE NA HIPOTEZE OZIROMA DEJAVNIKE, KI VPLIVAJO NA STALIŠČA DO BIOLOGIJE.....	130
<b>5.2.1</b>	<b>Gimnazijski program (H1a) .....</b>	<b>130</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Leto šolanja oziroma letnik (H1b) .....</b>	<b>132</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Razlika v stališčih med dijaki 1. in 3. letnika po programih (H1c).....</b>	<b>133</b>
<b>5.2.4</b>	<b>Spol (H2) .....</b>	<b>135</b>
<b>5.2.5</b>	<b>Leto raziskave (H3) .....</b>	<b>136</b>
<b>5.2.6</b>	<b>Učni dosežki.....</b>	<b>137</b>
5.2.6.1	Splošni učni uspeh (H4) .....	138
5.2.6.2	Zaključna ocena iz biologije v predhodnem šolskem letu .....	138
5.2.6.3	Znanje biologije oz. rezultati preizkusa znanja biologije (H5).....	139
5.3	SKLEPI.....	142
<b>6</b>	<b>POVZETEK (SUMMARY).....</b>	<b>146</b>
6.1	POVZETEK.....	146
6.2	SUMMARY.....	149
<b>7</b>	<b>VIRI.....</b>	<b>152</b>

**ZAHVALA**

**PRILOGE**

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Spremembe poudarkov pri poučevanju biologije.....	39
Preglednica 2:	Dijaki novomeških gimnazijskih programov po številu oddelkov leta 2005.....	71
Preglednica 3:	Dijaki novomeških gimnazijskih programov po številu oddelkov leta 2015.....	72
Preglednica 4:	Podatki o vzorcu leta 2005.....	73
Preglednica 5:	Podatki o vzorcu leta 2015.....	73
Preglednica 6:	Primerjava vzorcev po spolu .....	73
Preglednica 7:	Področja biologije, ki so bila vključena v preizkus znanja.....	76
Preglednica 8:	Prva faktorska analiza.....	78
Preglednica 9:	Razporeditev trditev o biologiji v posamezne faktorje.....	79
Preglednica 10:	Stališča dijakov do biologije po posameznih trditvah.....	83
Preglednica 11:	Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2005.....	86
Preglednica 12:	Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2015.....	89
Preglednica 13:	Primerjava dijakov različnih gimnazijskih programov glede na število trditev, pri katerih izražajo najvišjo oz. najnižjo stopnjo strinjanja med vsemi programi.....	91
Preglednica 14:	Rezultati preizkusa znanja iz biologije po posameznih vprašanjih.....	93
Preglednica 15:	Rezultati preizkusa znanja iz biologije leta 2005 in 2015.....	94
Preglednica 16:	Rezultati preizkusa znanja iz biologije leta 2005 in 2015 po posameznih gimnazijskih programih.....	94
Preglednica 17:	Rezultati preizkusa znanja biologije po učnih vsebinah, primerjava med raziskavama leta 2005 in 2015.....	95
Preglednica 18:	Rezultati preizkusa znanja biologije leta 2005 po programih.....	97
Preglednica 19:	Rezultati preizkusa znanja biologije leta 2015 po programih.....	98
Preglednica 20:	Štiri kategorije stališč dijakov do biologije.....	99
Preglednica 21:	Korelacije med posameznimi faktorji.....	100
Preglednica 22:	Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program.....	102

Preglednica 23: Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program leta 2005 .....	102
Preglednica 24: Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program leta 2015.....	103
Preglednica 25: Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja.....	104
Preglednica 26: Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja leta 2005.....	104
Preglednica 27: Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja leta 2015.....	105
Preglednica 28: Interes za biologijo kot šolski predmet (F1) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih .....	106
Preglednica 29: Stališča do biologije in kariere (F2) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih .....	107
Preglednica 30: Stališča do biologije kot vrednote (F3) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih .....	107
Preglednica 31: Razlike v mnenju o biologiji kot znanstveni vedi (F4) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih.....	108
Preglednica 32: Stališča dijakov do biologije glede na spol .....	109
Preglednica 33: Stališča dijakov do biologije glede na spol leta 2005.....	110
Preglednica 34: Stališča dijakov do biologije glede na spol leta 2015.....	110
Preglednica 35: Stališča dijakov glede na leto anketiranja.....	111
Preglednica 36: Podatki o dijakih glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu .....	112
Preglednica 37: Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu .....	112
Preglednica 38: Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu, anketa leta 2005.....	113
Preglednica 39: Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu, anketa leta 2015.....	113
Preglednica 40: Podatki o dijakih glede na zaključno oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu .....	114
Preglednica 41: Stališča dijakov do biologije glede na oceno biologiji v predhodnem šolskem letu .....	115

Preglednica 42: Stališča dijakov do biologije glede na oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu, raziskava leta 2005.....	115
Preglednica 43: Stališča dijakov do biologije glede na oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu, raziskava leta 2015.....	115
Preglednica 44: Rezultati dijakov pri preizkusu znanja.....	117
Preglednica 45: Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije.....	117
Preglednica 46: Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije leta 2005.....	118
Preglednica 47: Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije leta 2015.....	118

## KAZALO SLIK

Slika 1: Primerjava stališč med 1. in 3. letnikom za biotehniško in splošno gimnazijo.....	108
Slika 2: Primerjava rezultatov preizkusa znanja leta 2005 in 2015.....	116

## **KAZALO PRILOG**

- Priloga A: Navodilo za izpolnjevanje vprašalnika  
Priloga B: Anketni vprašalnik

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ACT	Testiranje srednješolskih dosežkov v ZDA
CIVICS/ICCS	Mednarodna raziskava o civilni in državljanski vzgoji
EMBO	Evropska organizacija za molekularno biologijo
ERA	Evropski raziskovani prostor, sistem znanstvenih raziskovalnih programov
f (%)	Frekvenca v odstotkih
KMO	Kaiser-Meyer-Olkinov test
M	Aritmetična sredina, srednja vrednost
n	Število (pravilnih odgovorov)
OECD	Organizacija za ekonomsko sodelovanje in razvoj
PIRLS	Mednarodna raziskava bralne pismenosti
PISA	Program mednarodne primerjave dosežkov učencev
ROSE	Mednarodna raziskava dejavnikov, ki vplivajo na učenje naravoslovja in tehnike
SD	Standardni odklon
SES	Socialno ekonomski položaj
SN	Standardna napaka
SPSS	Programski paket za statistične analize
TIMSS	Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja
$\alpha$	Cronbachov koeficient notranje konsistentnosti $\alpha$



## 1 UVOD

Biologija sega na vsa področja življenja in družbe ter je nepogrešljiv del naše kulturne identitete. Je temelj napredka in aplikacij na mnogih pomembnih področjih človekovega udejstvovanja (medicina, farmacija, veterina, agroživilstvo, genski inženiring in biotehnologija, bioinformatika, nanotehnologija idr.), katerih hiter razvoj vodi v tveganja in nevarnosti, ki jih je nujno prepoznati, razumeti in sistemsko reševati (Vilhar in sod., 2011).

Skupna značilnost moderne biologije je vstop na celični in subcelični nivo organizacije ter odkrivanje molekularno-genetskih ter celično-fizioloških temeljev delovanja živih bitij. Na drugi strani se je vzporedno s tem pričel tudi razvoj vede o medsebojnih interakcijah organizmov in njihovih interakcijah z okoljem – ekologije. Ta razvoj počasi vodi do točke, ko bo dejansko mogoče pričeti odgovarjati na vprašanja, ki si jih človek zastavlja o sebi že odkar se zaveda sebe in svojega okolja (Zupančič, 2005).

Učni načrt za predmet biologija v splošnih gimnazijah predstavlja biologijo kot sodobno naravoslovno znanost, ki preučuje žive sisteme. Ti so izjemno kompleksni in vsebujejo več ravni organizacije, od molekule do celice, tkiva, organa, organizma, ekosistema in biosfere. Učni načrt predvideva, da morajo dijakinje in dijaki pri pouku biologije razvijati biološko in naravoslovno pismenost ter si pridobiti splošno biološko izobrazbo, ki jim bo omogočala sprejemanje informiranih osebnih in družbenih odločitev s področja biologije (npr. referendum, odločitve o postopkih zdravljenja, skrb za varstvo narave in okolja) (Vilhar, 2008).

Mednarodne primerjalne študije so pokazale, da je znanje bioloških vsebin tako pri slovenskih osnovnošolcih (raziskava TIMSS) kot tudi pri srednješolcih (raziskava PISA) najšibkejše v primerjavi z ostalimi naravoslovnimi področji. Rezultati raziskave PISA leta 2006, zadnje v kateri je bil poudarek na naravoslovju (rezultati testiranja leta 2015 še niso znani), so pokazali, da so bili naši dijaki pri znanju o naravoslovnih znanostih kar 9 točk pod mednarodnim povprečjem, medtem ko so pri znanju naravoslovja izkazali dobro znanje na področju sistemi Zemlje in vesolja (15 točk nad povprečjem) in področju

fizikalni sistemi (12 točk nad povprečjem), pri področju živi sistemi, ki obsegajo biologijo, pa so bili za 2 točki slabši od mednarodnega povprečja. V omenjenih raziskavah TIMSS in PISA so bili torej slovenski učenci med vsemi naravoslovnimi področji najslabši na biološkem. Temeljne ugotovitve pa so, da dosežki učencev v Sloveniji sicer pri nobeni od posameznih preverjanih bioloških vsebin niso bili izrazito šibki (Štraus in sod., 2007; Strgar, 2010).

Biologija je perspektivna naravoslovna veda, ki ji skokovito narašča pomembnost na različnih področjih našega življenja in ki s svojim hitrim razvojem, novimi odkritji in ukvarjanjem z velikokrat nepredvidljivo naravo nikakor ne more biti dolgočasna. Zato bi pričakovali, da je za šolajočo se mladino privlačna in zanimiva. V resnici pa zanimanje zanjo, tako kot za ostala področja naravoslovja, pri nas in v svetu upada. Rezultati številnih raziskav namreč kažejo, da učenci med šolanjem v osnovni in nato srednji šoli postopno znižujejo raven notranje motivacije za učenje naravoslovnih vsebin oz. predmetov, tudi za biologijo (Abrahams, 2009; Bryan in sod., 2011; Gottfried in sod., 2001; Gentry in sod., 2002; Rocard in sod., 2007; Zeyer in sod., 2013; Wigfield in Eccles, 2002; Štraus in sod., 2007).

Zelo malo mladih ljudi se strinja s trditvijo »rad bi postal naravoslovec.« Teh je zelo malo med dekleti, pa tudi med fanti je delež majhen. Zaskrbljujoče je, da bolj ko je neka država razvita, manj mladih si želi postati znanstvenikov naravoslovcev. Nasprotno jih v revnih deželah veliko izraža željo po poklicu v znanosti (a jih le malo dobi možnost) (Sjoberg in Schreiner, 2010).

V zadnjem desetletju v širšem evropskem prostoru zaznavajo problem, povezan z upadanjem števila študentov, ki se odločajo za študij na področju naravoslovja in tehnike. Skladno z ugotovljenim neugodnim trendom so, z namenom premostiti nastalo situacijo, oblikovane tudi smernice Evropske komisije v programu Obzorja 2020, v katerih navajajo, da je za evropski raziskovalni prostor ključno, da se aktivirajo širši družbeni potenciali, in pri tem poudarjajo, da evropski raziskovalni prostor izhaja iz družbe in se je dolžen odzivati njenim potrebam in željam v smislu sledenja trajnostnemu razvoju, pri čemer je ključna vloga naravoslovja in tehnike pri odzivanju na družbene in ekonomske potrebe

državljanov. Zato Evropska komisija v okviru oblikovanja skupnega evropskega raziskovalnega prostora (ERA – ang. European Research Area) predlaga usmerjen dialog med znanstvenim in družbenim okoljem (European Commission Research & Innovation – Science in Society, 2013).

Stališča so eden najpomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na delovanje in odzivanje posameznika. Zato je odnos do naravoslovja ključen za naravoslovno pismenost, saj vključuje motivacijo in zaupanje v sposobnost in učinkovitost pri učenju naravoslovja (Štraus in sod., 2007).

Raziskava ROSE je pokazala, da se otroci v večini držav močno strinjajo, da sta naravoslovje in tehnika pomembni za družbo (Sjoberg in Schreiner, 2010) (stališča slovenskih šolarjev do pomena naravoslovja in tehnike so v spodnji tretjini mednarodnih rezultatov). Predvsem v razvitih državah pa šolajoča se mladina kaže vedno manj interesa za pouk naravoslovja. Podobno je tudi pri nas.

## 1.1 CILJI RAZISKAVE

**Osnovni namen naše raziskave je bil, da ugotovimo, ali obstajajo razlike med stališči do biologije med generacijami gimnazijcev iz novomeške regije, ki so se šolali v letih 2005 in 2015.**

Izvedli smo raziskavo, ki je zajela dijake različnih gimnazijskih programov. Rezultate raziskave, izvedene na novomeških gimnazijah leta 2005 (rezultati še niso bili objavljeni) smo primerjali s podatki, pridobljenimi v letu 2015. Omenjeni dijaki gimnazij danes, enako kot leta 2005, obiskujejo pet različnih gimnazijskih programov na štirih srednjih šolah, in sicer:

- na Gimnaziji Novo mesto – programa **splošna gimnazija** (tudi športni oddelek) in **klasična gimnazija**,
- na Ekonomski šoli Novo mesto – program **ekonomska gimnazija**,
- na Centru srednjih šol Novo mesto – **tehniška gimnazija** (elektro),

- in na Centru biotehnike in turizma Grm Novo mesto – **biotehniška gimnazija**.

Poleg tega smo predvidevali, da se dijaki, ki obiskujejo (oz. so se vpisali v) različne gimnazijske programe (splošna, klasična, umetniška, ekonomska, tehniške gimnazije...) med seboj razlikujejo glede na sposobnosti, interese in posledično stališča do biologije. Predvidevali smo, da se dijaki, ki jim je naravoslovje bližje, vpisujejo v programe, ki imajo več naravoslovnih vsebin. Pri dijakih teh programov smo pričakovali bolj pozitivna stališča do biologije in boljše znanje biologije.

### 1.3 HIPOTEZE

V okviru zgoraj navedenih predvidevanj smo preizkusili veljavnost naslednjih hipotez:

1. **Hipoteza:** Dijaki, ki so se vpisali na različne gimnazijske programe, izražajo različna stališča do biologije. Dijaki naravoslovnih smeri imajo bolj pozitivna stališča do biologije, vendar se pozitivna stališča skozi leta šolanja znižujejo bolj kot pri dijakih splošne gimnazije. Dijaki ekonomske in tehniške gimnazije imajo manj pozitivna stališča do biologije kot dijaki splošne gimnazije in biotehniške gimnazije.
2. **Hipoteza:** V celoti ne bo razlik v stališčih glede na spol dijakov.
3. **Hipoteza:** Dijaki, ki so bili anketirani leta 2005, imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki, ki smo jih anketirali v letu 2015.
4. **Hipoteza:** Dijaki z boljšim splošnim učnim uspehom v preteklem šolskem letu imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki z nižjim učnim uspehom.
5. **Hipoteza:** Količina znanja pomembno vpliva na izražanje stališč dijakov do biologije.

## **2 PREGLED OBJAV**

### **2.1 BIOLOGIJA IN NARAVOSLOVJE V SODOBNEM SVETU**

#### **2.1.1 Pomen naravoslovja v današnjem času**

V zadnjih petindvajsetih letih so se informacijska tehnologija, biotehnologija in nanotehnologija pojavile kot triumvirat novih znanosti, ki so močno pripomogle k razvoju visokih tehnologij in industrijski rasti v mnogih državah. To so veje znanosti, ki so nastale iz osnovnih naravoslovnih znanosti, biologije, kemije, fizike in matematike, in uporabljajo njihova spoznanja multidisciplinarno. Na drugi strani se te naravoslovne znanosti spreminjajo, na novo oblikujejo in uporabljajo v molekularni biologiji, genomiki, laserski tehnologiji, tehnologiji pametnih materialov, procesiranju signalov in slik, če imenujemo le nekatera od posameznih področij teh novih naravoslovnih znanosti (Gaberšček in Japelj, 2005).

Poleg zbujanja zanimanja za naravoslovje in tehniko se moramo zavedati, da je znanost danes relevantna za vsakogar. Naravoslovna in tehnična pismenost je osnova za zdravo družbo, ker omogoča posamezniku, da si ustvari svoje mnenje in da odgovorno in kompetentno sodeluje pri diskusijah glede znanstvenih tem, s katerimi se spopada današnja družba, kot so na primer bolezenske epidemije, podnebne spremembe ali odlaganje jedrskih odpadkov (Gaberšček in Japelj, 2005).

Na pomen naravoslovnega znanja za izobražence z družboslovno-humanistično izobrazbo opozarja Vogrinc (2009), ki pravi, da si je nemogoče domišljati, da lahko poznaš družbo, ne da bi hotel in mogel vedeti, kolikor osebno zmoreš, o tem, kaj ve in s čim se ukvarja naravoslovje, saj je prav slednje osnova našega poznavanja narave in njenih zakonitosti. Spreminjanje narave pogojuje družbene in ekonomske razmere, ki se ob našem neustreznem ravnanju slabšajo. Kakovostno naravoslovno znanje je pomembno za sodobnega človeka zato, da bo znal sprejemati dobre odločitve za naravno okolje, ki bodo zagotovile tudi obstoj družbe.

Naravoslovno znanje in njegova uporaba v tehnologiji vplivata na vsakdanje življenje ljudi. Zato je v sodobnih demokratičnih družbah nujno, da mladi delujejo kot ozaveščeni državljani in da se jih vsaj nekaj odloči za kariero na naravoslovno-tehničnem področju, kar zagotavlja nadaljnji družbeni razvoj. Zato je nujno, da pri mladih spodbudimo zanimanje za učenje naravoslovja (Martins in sod., 2000).

### **2.1.2 Upad interesa za naravoslovje in tehniko**

Izobraževalne raziskave, ankete javnega mnenja, javne raziskave in statistika vpisa v šolske programe kažejo, da se naravoslovje in tehnika v mnogih državah soočata z resnimi težavami. Sem spadajo zmanjšano zanimanje za naravoslovje in tehniko, tako pri izbiri šolskih predmetov kot vpisu na študijske programe, ter skromno razumevanje vsebin in pomena znanstveno-tehniških vsebin ter njihove vloge v družbi (Schreiner in Sjoberg, 2004).

Čeprav je organizacija UNESCO že leta 1983 dala pobudo za večje vključevanje naravoslovja v šole, nam današnje stanje kaže popolnoma nasprotno sliko. V šolah se tako izgublja pomen naravoslovja, naravoslovne znanosti so za učence sicer zanimive, vendar se v nadaljnjem šolanju ne odločajo za naravoslovne študije. Med letoma 2000 in 2006 se je število znanstvenikov v Evropi zmanjšalo za 6 %, kar pomeni zmanjšanje konkurenčnosti na področju znanosti in naravoslovja v primerjavi z azijskimi državami (Kranjc, 2009; Ličen, 2014).

Problem je velik tudi v Sloveniji in izvira že iz osnovnošolskih klopi, kjer so učitelji do sedaj opažali zmanjšan interes za biologijo in naravoslovje. Kaže se tudi v zmanjšanju zanimanja učencev za vpis v srednješolske programe naravoslovja in tehnike, majhnem deležu dijakov, ki izberejo enega od naravoslovnih predmetov kot maturitetni predmet in v manjši izbiri naravoslovno tehniških študijev. Pomanjkanje kadra z naravoslovno izobrazbo pa je največja posledica tega trenda (Stepišnik, 2004; Gaberšček in sod., 2005).

Kogelnikova (2003), ki je anketirala dijake tretjih in četrth letnikov štirih gimnazij, ugotavlja, da se največ dijakov (46 %) ne odloča za naravoslovne maturitetne predmete

zato, ker jih področje ne zanima, sledijo tisti, ki imajo že med šolskim letom težave s prezahtevno in nerazumljivo snovjo (29 %). Zanimivo pa je tudi taktiziranje pri zbiranju točk: kar 25 % dijakov se naravoslovnim predmetom izogne zato, ker menijo, da bi jim na maturi prinesli premalo točk.

Trend upadanja števila mladih, ki se odločajo za študij naravoslovja in tehnologije, je že dolgo trajen problem. Izkušnje učiteljev osnovnih in srednjih šol ter profesorjev na univerzi so, da se zmanjšuje število študentov, predvsem pa bolj sposobnih dijakov in študentov, ki se odločajo za študij in nadaljevanje kariere na področju naravoslovja in tehnike. To so zaskrbljujoči podatki, predvsem s stališča uravnoveženega in trajnostnega razvoja (Gaberšček in sod., 2005).

Analize, ki so bile opravljene v okviru mednarodne raziskave znanja naravoslovja TIMSS 2003, so pokazale, da bi lahko bil eden od vzrokov za nizko motivacijo za učenje naravoslovja odsotnost povezanosti učenja naravoslovja z realnim življenjem ob pomanjkanju kakršnih koli učnih vsebin s področja zgodovine znanosti, razvoja znanosti in tehnologije, pomena naravoslovne znanosti in tehnologije za razvoj in napredek države. Anketirani študentje si večinoma ne želijo službe, kjer bi lahko uporabljali svoja znanja biologije, kemije in fizike. Avtorji menijo, da predvsem zato, ker takih delovnih mest ne poznajo dovolj dobro in mislijo, da niso cenjena (Gaberšček in sod., 2005; Gaberšček in Japelj, 2005).

### **2.1.3 Pomen biologije in znanja biologije za sodoben način življenja**

Biologija je danes ena najhitreje razvijajočih se znanosti. Z razvojem novih tehnologij (digitalna revolucija, novi merilni instrumenti, sateliti, rekombinantna DNA) smo dobili možnost za nova spoznanja o delovanju kompleksnih živih sistemov. Biologija postaja vse bolj kvantitativna. Pojave merimo, podatke o različnih manifestacijah biotske pestrosti zbiramo v svetovnih bazah podatkov in analiziramo povezave med njimi (npr. zaporedja nukleotidov v človeškem in drugih genomih). Interakcije znotraj živih sistemov in med njimi opisujemo z računalniškimi modeli (npr. modeli delovanja ekosistemov). Biologi

čedalje bolj sodelujejo s kemiki, fiziki, matematiki, geologi, meteorologi – biologija s tem postaja ne samo interdisciplinarna temveč tudi integrativna veda (Vilhar, 2008).

V zadnjih 20 letih se je delež objavljenih člankov iz bioloških znanosti (tu so vključena vsa področja znanosti o življenju od biokemije in molekularne biologije do medicine in ekologije) na leto konstantno držal med 50 in 55 % vseh objavljenih člankov z vseh področij znanosti na svetu. Med vse znanosti spadajo tako vse naravoslovne kot tudi vse družboslovne in humanistične vede, tehnika, računalništvo, pravo itd. (Zupančič, 2005).

Splošno sprejeto stališče je, da morajo dijaki ob koncu srednje šole sedaj bolj kot nekoč dobro razumeti osnove naravoslovja in tehnologije, da bodo lahko polno sodelovali na delovnem mestu in se znali odločati o vsakodnevnikih zadevah, od zdravja in virov energije, do podnebja (Strgar, 2010).

Zupančič (2005) v odgovor na vprašanje, zakaj je splošno znanje biologije za sodobnega človeka tako zelo nujno, poudarja, da biologija vedno bolj vstopa v vsakdanje življenje. Vsi smo vedno bolj postavljeni pred dejstvo, da se moramo do novih bioloških pojmov in dejstev, ki jih opisujejo, opredeljevati. Obenem pa nam manjka realnega znanja za zavzemanje jasnih stališč, saj večine teh pojmov v času šolanja današnje zrele generacije sploh še ni bilo.

Preprosto povedano: potrebujemo dovolj trdno naravoslovno znanje, da ne bomo vpeljevali nesmiselnih in škodljivih družbenih ukrepov za naravno okolje, obstoj družbe in zdravje ljudi. Po drugi strani soočenje s temeljnimi problemi preživetja ljudi na planetu ne more brez družboslovja. A če hoče družboslovje sodelovati pri njihovem reševanju, mora poznati naravne zakonitosti, s katerimi je mogoče probleme diagnosticirati, artikulirati in predlagati rešitve (Vogrinc, 2009).

#### **2.1.4 Biološko znanje šolajoče se mladine pri nas**

Kljub temu, da živimo v času, ki ga najbolj zaznamujejo in oblikujejo odkritja na področju bioloških znanosti, zanimanje za biologijo v šoli še zdaleč ne narašča skladno z njenim



znanstvenim razcvetom. Pri tem biologija deli usodo ostalih naravoslovnih znanosti, ki jim nikakor ne uspe povečati interesa med mladimi.

Biološko znanje naših učencev, kot ga pokažejo nekatere mednarodne študije, je solidno. Kot pravi dr. Zupanc, direktor Državnega izpitnega centra, so dosežki naših učencev v mednarodnih raziskavah znanja na področju naravoslovja izjemno dobri (pri matematiki so rahlo nadpovprečni, pri bralni pismenosti pa bi želeli biti mnogo višje) (Gornik Mrvar in sod., 2016). Tudi Strgarjeva (2009) ugotavlja, da pri nobeni od preverjanih bioloških vsebin dosežki naših osnovnošolcev niso bili šibki. Pri vseh treh tematskih področjih (ekologija, fiziologija in zdravje) so dosežki slovenskih učencev močno razpršeni. Učenci so najbolje odgovarjali na naloge s področij fiziologije in zdravja, medtem ko je dosežek pri ekologiji nižji, vendar razlike med dosežki po posameznih tematskih področjih niso statistično pomembne.

Znanje srednješolcev, ki ga pokažejo na maturi, je dobro. Postavlja pa se vprašanje trajnosti znanja. Raziskava, ki je vključevala dijake sedemnajstih gimnazij iz vseh delov Slovenije po zaključenem obveznem programu, je pokazala, da je njihovo znanje pomanjkljivo, saj je na preizkusu znanja manj kot polovico možnih točk doseglo 83 % dijakov. V povprečju so zbrali samo 35 % možnih točk. Dobljeni rezultati nas navajajo na to, da se dijaki verjetno kratkotrajno naučijo veliko podrobnosti, ki pa jih zaradi kampanjskega učenja, površinskega in atomističnega pristopa k učenju ter premalo ponavljanja in utrjevanja, hitro pozabijo. Tako dijaki po določenem času še nekako prepoznajo in med ponujenimi odgovori izberejo pravih, veliko več težav pa imajo, ko morajo sami oblikovati pravih odgovor. Možeh vzrok za tako slab rezultat je prevladujoč transmissijski način poučevanja v srednjih šolah, ki ne namenja dovolj pozornosti ponavljanju in utrjevanju. Poleg tega le 10 % učiteljev pogosto individualizira in diferencira pouk z ustreznimi oblikami in metodami dela, kot so seminarske naloge, skupinsko in laboratorijsko delo. Težavo predstavlja tudi preobsežna in zahtevna učna snov, ki se jo dijaki učijo kampanjsko in površno (Tomažič-Majstor, 2008; Strgar in Vrščaj, 2009c).

Rezultati analiz mednarodnih raziskav so pokazali, da imajo naši učenci dobro samopodobo glede svojega znanja, žal pa ne znajo toliko, kot mislijo. Kritične biološke vsebine se od raziskave do raziskave nekoliko razlikujejo. Sicer pa je njihovo znanje predvsem faktografsko, obvladajo torej odgovore na vprašanja nižjih taksonomskih ravni, višje ravni znanja pa dosegajo manj pogosto kot mnogi njihovi vrstniki po svetu. Velike težave imajo pri raziskovalnem delu in pri razumevanju procesov na Zemlji, bioloških sistemov ter populacij. Večina tudi ne zna zapisati razlage pojavov in uporabiti diagramov pri poročanju o naravoslovnih izsledkih. Da je temu tako, so delno krivi tudi operativni učni cilji v naših učnih načrtih, ki zajemajo predvsem prvo in drugo kognitivno raven (Skribe-Dimec, 2000; Japelj Pavešić, 2005; Ančimer, 2007; Strgar in Vrščaj 2009a; Strgar, 2010).

### **2.1.5 Viri informacij o znanju in stališčih do naravoslovja**

Če želimo izboljšati kvaliteto pouka biologije ter celotnega naravoslovja in tehnike ter ga prilagoditi novim generacijam šolajoče se mladine, moramo pred načrtovanjem sprememb dobiti dovolj zanesljivih in relevantnih podatkov o znanju, pa tudi o prepričanjih, stališčih in vrednotah mladih po svetu in pri nas.

Šorgo (2009) navaja, da smo v zadnjih letih imeli možnost prebirati analize številnih raziskav, s katerimi so preverjali znanje naših učencev s področja biologije. Med velikimi raziskavami na mednarodnem nivoju sta to raziskavi TIMSS in PISA, ki v sklop preverjanja naravoslovnih znanj vključujeta tudi naloge z biološkega področja. Na nacionalnem nivoju lahko pridobimo vpogled z analizo rezultatov nacionalnega preverjanja znanja (NPZ) in mature. Poleg tega je na voljo še manjše število diplomskih, magistrskih in doktorskih nalog ter posameznih študij, ki pa obravnavajo le nekatere vidike zelo obsežne in kompleksne materije.

Iz analiz obstoječih raziskav na področju znanja lahko izpeljemo nekaj splošnih sklepov. Kot rdeča nit se vleče spoznanje, da so v mednarodnih primerjavah naši učenci najpogosteje v skupini povprečnih. Na posameznih področjih so lahko sicer celo nadpovprečni ali celo odlični (zdravje človeka). Na nekaterih vsebinskih področjih znanj

izkazujejo podpovprečna znanja, saj le-ta niso vključena v učni načrt ali pa jih obravnavajo šele po tistem, ko je bilo testiranje že opravljeno. Kot sekundarni pokazatelj pomanjkanja vrhunskih znanj se izkazuje odsotnost zlatih in srebrnih odličij na mednarodnih tekmovanjih znanj (Biološka olimpijada). Podobno sliko nam dajejo analize nacionalnega preverjanja znanja, mature ter posameznih parcialnih študij. Ker NPZ in matura merita »šolsko« znanje, iz njihovih rezultatov ne moremo sklepati na splošno naravoslovno pismenost in razgledanost učencev. Žal pa nam manjkajo preizkusi, iz katerih bi lahko sklepali na kakovost znanja na vseh nivojih šolanja (Šorgo, 2009).

## **2.1.6 Študije in testiranja v Sloveniji**

### **2.1.6.1 Nacionalno preverjanje znanja**

Nacionalno preverjanje znanja (NPZ) se opravlja ob koncu 6. in 9. razreda osnovne šole. Preverja se znanje matematike, materinščine in tujega jezika, ob koncu 9. razreda pa še enega predmeta, ki ga vsako leto določi resorni minister. Preverjanje je obvezno za vse učence, rezultati pa ne vplivajo na oceno predmeta ali vpis v srednjo šolo. Cilj NPZ je dodatna informacija o znanju učencev, ki je namenjena učencem in njihovim staršem, učiteljem, šolam in strokovnim institucijam, ki usmerjajo izobraževalni sistem.

Biologija je bila leta 2006 prvič tretji obvezni predmet na NPZ po tretjem triletju v osnovni šoli. Preverjanja pri biologiji se je tedaj udeležilo 20.833 učencev devetih razredov. Preizkus je zajemal tematske sklope iz bioloških vsebin naravoslovja v 7. razredu in biologije v 8. in 9. razredu devetletne osnovne šole in sicer v skladu z veljavnimi učnimi načrti za te tri razrede. Sledila so preverjanja v letih 2009, 2011 in 2014.

Rezultati NPZ so dovolj dobri pri doseganju ciljev in standardov na nižji ravni, slabše pa se učenci izkažejo pri bolj zahtevnih nalogah višjih taksonomskih ravni (problemski pristop, analiza, sinteza) in pri tvorbi daljšega besedila (Gornik Mrvar in sod., 2016).

### 2.1.6.2 Matura

Splošna matura je državni izpit, pri katerem se ocenjuje ciljno določeno znanje, ki se poučuje v gimnaziji in je pomembno tako za sklep srednješolskega gimnazijskega šolanja kakor tudi za vpis na univerzo. Prav tako omogoča domače in mednarodne primerjave, preglednost rezultatov, prepoznavnost stanja in ugotavljanje razvojnih potreb. Splošna matura ureja prehod med gimnazijo in univerzo tako, kot je značilno za evropsko šolstvo. Na fakultetah z omejitvijo vpisa je uspeh na splošni maturi še vedno odločilen (Splošna matura, 2014, 2015).

Pred leti je skrb vzbujal trend upadanja opravljanja splošne mature iz biologije v primerjavi s fiziko in kemijo. Vzroke za to so iskali v velikem obsegu maturitetne snovi, ki jo mora kandidat pri biologiji obvladati, zato so se dijaki raje odločali za opravljanje mature pri drugih naravoslovnih predmetih, ki so vsebinsko manj obsežni. V zadnjih letih se povprečno število kandidatov, ki izberejo biologijo na splošni maturi, bistveno ne spreminja. V šolskem letu 2014/15 je splošno maturo iz biologije opravljal 1.059 gimnazijcev, skupaj z drugimi kandidati pa 1.175. Poleg teh je 87 kandidatov opravljal biologijo kot peti predmet na poklicni maturi. Povprečna udeležba v petletnem obdobju izkazuje slabih 16 % celotne populacije (Splošna matura, 2015).

Število dijakov, ki opravljajo maturo iz naravoslovnih predmetov, je v primerjavi z družboslovnimi predmeti sicer manjše, a kakovost znanja zaradi tega ni manjša, saj so ocene pri naravoslovnih predmetih praviloma višje kot pri družboslovnih. Povprečne ocene pri zadnji maturi leta 2015 so bile: geografija 3,4; zgodovina 3,8; kemija 3,6; fizika 3,7 in biologija 4,0 (Splošna matura, 2015).

Izpit iz biologije na splošni maturi je sestavljen iz pisnega in praktičnega dela. Vsa leta je opazno nesorazmerje med eksterno in interno oceno, saj interna ocena še vedno močno odstopa navzgor. O tem zgovorno pričajo številke: poprečno število doseženih odstotnih točk na obeh eksternih polah je bilo med gimnazijskimi kandidati 74,81 %, poprečno število odstotnih točk pri interni oceni pa je bilo več kakor 96 % (Špernjak, 2009). S splošno maturo 2016 začnejo veljati spremembe izpitne pole 2, zato pričakujemo, da bo

rezultat splošne mature 2016 nekoliko odstopal od dosedanjih rezultatov. Izpitna pola 2 bo vsebovala sedem nalog, od katerih bosta dve pokrivali tudi procesne cilje; eno od teh nalog bodo morali kandidati obvezno izbrati. Tako bo delno zagotovljeno zunanje preverjanje notranje ocene (Splošna matura, 2015).

Ličnova (2014) je v diplomski nalogi ugotavljala kakovost in trajnost znanja biologije pri slovenskih srednješolcih in ugotovila, da že pol leta po opravljanju mature kakovost znanja opazno upade. Kakovost biološkega znanja je bila pri študentih biologije in biokemije zadovoljiva, opazno slabše znanje in velike vrzeli v znanju pa so zaznali pri študentih dvopredmetnega študija (bodočih učiteljih biologije z vezavami). Ker je biologija za vse tri skupine temeljna veda, so pričakovali boljše rezultate.

### 2.1.6.3 Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja

V času priprav naše prve raziskave, ki smo jo izvedli leta 2005, so bili znani prvi neuradni rezultati študije Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja, ki sta jo leta 2004 izvedla Center za promocijo znanja in Pedagoški inštitut. Pri načrtovanju naše raziskave in pripravi anketnih vprašalnikov smo se delno naslonili na njihove izkušnje.

Namen omenjene raziskave je bil preučitev stanja na področju naravoslovnega in tehničnega izobraževanja, razlogov za zmanjševanje zanimanja za študij na tem področju, ocena faktorjev, ki na to vplivajo, pregled različnih mehanizmov, ki naj bi omogočili večje zanimanje za to področje in možnih ukrepov za kratkoročne in dolgoročne izboljšave. Raziskava je vključevala tudi raziskovanje odnosa srednješolcev do naravoslovnega znanja, učenja in uporabe naravoslovnega znanja v življenju, kar so navezali na že znana odklonilna stališča do naravoslovja med osnovnošolsko mladino. Opazovali so, kako se spreminjajo mnenja mladih z njihovo starostjo in vključitvijo v drugo in tretjo stopnjo izobraževanja po osnovni šoli. Cilji pridobivanja informacij od gimnazijcev so bili: ugotoviti splošna stališča do naravoslovnega znanja, učenja in študija; odkriti stališča gimnazijcev do naravoslovnega pouka v gimnaziji; ugotoviti vpliv naravoslovnega pouka v gimnaziji in staršev na odločitve o študiju (Japelj in sod., 2005).

Z željo po povečanju zanimanja za naravoslovje v osnovnih in srednjih šolah ter povečanju vpisa na naravoslovne fakultete, so želeli ugotoviti, na kakšen način bi učitelji lahko spodbudili učence, da bi le-ti skupaj s starši bolj pozitivno vrednotili naravoslovno znanje in spoznali pomembnost naravoslovja in tehnike v njihovem vsakdanjem življenju. Poleg tega so želeli ugotoviti, katere vsebine bi bilo primerno vključiti v poučevanje naravoslovnih predmetov, da bi dijaki in učenci lahko pridobili potrebno poznavanje dela v naravoslovnih in tehničnih poklicih, ki so za razvoj in dvig konkurenčnosti države strateško pomembni (Gaberšček in Japelj, 2005).

Za naše delo je študija pomembna tudi zato, ker so analizirali stanje na področju poklicnega in strokovnega izobraževanja ter uvedbo strokovnih gimnazij kot mehanizma za spodbujanje večjega vpisa na študije naravoslovja in tehnike.

Za srednješolce, po en naključno izbran oddelek zadnjega letnika vsake slovenske gimnazije, so oblikovali vprašalnik, v katerega so bila vključena tudi nekatera vprašanja iz vprašalnika za osnovnošolce, ki je bil uporabljen kot nacionalni dodatek k vprašalniku raziskave TIMSS 2003 (Japelj in sod., 2005). Nekatera od teh vprašanj smo uporabili tudi mi in jih vključili v naš anketni vprašalnik o stališčih do biologije. V raziskavo so vključili tudi anketiranje študentov treh slovenskih univerz. Večina študentov je v času anketiranja, v študijskem letu 2004/2005, obiskovala prvi letnik študija.

Iz zbranih podatkov, tako med dijaki kot študenti, so povzeli naslednje ugotovitve (Gaberšček in Japelj, 2005):

- Dijaki in študentje ne kažejo zelo velike motivacije do znanja in študija niti do službe v naravoslovju.
- Stališča do naravoslovja so še vedno bolj negativna kot pozitivna.
- Slaba je seznanjenost dijakov in študentov z razvojem naravoslovne znanosti, uspešnimi posamezniki in poklici.
- Dijaki in študentje si pri pouku želijo več povezav znanosti z vsakdanjim življenjem in več eksperimentalnega dela v šoli.
- Za študij naravoslovja se odločajo najuspešnejši v naravoslovju v srednji šoli.

### **2.1.7 Mednarodne študije o znanju naravoslovja**

Obsežne mednarodne primerjalne študije nudijo pravo zakladnico podatkov, ki pomagajo oblikovati objektivno sliko o kvaliteti posameznega šolskega sistema (Skribe-Dimec, 2000). Uvedli so jih zaradi interesa več držav za pridobivanje dodatnih informacij o kakovosti njihovega izobraževalnega sistema skozi primerjavo dosežkov učencev iz različnih držav. V raziskavah znanja iščejo odgovore na vprašanja, kot so: Kakšno je znanje učencev glede na splošna pričakovanja, dosežke v drugih državah, cilje kurikula ali pripravo na nadaljnje izobraževanje in vključevanje v družbo? Na katerih področjih dosežki učencev ustrezajo pričakovanim ravnom in na katerih ne? Kakšno je znanje posameznih podskupin učencev, na primer učencev iz posameznih regij, ali kakšne so primerjave med dosežki učenk in učencev? Kateri dejavniki v šolskem sistemu ali zunaj njega so povezani z uspešnostjo učencev? Ali se ravni znanja učencev med leti spreminjajo? (Štravs, 2006).

Rezultati mednarodnih primerjalnih študij znanja (TIMSS, PIRLS, CIVICS/ICCS) kažejo, da znanje osnovnošolcev na različnih predmetnih področjih s časom narašča, prav tako se povečujejo tudi zaznane lastne kompetence med generacijami osnovnošolcev in to na vseh predmetnih področjih in v vseh primerjanih državah. Interes za različna predmetna področja pa se med osnovnošolci v vseh državah zmanjšuje. Interes in zaznane lastne kompetence so vzajemno pozitivno povezani na vseh predmetnih področjih v vseh državah (Gril, 2012a).

Obstajajo pa tudi druga področja primerjanja. Države med seboj lahko primerjajo podatke o kurikulu, številu ur, ki so namenjene posameznim predmetom, organizaciji šolskega sistema na nacionalni ravni in organizaciji življenja in dela na ravni posameznih šol. Ne nazadnje so pomembne tudi primerjave podatkov o mnenjih in stališčih učencev do določenih vprašanj v povezavi z njihovim izobraževanjem. Tako so na primer v povezavi z naravoslovnimi dosežki pomembna stališča učencev do okoljevarstvene problematike, načinov raziskovanja in uporabe znanosti (na primer gensko raziskovanje) in zanimanje učencev za poklice, ki so povezani z naravoslovjem (Štravs, 2006).

### 2.1.7.1 Mednarodna raziskava TIMSS

Namen raziskave TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je na mednarodni ravni omogočiti državam, da z enakimi preizkusi znanja v enakih pogojih ugotovijo raven znanja svojih šolarjev iz vsebin, ki se jih imajo priložnost naučiti v šoli. Naloge v preizkusih znanja zajemajo snov matematike in naravoslovja, ki je zajeta v učnih načrtih vseh sodelujočih držav. Izvaja se vsaka štiri leta, Slovenija v njej sodeluje od začetka (leta 1995). V sodelujočih državah istočasno in na enak način izmerijo tudi stališča učencev, učiteljev in ravnateljev šol do poučevanja in znanja, pa tudi druge dejavnike, ki vplivajo na pridobivanje znanja. V mednarodnih primerjavah ugotavljajo ugodne in neugodne dejavnike svojih šolskih sistemov ter jih izboljšujejo (Japelj Pavešič in sod., 2004).

Izmed vseh držav in šolskih sistemov, ki so bili vključeni v raziskavo, ima Slovenija največji odstotek učencev mlajše populacije z visokim indeksom samopodobe o znanju naravoslovja. Indeks je bil izračunan na osnovi naslednjih trditev: (1) Pri biologiji/fiziki/kemiji sem po navadi dober. (2) Biologija/fizika/kemija je zame težja kot za moje sošolce. (obrnjeno vrednotenje) (3) Biologija/fizika/kemija ni moja vrlina. (obrnjeno vrednotenje) (4) Snovi pri biologiji/fiziki/kemiji se hitro naučim. Slovenski osmošolci devetletke in sedmošolci osemletke imajo relativno visok indeks samopodobe znanja biologije in kemije. Delež učencev z visokim indeksom je višji od mednarodnega povprečja. Visok indeks samopodobe o znanju biologije ima 63 % učencev (Japelj Pavešič in sod., 2004).

Strgar (2010) povzema rezultate raziskave TIMSS 2007, da so slovenski učenci v obeh starostnih kategorijah (četrtšolci in osmošolci) dosegli nadpovprečne naravoslovne dosežke in precej napredovali, vendar velja omeniti, da so dosežki na vsebinskem področju žive narave, torej biologije, nekoliko slabši od tistih na področjih nežive narave in ved o Zemlji. Med tremi kognitivnimi področji, ki jih ta raziskava preverja, so pokazali dobre dosežke na najnižjem nivoju (poznanje dejstev) in na najvišjem (sklepanje in utemeljevanje), medtem ko ostaja uporaba znanja še naprej šibka točka (Svetlik in sod., 2008).



Po podatkih raziskave TIMSS 2011 se delež slovenskih osmošolcev, ki dosegajo mejnik najvišje ravni naravoslovnega znanja, statistično pomembno povečuje z vsako izvedbo raziskave. Tako se je od leta 2003 za kar 7 % povečal delež učencev, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja. Še večje povečanje so opazili pri visokem mejniku znanja, saj se je delež od leta 2003 povečal za 15 %, medtem ko se deleži v mejniku srednje in nizke ravni znanja učencev v Sloveniji skozi čas niso bistveno spreminjali. Slovenski osmošolci pri biologiji dosegajo dobre rezultate, saj zaostajajo le za petimi državami, pri kemiji za dvema, pri fiziki za štirimi in pri vedah o Zemlji samo za Finsko. V primerjavi z letom 2007 je napredek opazen pri kemiji in vedah o Zemlji, medtem ko so dosežki pri biologiji in fiziki v primerjavi z letom 2007 ostali enaki (Japelj Pavešić in sod., 2012).

Precejšnja skrb pa zbuja podatek, da se je delež slovenskih učencev, ki se radi učijo biologijo, znatno zmanjšal (s 46 % leta 2007 na 13 % leta 2011). Podoben trend opazimo tudi pri kemiji in fiziki. Ob tem se zdi našim osnovnošolcem znanje naravoslovja za nadaljnje šolanje in bodočo zaposlitev manj pomembno, kot osmošolcem velike večine drugih držav. Pri nas le 13 % učencev zelo ceni biologijo (Japelj Pavešić in sod., 2012).

#### 2.1.7.2 Mednarodna raziskava PISA

Raziskava PISA (Programme for International Student Assessment) je dolgoročen projekt primerjanja znanja in spretnosti učenk in učencev v državah članicah Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD) ter državah partnericah. Od drugih podobnih mednarodnih raziskav (npr. TIMSS) se razlikuje po tem, da zbira podatke o kompetencah učencev in ni neposredno vezana na učne načrte sodelujočih držav. Naloge so sestavljene tako, da niso omejene le na znanje, ki naj bi ga učenci usvojili pri določenem predmetu, marveč je njihova vsebina povezana z življenjskimi situacijami in merijo sposobnosti učenčevega reševanja nalog. Poudarek preverjanja je na znanju in spretnostih, ki jih bodo sodelujoči mladostniki potrebovali v svojem življenju, ter uporabi pridobljenega znanja (Repež in sod., 2007; Štravs in sod, 2013).

Raziskava poteka v triletnih ciklih, prvi cikel je bil izveden v letu 2000, Slovenija se je priključila leta 2006. Z raziskavo ugotavljajo ravni bralne, matematične in naravoslovne pismenosti mladostnikov v starosti 15 let, kar je v večini držav približno ob koncu obveznega izobraževanja. V Sloveniji so v raziskavo vključeni praviloma dijakinje in dijaki 1. letnika srednjih šol.

V PISA-i je naravoslovna pismenost opredeljena v dveh dimenzijah: znanje naravoslovja in vedenje o naravoslovju. Znanje naravoslovja pomeni znanje pomembnejših področij, kot so fizika, biologija, kemija ter znanje o Zemlji in vesolju. Vedenje o naravoslovju pa pomeni poznavanje načinov naravoslovnega raziskovanja, njegovih ciljev pojasnjevanja naravnih pojavov in poznavanje znanosti in tehnologije ter njune vloge v družbi. Naravoslovna pismenost pomeni sposobnost uporabe naravoslovnega znanja in procesov, ne le za razumevanje naravnega sveta, temveč za sodelovanje v odločitvah, ki nanj vplivajo (Štravs in sod., 2013; Repež in sod., 2007; Štravs, 2006).

Slovenski učenci so boljše rezultate dosegli v kategoriji znanje naravoslovja, kot v kategoriji znanje o naravoslovnih znanostih. Podobno je bilo tudi v drugih vzhodnoevropskih državah, kar kaže na podoben razvoj izobraževalnega sistema, ki je poudarjal pridobivanje teoretičnega znanja, manj pa znanstveno delo in mišljenje (Štraus in sod., 2007).

Raziskava PISA v vsakem od triletnih ciklov poglobljeno preuči eno od področij. Leta 2006 je bila naravoslovna pismenost glavno področje omenjene raziskave (tudi leta 2015, a rezultati še niso dostopni). V raziskavi PISA 2006 so stališča do naravoslovja raziskovali na štirih področjih: - zanimanje za naravoslovje; - zaupanje v lastne sposobnosti pri učenju naravoslovja; - podpora znanstvenemu raziskovanju; - odgovornost za vire in okolje (Štraus in sod., 2007).

Pomembna ugotovitev raziskave je, da je vrednotenje naravoslovja na osebni ravni drugačno od vrednotenja naravoslovja na splošni ravni. Pri vrednotenju naravoslovja na splošni ravni učenci izražajo (več kot 90 %), da visoko cenijo naravoslovje in verjamejo, da je znanje naravoslovja pomembno za razumevanje naravnega sveta in da novosti v

znanosti in tehnologiji navadno pripomorejo k izboljšanju življenjskih pogojev ljudi. Veliko učencev (pri nas: 86 %, splošno povprečje: 80 %) meni, da je naravoslovje koristno za družbo (Štraus in sod., 2007).

Slovenski učenci so leta 2006 dosegli razmeroma visok rezultat, saj je bil povprečni dosežek v Sloveniji 519 točk, kar pomeni, da je povprečni slovenski učenec na naravoslovnem preizkusu PISA 2006 dosegel 19 točk več kot povprečni učenec v državah OECD-ja (Repež in sod., 2007).

Pri vrednotenju naravoslovja na osebni ravni 63 % učencev v Sloveniji meni, da je naravoslovje zelo pomembno tudi zanje osebno (splošno povprečje: 59 %). V Sloveniji učenje naravoslovja zanima 52 % učencev, 57 % se pri učenju naravoslovja zabava, kar je več kot 10 % pod splošnim povprečjem. V Sloveniji namerava študij naravoslovja po srednji šoli nadaljevati 22 % učencev, kar je spet pod povprečjem vseh sodelujočih držav, ki znaša 31 %. Zanimanje učencev za naravoslovje torej ni veliko (Štraus in sod., 2007).

Raziskava PISA 2012 je pokazala, da so slovenski dosežki v naravoslovnih pismenosti glede na prejšnjo raziskavo stabilni. V primerjavi s povprečjem OECD, kjer 82 % dijakov dosega temeljne naravoslovne kompetence (2. raven), jih v Sloveniji dosega 87 % dijakov. Najvišje naravoslovne kompetence (5. oz. 6. raven) v Sloveniji dosega 10 % dijakov, v državah OECD pa 8 %. V povprečju so slovenski dijaki in dijakinje dosegli 514 točk, kar je več kot v OECD (501 točka). Slovenija se je tako uvrstila med 20 najuspešnejših držav. Dosežki naših dijakov se statistično pomembno ne razlikuje od dosežkov petnajstletnikov iz Nove Zelandije, Švice, Velike Britanije in Češke (Štraus in sod., 2013).

Raziskava je tudi pokazala, da obstaja statistično pomembna razlika v dosežkih med dekleti in fanti. V povprečju so dekleta dosegla 519 točk, fantje pa 510 točk. Razlika je, glede na razpon posamezne ravni na lestvici dosežkov, majhna (Štraus in sod., 2013).

### 2.1.7.3 Mednarodna raziskava ROSE

Mednarodni raziskovalni program ROSE (Relevance Of Science Education) so leta 2004 zasnovali na Norveškem. Raziskava je zajela 15-letnike posamezne države (oz. letnike šol, kjer ti prevladujejo). Sodelovalo je 41 držav oziroma šolskih sistemov. ROSE, v nasprotju z raziskavama TIMSS in PISA, ne zbira konkretnih podatkov o dejanskem naravoslovnem znanju oz. kompetencah šolajočih se otrok, temveč sodelujoče sprašuje po njihovem mnenju o naravoslovju in tehniki ter o motivaciji za učenje le-teh (Dolinšek, 2008).

Raziskava je pokazala, da se šolajoča se mladina v vseh sodelujočih državah zaveda pomena znanosti in tehnologije za njihovo družbo, jih pa poklicna pot na teh področjih ne zanima najbolj. Stališča dijakov o naravoslovju v šoli se med državami močno razlikujejo. Tako dijaki iz razvitejših dežel menijo, da: - je naravoslovje manj zanimivo kot ostali predmeti (stališča deklet so izrazito manj pozitivna od stališč fantov, še posebej v bogatejših državah), - jih pouk naravoslovja ni navdušil za nove in zanimive (naravoslovne) poklice (stališča deklet so manj pozitivna, v bogatejših deželah so stališča najmanj pozitivna), - jim naravoslovje v šoli ni povečalo kariernih možnosti, - zaradi pouka naravoslovja narave ne cenijo nič bolj, - se pri pouku naravoslovja niso naučili skrbeti za svoje zdravje, - jim pouk naravoslovja ni spodbudil radovednosti in jim ni pokazal pomena naravoslovja in tehnike za naš način življenja. Takšna manj pozitivna stališča evropskih in japonskih dijakov kažejo na neuspeh poučevanja naravoslovja na mnogih področjih. Stališča dijakov iz dežel v razvoju pa so pretežno pozitivna. Interesi tako deklet kot fantov so odvisni od področja naravoslovja, pomen posameznega področja se povečuje s stopnjo razvitosti države. Kontekst je torej bistven za razumevanje stališč dijakov (Sjoberg in Schreiner, 2010).

V Sloveniji so vprašalnik leta 2006 izpolnjevali učenci zaključnih razredov osnovne šole. Rezultati kažejo, da naravoslovje ni področje, ki bi učence zanimalo bolj kot ostala področja. Vseeno pa menijo, da je naravoslovje zanimivo in da se pri tem veliko naučijo. Glede rezultatov o pomenu naravoslovja lahko povzamemo, da učenci dajejo temu področju velik družbeni pomen in v njem vidijo predvsem koristne povezave z zdravljenjem različnih bolezni (Dolinšek, 2008).

Ena od pomembnejših ugotovitev raziskave je, da vsebine, ki jih pogosto najdemo v učnih načrtih in učbenikih naravoslovja, dosegajo nizko stopnjo zanimanja učeče se mladine v Evropi in drugih razvitih državah. Zato je treba vsebine pri naravoslovju osmisliti. Pri sestavljanju učnih načrtov, izbiri učnih vsebin, pisanju učbenikov in drugega učnega gradiva ter tudi pri aktivnostih v razredu je treba upoštevati interese, izkušnje in vrednote šolajoče se mladine. Ob tem bi morali upoštevati tudi razlike v interesih in vrednotah med spoloma (Sjoberg in Schreiner, 2010). Ista avtorja tudi svetujeta, da je treba naravoslovje v šoli predvsem »humanizirati«, da pokažemo mladini, da je naravoslovje del človeške kulture in zgodovine in temeljni kamen razumevanja sveta, v katerem živimo. Učenci in dijaki morajo spoznati, da naravoslovje in tehnologija omogočata sedanji način življenja in tvorita osnovo za številne poklice in službe, tudi za tiste ljudi, ki si ne izberejo dela v naravoslovno tehniškem sektorju.

## 2.2 UČENJE IN POUČEVANJE NA PODROČJU NARAVOSLOVNEGA IZOBRAŽEVANJA

### 2.2.1 Pouk

Večini od mnogih definicij pouka je skupno naslednje pojmovanje pouka: da je to načrten, organiziran in smotrni vzgojno-izobraževalni proces, ki poteka znotraj koherentne učne skupine in ga v urejenem okolju vodijo zanj usposobljeni ljudje (Strmčnik, 2001). Najenostavnejšo predstavitev pouka podaja didaktični trikotnik: učenci – učitelj – učne vsebine (Tomić, 1999), vendar je kompleksnost pouka veliko večja.

Pojem učenja je v naši predstavi ozko vezan na šolsko učenje, vendar je učenje še več, so izkušnje, ki jih dobimo ob interakciji med človekom in njegovim fizičnim in socialnim okoljem. Pojmovanja o učenju lahko delimo na nižje kategorije, ki temeljijo na povečanju količine znanja, ki je površinsko in na višje kategorije, ki zajemajo globlje razumevanje, nove povezave in notranjo motivacijo. Tako učenje vodi do konstruiranja lastne razlage o problemu in pelje do spreminjanja samega sebe kot osebnosti; ko se spremeni pogled na svet, se krepi samozavest (Marentič Požarnik, 2000).

Pouk (učni proces) je v sodobnem času še edina specifika oz. dodatna vrednost šole, saj so znanja in informacije relativno preprosto dostopni tudi drugod (strokovna literatura, mediji, splet...). Šola namreč omogoča učenje v interakciji, poleg učitelja se v učni proces aktivno vključijo tudi učenci in s tem bogatijo drug drugega (Gornik Mrvar in sod., 2016). Sodobne teorije poučevanje opredeljujejo kot urjenje učencev v njihovi samostojni presoji, zastavljanju vprašanj, raziskovanju, sodelovanju, eksperimentiranju in reševanju problemov ter komunikaciji (Marzano in sod., 1997, povzeto po Bajd, 2009).

### **2.2.2 Cilji poučevanja**

Tisto, k čemur naj bi težili vsi, ki se ukvarjamo z izobraževanjem na katerikoli stopnji, je razvijanje kakovostnega in trajnostnega znanja pri učečih in obvladanje široke palete znanj, procesov in veščin učečih. Eden temeljnih ciljev sodobnega izobraževanja je tudi razvoj samostojnega, ustvarjalnega in učinkovitega kritičnega mišljenja ter presojanja, ki se kaže kot sposobnost analiziranja, vrednotenja in oblikovanja argumentov ter usposobljenost za dovolj samozavestno spopadanje z življenjskimi problemi in njihovo reševanje, oziroma sposobnost raziskovanja in odkrivanja ter sposobnost refleksije družbeno relevantnih vprašanj kot osrednje značilnosti kritičnega misleca (Rutar Ilc in Sentočnik, 2001; Rupnik Vec, 2010).

Kar bi šola morala naučiti, je, kako se učinkovito učiti. To lahko dosežemo z novimi, aktivnejšimi metodami pouka, ki pri učencih vključujejo miselni in čustveni vidik. Preseči moramo način poučevanja, ki pomeni posredovanje že izdelanega znanja in vpeljati pouk biologije, pri katerem učenci večji del spoznavnega procesa opravijo sami. Cilj je torej doseči kakovostno znanje, katerega pomembna vidika sta njegova trajnost in uporabnost (Gerlič, 2009).

Ko govorimo o kvaliteti pouka v šoli, je treba biti pozoren predvsem na to, kaj se poučuje, kako se poučuje, kaj se preverja in kako se preverja (Skribe-Dimec, 2000). Zelo pomembno je, kako se vsebine pridobivajo in na kakšen način učenci ravnajo z njimi, kaj zmorejo narediti z njimi in kako jih uporabijo na različne načine in v različnih situacijah. Nekatere raziskave so pokazale, da je transfer znanja največji, kadar je aktivno učenje z

odkrivanjem dopolnjeno z učiteljevo razlago, ki znanje pomaga uokviriti. Če so bili učenci deležni le izkustvenega učenja brez razlage ali pa samo študija literature z učiteljevo ustno razlago, je bil prenos manjši (Rutar Ilc, 2004).

Z uvajanjem novih učnih načrtov v prakso je za njihovo uspešno izvajanje potrebno uporabljanje sodobnih pristopov k poučevanju, kot so na primer problemski pouk, izkustveno učenje in konstruktivistični pouk. Pri vseh teh je učenec enakovreden, predvsem pa dejaven sodelavec v procesu samostojnega izgrajevanja znanja, učitelj pa je organizator in soustvarjalec učnih situacij, v katerih učenje poteka. Težišče pri poučevanju posameznih predmetov se iz "predelovanja predpisanih vsebin" prenaša k "doseganju predpisanih ciljev", s poudarkom na procesnih ciljih. Takšna sprememba ima za posledico predvsem drugačen način poučevanja, usmerjen k učencu, njegovemu načinu pojmovanja in sposobnostim glede na razvojno stopnjo. Zato so v pouk vključene dejavnosti, ki omogočajo različnim učencem doseganje predpisanih ciljev njihovega izobraževanja (Bajd, 2009).

Nekoliko presenetljiva pa je ugotovljena povezanost med oceno dijakov o pogostnosti izvajanja aktivnih oblik poučevanja naravoslovja na šoli in njihovimi naravoslovnimi dosežki, ki so jo pokazale nekatere raziskave. Dijaki, ki so v večji meri ocenili, da je pri pouku naravoslovja na njihovi šoli prisotno interaktivno poučevanje, izvajanje poskusov, samostojno raziskovanje in aplikacija znanja na vsakdanje življenje, so imeli slabše rezultate na naravoslovnih testih. Sicer so te povezanosti zanemarljive ali majhne velikosti, kljub temu pa rezultati zahtevajo resen razmislek o tem, kaj je vzrok za ugotovljeno povezanost (Gril in sod., 2013b).

### **2.2.3 Motivacija za učenje**

Eden od najpomembnejših dejavnikov uspešnega učenja je motivacija učečega. Pri motivaciji gre za proces zbujanja in usmerjanja posameznikove aktivnosti k ciljem (Pečjak, 1977). Pobude za učenje prihajajo iz posameznikove notranjosti (želja po razumevanju, želje po razvijanju lastnih sposobnosti, obvladovanju določene spretnosti). Učni proces je pri notranji motivaciji pomembnejši od končnega rezultata in je sam po sebi vir

zadovoljstva. Če na učni proces vplivajo zgolj njegove zunanje posledice – ocena, izogibanje neuspehu, govorimo o zunanji motivaciji. Tako vzburjen učni proces traja le, dokler traja vir zunanje podkrepitve.

Vrednost, ki jo posameznik pripisuje znanju, lahko razberemo iz njegove učne motivacije in njenih elementov (npr. intrinzične motivacije, učnih ciljev, prepričanj o lastnih kompetencah, vrednosti nalog in predmetov). Na učno motivacijo učencev pomembno vplivajo tudi vrstniške norme glede akademskih dosežkov in razredna klima (Gril in sod., 2013a).

Na problem uporabe pojma motivacija v literaturi opozarja Abrahams (2009) in povzema Banduro (1986), ki pravi, da sta izraza "motivirati" in "vzbuditi interes" pogosto uporabljana, kot da pomenita isto, čeprav obstaja velika razlika med motivom, ki je notranja spodbuda/gibalo za delovanje, in interesom, ki je navdušenje nad nečim. V psihološki teoriji obstaja jasna razlika med pojmi motivacija, situacijski interes in osebni interes.

Motivacija se lahko manifestira tudi v odločitvi učenca, da si za učenje izbere enega ali več naravoslovnih šolskih predmetov po zaključku obveznega izobraževanja, ali v dodatnih prostovoljnih dejavnostih, ki jih opravi učenec, kot na primer: sodelovanje v naravoslovnem krožku, da naredi več, kot je potrebno za domače naloge (ali vsaj, da dobro opravi vse, kar se od njega zahteva), branje naravoslovnih knjig in revij, gledanje naravoslovnih poljudno znanstvenih oddaj na televiziji, obiskovanje naravoslovnih spletnih strani, in podobno (Abrahams, 2009).

Izraz "interes" se običajno uporablja za opisovanje "preference do določenih predmetov" pri čemer ima pojem "predmet" zelo širok pomen, kot na primer, če nekdo trdi, da ima interes za šport (Prenzel, 1992, cit. po Abrahams, 2009).

**Osebni interes** (včasih tudi "individualni" interes) v prvi vrsti zadeva relativno razvrstitev posameznikovih preferenc po pomembnosti. Ko preučujemo individualni interes posameznikov, se moramo vprašati, kakšna nagnjenja imajo ljudje, oziroma katere trajne



preferenice za določene dejavnosti ali področja znanja imajo. Pozitivna povezava med osebnim interesom za nek šolski predmet ter znanjem predmeta ali dejavnosti se pojavi, ker se posamezniki raje, če imajo na izbiro, učijo tistega, kar jih že zanima. Z naraščanjem znanja o tem področju ali aktivnosti, se povečuje njihov osebni interes, kar spet vodi v nadaljnjo krepitev medsebojnega vpliva, kar lahko razumemo kot neke vrste sistem pozitivne povratne zanke (Abrahams, 2009).

**Situacijski interes** se vzbudi v posamezniku kot poledica njegove izpostavljenosti določenemu okolju ali stanju, na primer, ko učenec pri naravoslovju sodeluje pri praktičnem delu v laboratoriju. Za razliko od osebnega interesa, je situacijski interes dovzeten za neposreden vpliv učitelja. Čeprav je malo verjetno, da bi situacijski interes trajal dalj časa (tako kot osebni interes), pa nudi učitelju možnost, da pozitivno vpliva na učenčevo uspešnost učenja posameznih učnih vsebin. Opozoriti je treba, da je osebni interes relativno stabilen, in zato odporen na vpliv, ki ga ima učitelj, ni imun na situacijske vplive. V razvoju osebnih interesov so osebni ali individualni dejavniki vedno v interakciji s situacijskimi dejavniki, ki lahko vplivajo na ustvarjanje interesa, ali pa na pomanjkanje interesa (Abrahams, 2009).

V Sloveniji je pereč problem upadanja motivacije z leti šolanja, o čemer poročajo osnovnošolski in srednješolski učitelji. Učenci so nemotivirani, ne želijo se učiti, stremijo le za čim višjo oceno, v srednji šoli se pritisk na ocene le še stopnjuje. Pa tudi študentje na fakultetah nenadoma javljajo, da jih sam študij ne veseli in zanima pretirano, kar je v skladu z nenavadnimi mnenji študentov v javnosti, da bi jih morale za študij motivirati fakultete, ko so že vpisani nanje (Gaberšček in Japelj, 2005; Gornik Mrvar in sod., 2016).

Na spletni strani TIMSS Slovenija blog (2016) opozarjajo: »Na problem padajoče in nizke motivacije za učenje opozarjamo že več let, vendar še nismo zaznali, da bi ga pri nas kdo začel reševati. Naši učenci tako zapuščajo osnovno šolo v prepričanju, da ni narobe, če svojih šolskih dolžnosti ne opraviš z veseljem. Se bomo čez nekaj let soočili z generacijami ljudi, ki bodo izražali odpor in nezanimanje za svoje redne delovne obveznosti? Ali se bomo strinjali, da je tako prav?«

#### 2.2.4 Naravoslovne kompetence

V zadnjih desetletjih se na področju izobraževanja, tako pri nas, kot v svetu, dogajajo velike spremembe. Na površje se vse bolj prebija staro spoznanje, da bi šola morala pripravljati mlade na življenje in ne na šolo (Quality Education and Competences for life, 2004). V ospredje izobraževanja zato vse bolj vstopajo kompetence, kot referenčni okvir za to, kar naj bi znal, zmoget in o tem sprejemal odločitve prav vsak. Prehoda od vedeti k znati (in se o tem odgovorno odločati) pa ni moč doseči le z zamenjavo vsebin ali dopolnjevanjem kurikulumov z novimi temami, temveč predvsem z aktivnimi, na učenca osredotočenimi metodami dela (Šorgo, 2009).

Naloga šole ni le, da uči vsebine posameznih šolskih predmetov, temveč predvsem, da učence usposobi za življenje. Usposobiti jih mora do te mere, da se bodo čutili kompetentne za sprejemanje vseh odločitev, tudi tistih, ki niso povezane z njihovim poklicem. Šola mora mlade opremiti z ustrezno naravoslovno pismenostjo, ne glede na njihovo kasnejšo usmeritev (Stepišnik, 2004).

V strokovni terminologiji se pojem kompetence uporablja kot sposobnost uporabe znanja in druge zmožnosti, ki so potrebne, da nekdo uspešno in učinkovito ter v skladu s standardi delovne uspešnosti izvrši določeno nalogo ali opravi določeno delo. Kompetence torej obsegajo znanja, veščine, spretnosti, osebnostne in vedenjske značilnosti, prepričanja, vrednote, samopodobo ipd..., torej vse tisto, kar skupaj daje precej večje jamstvo za delovni uspeh kot znanje samo po sebi (Gerlič, 2009).

Kompetence v poslovnem, tehničnem in tudi izobraževalnem svetu lahko razvrstimo na: (1) temeljne ali splošne (ang. core) kompetence - praviloma za vse zaposlene in prenosljive med različnimi opravili, (2) generične (ang. generic) kompetence - skupne za podobna opravila ali skupine delovnih mest, (3) delovno specifične (ang. role specific) kompetence - specifične za posamezna delovna mesta ali opravila (Gerlič, 2009).

V letu 2006 je Evropski parlament objavil okvir osmih ključnih kompetenc vseživljenjskega učenja. Vsaka kompetenca vključuje pripadajoča znanja, spretnosti in stališča (odnose) (Tomažič, 2010).

Ključne kompetence so:

- sporazumevanje v maternem jeziku,
- sporazumevanje v tujih jezikih,
- matematična kompetenca ter osnovne kompetence v naravoslovni znanosti in tehnologiji,
- digitalna pismenost,
- učenje učenja,
- socialne in državljanske kompetence,
- samoiniciativnost in podjetnost,
- kulturna zavest in izražanje.

Najpomembnejša kompetenca za področje biologije je matematična kompetenca ter osnovne kompetence v naravoslovni znanosti in tehnologiji, pomembnejša je tudi digitalna pismenost.

Za prenos ključnih kompetenc v praktično uporabo pri pouku je treba poznati še generične kompetence, ki so večinoma predmetno nespecifične in jih učenci razvijajo, če zna učitelj izbrati in uporabljati ustrezne načine dela pri izvajanju pouka:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacije informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze sklepov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- prilagajanje novim situacijam,
- skrb za kakovost,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,

- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medsebojna interakcija,
- varnost pri delu (povzeto po Šorgo, 2010).

Pri biologiji razvijamo še delovno oz. predmetno specifične kompetence, na primer delo z živimi organizmi in terensko delo.

Šola bi morala dajati kakovostno splošno izobrazbo, kar s stališča kompetenc pomeni znanje, veščine in naravnost, ki jih potrebuje vsakdo in koristijo vsej družbi. Preneseno na pouk biologije to pomeni zagotavljanje temeljne, za vsakdanje življenje potrebne spretnosti, poznavanje in razumevanje narave, razumevanje narave znanosti in znanstveno pismenost ter obenem oblikovanje pozitivnih stališč do narave, okolja in znanosti ter prispevanje k osebostnemu razvoju posameznika. Taka izobrazba je hkrati tudi trdna podlaga za tisto manjšino učencev, ki se bodo odločili za študij biologije (Strgar, 2010).

Posameznik se mora razvijati po vseh treh komponentah posamezne kompetence. Torkar in sod. (2007) pa ugotavljajo, da se pri pouku biologije v naših šolah v največji meri preverja oziroma od učitelja zahteva učinke, ki so povezani z znanjem. Manj pozornosti se namenja preverjanju spretnosti, najmanj pa stališčem, za katera je znano, da so mnogokrat ključen vir odločanja in delovanja posameznika (Šorgo in Ambrožič-Dolinšek, 2009; Tomažič, 2010).

V analizi rezultatov domačih in mednarodnih raziskav, ki so preverjale znanje učencev in njihova stališča do pouka, je Strgarjeva (2010) med drugim ugotovila, da v Sloveniji učenci pri pouku biologije razvijajo predvsem poznavanje bioloških vsebin, pomanjkljivo pa je razvijanje drugih kompetenc (npr. sposobnost prepoznavanja vprašanj, znanstvenega razlaganja pojavov in sposobnost uporabe podatkov, sposobnost sporazumevanja v maternem jeziku).

### 2.2.5 Znanje

O znanju govorimo takrat, ko so ideje sistematizirane in povezane, oziroma takrat, ko so povezave oblikovane v sheme kvalifikacije. Sistematika je torej nujna za razlikovanje in šele takrat lahko neke ideje postanejo znanje (Barle in sod., 2008). Vendar pa znanje ni nujno pogojeno z izobrazbo, ki jo pridobimo v procesu formalnega izobraževanja in dokazujemo s spričevali in diplomami, temveč, kot piše Ihan (2012), živi samo v okviru konkretne življenjske prakse in realnih okoliščin.

Pomen in vrednost, ki ju ima znanje za posameznika, opredeljujeta njegov odnos do znanja, ki se odraža v njegovih prepričanjih in stališčih, učni motivaciji in vedenju. Vrednost znanja izhaja iz zadovoljenosti osebnih potreb in interesov, iz izpolnjevanja osebnih standardov, iz skupnih prepričanj o tem, kaj je zaželeno, iz evalvativnih sodb o vedenju in iz lastnih izkušenj (Gril in sod., 2013a, povzeto po Higgins, 2007).

Odnos politike EU in Slovenije do znanja v družbi je instrumentalen: znanje ima vrednost predvsem zato, ker je razumljeno kot sredstvo za doseganje gospodarske rasti in izboljšanje konkurenčnosti evropskega gospodarstva. V Lizbonski strategiji iz leta 2000, ki nedvomno sodi med ključne strateške dokumente Evropske unije, je družba znanja zelo tesno povezana z idejo visoko konkurenčnega in na znanju temelječega gospodarstva. Ta ideja je bila namreč v njej določena kot eden od najpomembnejših strateških ciljev razvoja držav članic Evropske unije do leta 2010. Ta naj bi že do takrat postala v svetovnem merilu vodilno na znanju temelječe gospodarstvo. Le tako bi zmogla na globalnem trgu konkurirati državam, v katerih so plače tako nizke, da jim z nižanjem plač preprosto ni mogoče konkurirati (Kodelja, 2013).

Znanje različnih predmetov v vseh primerjanih državah (Slovenija, Italija, Bolgarija, Norveška, Madžarska in Finska) najmočneje napovedujeta socialno-ekonomski položaj (SES) in zaznane lastne kompetence. Najmočnejši napovednik zaznanih lastnih kompetenc je interes na določenem področju, kar se kaže tako pri branju, kot matematiki in naravoslovju, pa tudi pri državljskih oz. političnih kompetencah (Gril, 2012a). Na

uspešnost učencev vpliva tudi šolska klima, ki zajema odnose med vodstvom šole, učitelji in učenci, svobodo pri odločanju, podporo učencem ipd. (Strgar in Vrščaj, 2009b).

Z naravoslovnimi dosežki so najmočneje povezana prepričanja dijakov o lastni učinkovitosti v naravoslovju in seznanjenost dijakov z okoljskimi vprašanji. Dijaki, ki bolj zaupajo vase, da so zmožni izvršiti naloge, povezane z naravoslovjem, in so bolj seznanjeni z okoljskimi vprašanji, dosegajo tudi višje rezultate pri naravoslovnih nalogah PISA 2006. Dijaki, ki so v večji meri prepričani o tem, da šola razvija njihova znanja in veščine na področju naravoslovja, so tudi uspešneje reševali naravoslovne teste (Gril in sod., 2013b).

V različnih državah se pri rezultatih TIMSS-a pojavljajo razlike v rezultatih testiranja med spoloma. V Sloveniji te razlike ni bilo. Čuješeva (2009) opaža, da imajo naravoslovje raje dekleta, predvsem biologijo (interna anketa v šoli). Za fiziko in kemijo tega ne more trditi. Dekleta so bolj vestna, natančna, marljiva, fantje pa uspešneje rešujejo določene naravoslovne probleme. Fantje najdejo bolj dovršene rešitve, samostojne poti in razmišljajo bolj logično.

Kljub izkazani enaki uspešnosti imajo dekleta v primerjavi s fanti slabšo samopodobo in manj zaupajo v svoje sposobnosti na področju naravoslovnih ved (Plevnik, 2010). Tudi če raziskave pokažejo razlike v znanju naravoslovja med dekleti in fanti, pa so te praviloma manjše kot razlike v interesih in prav slednje najbolj vplivajo na njihove poklicne preference. Naj za primer navedemo, da je v Evropski uniji na področju izobraževanja in usposabljanja v povprečju 80 % diplomantk in te predstavljajo večino v vseh obravnavanih državah. Na področju naravoslovja, matematike in računalništva pa je stanje drugačno, saj je približno 60 % diplomantov moških (Plevnik, 2010).

### **2.2.6 Preverjanje znanja**

Neizogibni del šolskega izobraževanja je tudi preverjanje in ocenjevanje usvojenega znanja. Pri preverjanju znanja učitelj sistematično in načrtno zbira podatke o doseganju učnih ciljev posameznih učencev. Z oceno pa učnim dosežkom posameznika učitelj dodeli

določeno številčno vrednost (Marentič Požarnik, 2000). Na ta način se preverja, ali so bili doseženi cilji, zapisani v učnih načrtih. Ker se velikokrat teži k čim večji objektivnosti preverjanja in ocenjevanja, v našem prostoru prevladujejo naloge oziroma vprašanja objektivnega oz. izbirnega tipa (Marentič Požarnik, 2011).

Rezultati preverjanja znanja so za učence, učitelje, šole in države zelo pomembni. Na ravni posameznika preverjanje znanja odloča o njegovem prihodnjem življenju, na ravni šol in držav pa gre predvsem za njihov ugled v primerjavi z drugimi šolami ali državami. Ob tem pa ne smemo prezreti tudi pomena za razvoj šolskih sistemov, zlasti načrtovanja in izvedbe pouka (Skribe-Dimec, 2000).

Rezultati in ugotovitve različnih študij s področja izobraževanja, ki se nanašajo na področje preverjanja znanja (TIMSS, IAEP, PISA) so pokazali, da je pri nas treba spremeniti obstoječo prakso občasnega preverjanja, usmerjenega le v vsebino in količino podatkov - faktografsko znanje. Skladno z izhodišči kurikularne preнове postaja vse pomembnejše preverjanje znanja, ki upošteva vidike procesnega, vseživljenjskega (Memorandum o vseživljenjskem učenju in znanju) in predvsem uporabnega znanja (Bajd, 2009).

### **2.2.7 Pouk biologije**

Kakovostno poučevanje biologije ima v sodobnem času vedno večji pomen. Potrebno se je zavedati, da so današnji dogodki le majhna predhodnica izrednega vpliva, ki ga bo uporaba bioloških spoznanj imela na naše življenje v naslednjih 10 do 20 letih, ko bodo današnje temeljne raziskave postale del novih tehnologij. Zato je skrajni čas, da generacije šolarjev, ki danes pridobivajo svoje splošno znanje, opremimo vsaj z najosnovnejšimi orodji za razumevanje jutrišnjega sveta, v katerem bo vpliv biologije izreden (Zupančič, 2005).

Glavni cilji pouka biologije, kot jih navaja učni načrt za gimnazije, so: izgradnja mreže znanja, sposobnost kompleksnega razmišljanja, znanstveni način razmišljanja, sposobnost za aktivno državljanstvo, naravoslovna pismenost, sposobnost za komuniciranje in argumentirano razpravo (Vilhar in sod., 2008).

Čustvena dimenzija poučevanja naravoslovnih predmetov sestoji iz mreže elementov, kot so stališča (vključujoč bistvene elemente, kot so čustva, razumevanje in vedenje), vrednote, prepričanja in motivacija. Stališča šolajoče se mladine bi morala biti bistven kriterij za oceno kvalitete naravoslovnega izobraževanja (Chang in sod., 2009).

#### 2.2.7.1 Stanje poučevanja biologije

Evropska organizacija za molekularno biologijo (EMBO) poroča, da se evropski učitelji na srednješolski stopnji izobraževanja soočajo z resnimi težavami. Povzročajo jih preobsežni in zastareli učni načrti, pomanjkanje časa za obravnavo snovi in izvedbo praktičnega dela, zastareli učbeniki, neprimerne pedagoške metode, pomanjkanje navduševanja in spodbujanja učiteljev k neodvisnosti in ustvarjalnosti ter premalo stalnega izobraževanja učiteljev ter seznanjanja z znanstvenimi novostmi. Vse naštetu posredno vpliva tudi na manjše navdušenje dijakov za biologijo (Moore, 2007).

V slovenskih šolah je pouk biologije usmerjen predvsem na razvijanje znanj, manj pozornosti se namenja razvijanju spretnosti, najmanj pa oblikovanju stališč posameznika. Stališča posameznika imajo pri pouku biologije pomembno vlogo, saj naj bi ta vodila, zahtevala, oblikovala ali predvidela dejansko vedenje posameznika (Tomažič, 2010).

Česnik-Vončina (2009) ugotavlja, da žal pouk biologije danes preslabo sledi hitremu napredku znanosti in njenemu prenosu v družbeno življenje. Pouk biologije še vedno temelji na starih konceptih, kjer se zahteva preveč faktografskega znanja, premalo časa pa namenimo reševanju problemskih vprašanj. Poučevanje predmeta na ta način je gotovo smiselno, vendar za izvajalce zahtevnejše. Avtorica meni, da se ga učitelji lotevamo parcialno in da bi bilo dobro pristop poenotiti in ga podpreti z ustreznimi učbeniki, navodili za laboratorijsko in terensko delo in podobnim. Dijaki usvojijo veliko teoretičnega znanja, vendar pa ni prenosa znanja znotraj stroke, premalo je povezovanja in uporabnosti osvojenega znanja. Slabo stanje pouka biologije v osnovni in srednji šoli potrjujejo tudi ugotovitve projekta Izzivi naravoslovno tehniškega izobraževanja in več drugih raziskav (Vilhar, 2005). Tudi Gnidovčeva (2012) je v svoji raziskavi prišla do ugotovitve, da srednješolci cenijo biologijo kot znanost in verjamejo v njen trenutni in prihodnji pozitiven



vpliv na različna področja življenja. Vsebina biologije kot šolskega predmeta jih zanima, vendar niso zadovoljni s poučevanjem biologije.

Pri nas se že nekaj časa soočamo z zmanjšanjem zanimanja za naravoslovne študije, za kar nekateri vidijo vzroke tudi v neprimerno usposobljenih učiteljih naravoslovnih predmetov v osnovni in srednji šoli. Dejstvo je, da se zmanjšuje število maturantov, ki se v prvem izboru odločijo za program učitelja biologije z vezavama na Pedagoški fakulteti. Največkrat je to le alternativa, če jim ne uspe vpis v druge naravoslovne programe. Na študiju prevladujejo dekleta, glavna motiva študentov sta navdušenje nad biologijo in veselje do dela z otroki. Njihove učiteljske predstave temeljijo na izkušnjah z lastnimi učitelji, zato je zelo pomembno, da čim prej začnejo delati z učenci in si naberejo neposredne izkušnje s poučevanjem (Tomažič in Vidic, 2009).

Izobraževanje učiteljev biologije se ne bi smelo končati z zaključkom fakultete. Učni načrti in učbeniki zastarajo, učitelji pa so živi prenašalci znanja, razmišljanja in navdušenja, zato je eden ključnih dejavnikov za izboljšanje poučevanja biologije njihovo redno dodatno izobraževanje na strokovnem področju ter usvajanje novih metod dela s pomočjo znanstvenikov na univerzah in inštitutih (Moore, 2007).

#### 2.2.7.2 Ukrepi za izboljšanje poučevanja biologije

V mednarodni strokovni javnosti se je uveljavilo spoznanje, da je treba pouk naravoslovja »kontekstualizirati«, da bodo učenci in dijaki v njem videli smisel. Zato je treba pri izbiri in podajanju učnih vsebin prednostno upoštevati njihove interese in vrednote. Učne vsebine in prakse, ki otrokom ne omogočajo smiselnega učenja najverjetneje nimajo trajnih pozitivnih učinkov (Sjoberg in Schreiner, 2010).

V pouk biologije je treba vključiti čim več metod poučevanja, ki aktivnost z učitelja prenesejo na učenca. To ne pomeni nikakršne razbremenitve za učitelja, saj takšen način izvajanja pouka zahteva temeljito pripravo, pozorno izvedbo in obvezno evalvacijo, na podlagi katere lahko izboljšujejo nadaljnje delo. Terensko delo v obliki naravoslovnih ekskurzij in taborov, kjer dijaki dobijo naloge, ki jih lahko rešijo le z natančnim

opazovanjem in pridobivanjem podatkov iz narave, ki jih morajo nato še ustrezno predstaviti in interpretirati, ter laboratorijsko delo, kot samostojno odkrivanje rešitev na zastavljene probleme, so aktivnosti, ki dokazano povečujejo interes učencev za biologijo (Zoldosova in Prokop, 2006; Prokop in sod., 2007c; Šorgo in sod., 2007; Uitto in sod., 2010).

Prav tako je za učence in dijake pomembna predstavitev dosežkov znanosti pri biologiji, kemiji in fiziki, saj tako spoznajo, da so naravoslovne in tehnične vede cenjene ter da so lahko znanstveno in družbeno uspešne. Poznavanje uspešnih znanstvenikov ter zgledovanje po uspešnih ljudeh iz okolice bi gotovo pripomoglo k pozitivnejšemu odnosu do celotnega naravoslovja v družbi. Študij naravoslovja in tehnike bi spodbudila tudi dobra informiranost dijakov o tem, da tudi naravoslovje omogoča dobro plačano zaposlitev in da sta torej naravoslovje in družboslovje enako perspektivna (Japelj in sod., 2005; Gaberšček in Japelj, 2005).

Nizek delež deklet, ki se odločijo za študije in poklice v naravoslovju in tehniki, zbuja zaskrbljenost v večini držav. Kot izhaja iz raziskave ROSE, dekleta (bolj kot fantje) dajejo prednost vrednotam. Lahko rečemo, da so bolj idealistične, odprte do soljudi in bolj nagnjene k skrbi za okolje. Če bomo v učne načrte in v pouk (ter tudi ocenjevanje znanja) vključili tudi ta vidik naravoslovja, se lahko v prihodnosti nadejamo večje uravnoteženosti (Sjoberg in Schreiner, 2010).

Grilova (2012a) opozarja, da je treba biti pozoren na celotno populacijo dijakov (ne glede na program ali učni uspeh) in usmeriti prizadevanja za višanje pozitivne vrednosti znanja in izobrazbe ter pozitivnejši odnos do znanja pri celotni populaciji mladih.

Med predlogi, kako odpraviti šibke točke, ki so jih našli v našem biološkem izobraževanju, Strgarjeva (2010) navaja in povzema:

1. Ustrezno izobraževati študente – prihodnje učitelje bioloških vsebin na strokovno biološkem in pedagoškem področju.
2. Vključiti učitelje prakse v ustrezno vseživljenjsko izobraževanje. S tem bi jih na strokovno biološkem in pedagoškem področju uvajali v novosti in spodbujali k

- aktivnim metodam dela pri pouku biologije, kjer je učitelj organizator in vodja dela in ne več le posredovalec znanja (Šorgo, 2008; Špernjak, 2008).
3. Razvijati veselje do naravoslovnih predmetov bi moral biti pomemben cilj poučevanja naravoslovja. To ima namreč neposredni vpliv na dosežke učencev, tako so slovenski učenci, ki jih naravoslovje veseli, pri raziskavi TIMSS dosegli višje dosežke od tistih, ki jih naravoslovje ne veseli (Svetlik in sod., 2008).
  4. Postaviti za cilj izobraževanja kakovost znanja in ne predvsem njegovo količino. S tem razumemo pridobivanje ustreznih védenj, spretnosti, veščin in stališč, ki naj bi posamezniku omogočale kakovostnejše in polnejše življenje (Šorgo, 2008).
  5. Opustiti vsebinsko obsežne učne načrte, na šolski ravni pa omogočiti večjo fleksibilnost pri organizaciji pouka. Nameniti dovolj časa metodam dela, kot so utrjevanje, raziskovanje, pogovarjanje (Golmajer, 2008; Šorgo, 2008).
  6. Povezovati vsebino znotraj biologije, učence torej naučiti posploševanja in povezovanja, da bo znanje z ravni reprodukcije prešlo na raven razumevanja in integracije (Skribe-Dimec, 2000; Šorgo in Hajdinjak, 2006).
  7. Povezovati biološko vsebino z vsakdanjim življenjem.
  8. Povezovati biološko vsebino z drugimi naravoslovnimi, družboslovnimi in humanističnimi predmeti.
  9. Povečati delež pravega raziskovalnega dela, saj naj bi naravoslovno pismeni učenci znali sami načrtovati preproste raziskave, ugotavljati namen poizkusov in raziskav, nadzorovati spremenljivke, zapisovati in brati grafične zapise, razlikovati med domnevami in objektivnimi dejstvi, sklepati na osnovi danih podatkov in vrednotiti raziskovalno delo (Šorgo, 2008).
  10. Pripraviti gradiva, ki bi učiteljem pomagala in jih spodbujala k aktivnim metodam pri pouku (Tomažič, 2008).
  11. Nameniti več pozornosti izražanju učencev tudi pri pouku biologije, saj morajo tako kot pri slovenščini tudi pri biologiji pokazati sposobnost izražanja.

Barak in sod. (2011) so ugotovili, da imajo animacije pozitiven učinek na razumevanje in praktično uporabo znanja ter na sposobnost sklepanja, zmanjšajo pa se tudi napačne predstave dijakov. V primerjavi s klasičnim poučevanjem je takšen pouk povečal

motivacijo za učenje naravoslovja, zanimanje za naravoslovje in pozitivno vplival na poklicno prihodnost dijakov.

Tudi pri nas učitelji praktiki poročajo o uspešnih primerih uvajanja novih praks v pouk. Tako Stoparjeva (2009) poroča, da so se na njihovi gimnaziji pokazale za učinkovite tako imenovane strnjene oblike dela, v katere so zajete tako blok ure poučevanja naravoslovnih predmetov kot polletno izvajanje nekaterih predmetov, pa tudi večurni in večdnevni učni skopi (projektni dnevi in projektni tedni). Klančičar (2005a, b) navaja primera interdisciplinarne projektne izvedbe vaj pri pouku biologije ter uporabe ugank pri pouku naravoslovja.

### 2.2.7.3 Učni načrti in vertikala poučevanja biologije

V zadnjem desetletju smo v Sloveniji v izobraževanju pričali sistemskim reformam osnovnega šolstva ( uvedba 9-letnega programa osnovne šole), kurikularnim posodobitvam osnovnega in srednjega šolstva ter reformi visokega šolstva (bolonjska reforma), ki izobraževanje v določeni meri prilagajajo politično-ekonomskim strategijam, usklajenim na mednarodnem nivoju in usmerjenim v razvoj »družbe znanja« (npr. Lizbonska strategija, Memorandum o vseživljenjskem izobraževanju). V slednji je postalo izobraževanje sredstvo za doseganje ciljev tržne ekonomije, zato so se spremenili tudi cilji izobraževanja: razvoj kompetenc je izpodrnil pridobivanje širokega in kompleksnega znanja, izobraževanje za znanje se je preusmerilo v usposabljanje za konkurenčnost in fleksibilnost na trgu dela itd. (Gril, 2012a; Gnidovec, 2012).

Biologija je splošnoizobraževalni predmet, katerega vsebine šolajoča se mladina spoznava preko celotne izobraževalne vertikale (osnovna šola – srednja šola – višje in visoke šole ter fakultete). Nekateri osnovni naravoslovni principi pa je dobro vpeljati še prej. Otroci, ki so že v rani mladosti deležni vzgoje v raziskovalnem okolju, se tega načina razmišljanja kmalu navadijo in privzgojen raziskovalni duh jih kasneje nenehno sili k iskanju novega, boljšega in uporabnejšega. Razvijanje pozitivnega odnosa do narave in s tem do naravoslovja že v predšolski vzgoji pripomore k temu, da otroci tekom odraščanja postanejo odgovorni glede odnosa do narave (Gider, 2004, povzeto po Meško, 2009).

Devetletno osnovno šolo smo v Sloveniji uvedli postopoma. Leta 1996 so bile sprejete zakonske osnove, v šolskem letu 1999/2000 so devetletko uvedli v prvih 17 šolah, do šolskega leta 2006/7 pa so na devetletko prešle vse osnovne šole. Učenci se z biološkimi vsebinami v prvi triadi seznanjajo pri predmetu spoznavanje okolja, v četrtem in petem razredu pri predmetu naravoslovje in tehnika, v šestem in sedmem razredu imajo predmet naravoslovje, v osmem in devetem razredu imajo biologijo kot samostojen predmet. Uvedba devetletke je predstavljala hud udarec poučevanju biologije, saj je bilo takrat izgubljenih veliko šolskih ur. Ta primanjkljaj v osnovnošolskem pouku biologije se je z vstopom učencev v srednje izobraževanje pokazal tudi tam.

Namen pouka biologije v osnovni šoli je doseči pri učencih celostno razumevanje osnovnih principov delovanja živega, poznavanje zgradbe, delovanja in razvoja živih sistemov na različnih ravneh, vključno s človekom kot sestavnim delom biosfere, ter vpogled v učinek njegovih dejavnosti na žive sisteme in okolje (Vilhar in sod., 2011).

Obvezni program predmeta biologija v predmetniku osnovne šole obsega 52 ur v 8. razredu in 64 ur v 9. razredu, skupaj torej 116 ur. V letu 2008 je bil učni načrt v celoti posodobljen. Poudarki prenove so bili naslednji:

1. Korenita posodobitev učnega načrta za biologijo je potekala na osnovi systemskega pristopa k biološkemu izobraževanju, ki temelji na postopnem razvijanju celostnega razumevanja bioloških konceptov v luči evolucije in dinamičnih povezav med njimi.
2. Spremenjena je bila tudi struktura učnega načrta.
3. Cilji in vsebine so zapisani konceptualno in zahtevajo premik od nizanja podatkov in opisovanja na celostno razumevanje zgradbe in delovanja ter povezanosti živih sistemov na vseh organizacijskih ravneh v naravi (od celic, organizmov, populacij, do ekosistemov, povezanih v biosferi).
4. V posodobljeni učni načrt so ponovno vključene tudi minimalne nujne vsebine genetike, evolucije in celice.
5. Biologija človeka je pomaknjena v 8. razred in zato ostale vsebine v 9. razred (Izbirni predmeti, analiza stanja, 2016).

V letu 2008 je bil posodobljen tudi učni načrt za naravoslovje v programu osnovnošolskega izobraževanja. Med posodabljanjem ni bilo možno uveljaviti celostnega postopnega razvijanja osnovnih bioloških konceptov po celotni vsebinski vertikali biologije v osnovni šoli, zato so ga upoštevali le pri biologiji za 8. in 9. razred. Pri prihodnjih reformah bi bilo dobro to popraviti (Izbirni predmeti, analiza stanja, 2016; Vičar, 2016).

Ob uvedbi devetletne osnovne šole so bili ob učnih načrtih za osnovne predmete oblikovani tudi učni načrti za izbirne predmete. Danes je na voljo pet izbirnih predmetov s področja biologije:

- Raziskovanje živih bitij v domači okolici (7., 8., 9. razred), 35 ur (32 ur),
- Organizmi v naravi in umetnem okolju (7., 8., 9. razred), 35 ur (32 ur),
- Uporabne rastline oz. rastline in človek (7., 8., 9. razred), 35 ur (32 ur),
- Genetika (9. razred, 32 ur),
- Čebelarstvo (8. ali 9. razred, lahko tudi skupina 8. + 9. razred, 32 oz. 35 ur) (Izbirni predmeti, analiza stanja, 2016).

Uradnih podatkov o izvajanju izbirnih predmetov s področja biologije ni, po neuradnih informacijah osnovnošolskih učiteljev pa se izbirni predmeti izvajajo bolj malo. Od ponujenih predmetov učenci izbirajo (in šole ponujajo) predvsem predmet rastline in človek, nekaj malega pa tudi predmet genetika (Vičar, 2016).

Na podlagi koncepta predmetne vertikale od osnovne šole do gimnazije, dijaki v gimnaziji pri pouku biologije nadgradijo in poglobijo znanje iz osnovne šole. Učni načrt za biologijo (Vilhar in sod., 2008) je zasnovan tako, da posamezni vsebinski skopi obsegajo enega ali več konceptov, katerim so podrejeni cilji, ki vodijo dijake k razumevanju posameznih konceptov. Koncepti zajemajo celostno razumevanje posameznih področij biologije in hkrati tudi omogočajo povezave med njimi.

V učnem načrtu za klasične in strokovne gimnazije iz leta 2008 je zapisano, da mora predmet biologija dijake seznaniti s temeljnimi znanji o zgradbi, delovanju in kompleksni

soodvisnosti živih sistemov ter o tem, kaj je znanost in kako deluje, poleg tega pa jih mora ozaveščati o pomenu znanja biologije v osebnem in družbenem življenju.

Namen prenove šolskih programov je bil izobraževanje v srednjih šolah preusmeriti od učnosnovnega k učnocielnemu pristopu. Prejšnjo usmerjenost pretežno na vsebine predmeta naj bi dopolnila tudi pozornost na načine pridobivanja teh vsebin, na načine izkazovanja znanja o njih ter pozornost na pridobivanje spretnosti. Novi učni načrti za biologijo so tako prinesli drugačne poudarke pri pouku, nekatere pomembne spremembe kaže preglednica 3.

Preglednica 1. Spremembe poudarkov pri poučevanju biologije.

Table 1. Changes in emphasis in the teaching of biology.

---

Manj poudarka	Več poudarka
Poznavanje znanstvenih dejstev	Razumevanje znanstvenih konceptov in razvijanje raziskovalnih sposobnosti
Učenje naravoslovnih vsebin zaradi njih samih	Učenje naravoslovnih vsebin v povezavi z raziskovanjem, tehnologijo, uporabo znanosti v osebni in družbeni perspektivi, zgodovino znanosti in razumevanjem, kako znanost kot družbeni proces deluje
Zaključek raziskovanja z rezultatom poskusa	Uporaba rezultata poskusa za znanstveno argumentiranje in razlago pojavov, razumevanje pomena dokaza za razlago pojava, usposabljanje za argumentirano komuniciranje

---

(Vilhar in Vičar, 2007, povzeto po Stopar, 2009).

#### 2.2.7.4 Slabosti učnih načrtov

Sedanji učni načrti, tudi v najzgodnejšem obdobju izobraževanja, temeljijo na predpostavki, da je naravoslovje v šoli prvi korak pri vzgoji naravoslovnih znanstvenikov. Zato kurikuli sledijo logiki in strukturi uveljavljene akademske znanosti, ki pa, čeprav »logična« z znanstvenega stališča, nima veliko možnosti, da bi pritegnila večino učencev (Sjoberg in Schreiner, 2010).

Učni načrt za biologijo v gimnaziji nadgrajuje in pogloblja razumevanje bioloških konceptov, usvojenih pri pouku biologije v osnovni šoli (Vilhar in sod., 2008). Kot pravi Turk (2013), bi morali biti prav koncepti, ki vsebujejo temeljno celostno razumevanje posameznih področij biologije, glavno težišče učnega načrta. Vendar, kot ugotavlja tudi sam, se učitelji v praksi večinoma poglobljajo v posamezne podrobnosti in ob tem zanemarjajo celotno sliko. Tako se tudi na maturi iz biologije večinoma ne pojavljajo vprašanja, ki bi preverjala glavne biološke koncepte, temveč se dijake sprašuje le po zelo temeljnih stvareh (Turk, 2013).

Slovenski učni načrti so (pre)močno oprti na taksonomije vzgojno-izobraževalnih ciljev. Te taksonomije niso taksonomije znanja. Ravni, iz katerih so sestavljene, so v resnici ravni *vedênja* (behavior). Za Bloomovo taksonomijo, ki je bila v zadnjih desetletjih najbolj vplivna, je značilno, da so v njej številne behavioristične sestavine. V učnih načrtih za osnovno šolo in gimnazijo je daleč najbolj izpostavljen pomen znanja za posameznikov osebni razvoj. Močno je zapostavljen pomen znanja za družbeni razvoj, pa tudi inherentni pomen znanja ter pomen znanja za nadaljnje pridobivanje znanja (Justin in sod., 2013).

## 2.3 STALIŠČA ŠOLAJOČE SE MLADINE

### 2.3.1 Stališče oziroma odnos

V Slovarju slovenskega knjižnega jezika (SSKJ) najdemo naslednji opredelitvi pojmov stališče in odnos: STALIŠČE - *kar določa kriterij za presojanje česa, publ. mnenje, pogled*; ODNOS - *kar se izraža, kaže v ocenjevanju, presojanju česa*.

Rus (1997) pojem stališč definira kot pozitiven ali negativen odnos do nekoga ali nečesa. Tako pozitiven ali negativen odnos vedno temelji na določenem znanju in poznavanju tistega, do česar imamo izoblikovano stališče. Zato lahko povzamemo, da stališča zajemajo znanje in poznavanje tistega, do česar imamo pozitivna ali negativna čustva.



Stališča so sistem kognitivnih, emocionalnih in konativnih tendenc in predstavljajo mentalno pripravljenost za določen način reagiranja. Vplivajo na to, kako bomo zaznavali posamezne predmete, osebe ali situacije, kaj bomo o njih mislili, kako se bomo nanje čustveno odzivali. Stališča imajo vedno tudi dinamično funkcijo, delujejo kot motivi in spodbujajo ter usmerjajo naše ravnanje. Znatno del stališč postane del naše osebnosti (Rot, 1987, cit. po Razdevšek Pučko, 1990).

Marentič Požarnikova (2000) stališča opiše kot trajnejše miselne, čustvene in vrednostne naravnosti do različnih predmetov, oseb, dogodkov in pojavov ter dodaja, da ima vsako stališče svojo spoznavno (kognitivno), čustveno (konativno) in vedenjsko (akcijsko) sestavino.

#### 2.3.1.1 Vrednote

VREDNOTA - *čemur priznava kdo veliko načelno vrednost in mu zato daje prednost* (SSKJ). Skupna značilnost številnih definicij pojma vrednota je, da se vrednote vedno nanašajo na stvari, ki so pozitivno vrednotene, imajo globok osebni pomen za posameznika in jih doživljamo z občutkom odgovornosti in zavezanosti. Vrednote človeku predstavljajo motivacijske cilje, zaradi katerih se posameznik odloča na določen način.

Musek (1993) je vrednote definiral kot posplošena in relativno trajna pojmovanja o ciljih in pojavih, ki jih visoko cenimo, ki se nanašajo na široke kategorije podrejenih objektov in odnosov in ki usmerjajo naše interese in naše vedenje.

Ena od pomembnih kategorij za ugotavljanje odnosa do biologije so tudi stališča dijakov do biologije kot vrednote (Prokop in sod., 2007b). Prav (pri)vzgoja vrednot je ena od pomembnejših nalog izobraževanja.

Učenje vrednot se začne v družini, velik del učenja pa poteka v šoli (Stephenson in sod., 1998). Že Sokrat in Aristotel sta se ukvarjala z metodami podajanja vrednot. Oba sta ostala v svojem načinu razmišljanja tudi pri učenju vrednot. Sokratov predlog je bil, da se vrednot najboljše naučimo z razjasnjevanjem, vajami kritičnega razmišljanja in pogovorom.

Aristotel je predlagal igranje vlog, pogovor in aktivnost. Nietzsche pa je to videl kot metodo aktivnosti z diskusijo (povzeto po Padovnik, 2001).

#### 2.3.1.2 Stališča in delovanje posameznika

Stališča imajo pomembno vlogo v življenju posameznika, saj vplivajo na to, kaj bomo počeli in kakšen bo naš odnos do okolja, politike, hrane, šole, znanosti idr. Zaradi stališč, ki jih imamo, nam je nekaj všeč in to podpiramo, oziroma nam ni všeč in to zavračamo (Bohner in Wänke, 2002). Kraus (1995) trdi, da je stališče kot koncept še posebej pomembno, saj meni, da stališče vodi, vpliva, zahteva, oblikuje ali predvidi dejansko vedenje posameznika (povzeto po Tomažič, 2010).

Stališča pomenijo občutja, osnovana na prepričanjih, ki določajo naše odzive na objekte, ljudi ali dogodke. Če menimo, da je nekdo hudoben, lahko do njega občutimo odpor in smo do njega tudi neprijazni. Stališča tako vodijo naša dejanja. Lahko pa je tudi nasprotno, da dejanja vplivajo na stališča (Myers, 2007, povzeto po Tomažič, 2010).

V socialni psihologiji se stališča uporabljajo za ugotavljanje odnosa posameznikov ali skupin do določene situacije, dogodkov, pojavov, oseb in za predvidevanje njihovega vedenja (Rot, 1987, cit. po Razdevšek Pučko, 1990).

#### 2.3.1.3 Oblikovanje in spreminjanje stališč

Čeprav so stališča relativno trajna, jih je možno spreminjati, zato so za socialne psihologe, učitelje, menedžerje idr. zanimive okoliščine in pogoji teh sprememb. Na spremembo stališč ima velik vpliv povečano znanje (Ajzen, 1988). Na stališča, ki jih posameznik ima do določenih predmetov, pojavov in oseb, vplivajo informacije. Na oblikovanje stališč vpliva dolgotrajen stik z določenimi informacijami, zgledi in čustveno obarvane izkušnje (Marentič Požarnik, 2000).

V sodobnem času smo vsakodnevno izpostavljeni vplivom različnih medijev, elektronskih in pisnih ter osebne komunikacije. To lahko povzroči, da stališča spremenimo ali okrepimo (Bohner in Wänke, 2002).

#### 2.3.1.4 Raziskovanje stališč

V zadnjih letih raste pomen raziskav družbeno-znanstvenih tem in stališč učencev do le-teh, saj se ugotavlja, da samo poznavanje problematike ne privede nujno tudi do ustreznega delovanja posameznika (Šorgo in Ambrožič-Dolinšek, 2009).

Edina pot do uspešnega poučevanja naravoslovja poteka skozi poznavanje stališč in dojemanja šolajoče se mladine. Le ob upoštevanju njihovih mnenj lahko poučevanje naravoslovja zagotovi več naravoslovcev, spodbudi aktivno državljanstvo in trajnostni razvoj. Le če vstopi v prostor šolajočih se mladih ljudi, jih lahko vzgoji v ozaveščene, opolnomočene in avtonomne osebnosti. Preko spoznavanja mnenj in občutkov mladine o znanosti in tehnologiji lahko bolj kritično in konstruktivno razmišljamo o alternativah in izboljšavah poučevanja naravoslovja in tehnike (Schreiner in Sjoberg, 2004).

Pri meritvah stališč (v obliki samoporočilnih lestvic) je težava v tem, da oseba oceni eksplicitno stališče in ne implicitnega (prvotnega). Prvega lahko prikliče iz spomina, drugo pa je nezavedno. Raziskovalci stališč zato poleg lestvic stališč uporabljajo še dodatne metodologije za proučevanje le-teh; opazovanje verbalne in neverbalne komunikacije pri osebah ali analiza reakcijskih časov pri pripisovanju pozitivnih in negativnih lastnosti objektu odnosa (Tomažič, 2010). Vseeno pa je anketni vprašalnik Likertovega tipa najpogostejše orodje za pridobivanje informacij o stališčih, saj je preprost za sestavljanje, enostaven za odgovarjanje in z njim hitro dobimo rezultate (Schreiner in Sjoberg, 2004).

### 2.3.2 Stališča do šole in znanja

#### 2.2.2.1 Stališča do šole in učenja

Namen šolanja je, da v dijakih spodbudi zanimanje za vsebino predmeta in zbudi radovednost ter željo po učenju. Vseživljenjsko učenje je mogoče le, če je šoli uspelo v dijakih razviti trajno zanimanje in pozitivna stališča do učenja. Investicija v stališča je investicija v prihodnost (Schreiner in Sjöberg, 2004).

Spremenjene družbene norme, ki vse bolj vzpostavljajo uporabnost kot merilo vrednosti znanja, neformalno prodirajo v šolske prostore in spreminjajo »nevidni« kurikulum, kar ima lahko za posledico spremembo pojmovanja znanja in standardov njegovega vrednotenja ter spreminjanje stališč učencev do znanja, učenja in izobraževanja (Gril, 2012a).

Po podatkih raziskav TIMSS je Slovenija po deležih učencev, ki se ne učijo radi matematike in naravoslovnih predmetov, prav pri vrhu (Japelj Pavešić in sod., 2004). Ameriški center za statistike izobraževanja je objavil prikaz deleža učencev, ki so radi v šoli in ki se radi učijo matematiko (povzeto po podatkih iz raziskave TIMSS 2011). Na obeh prikazih je delež takšnih slovenskih osmošolcev najnižji med vsemi državami. Zaradi objavljenega prikaza smo bili v mednarodni projektni skupini, na mednarodnem sestanku, izpostavljeni kot država, ki sicer z relativno dobrimi dosežki kaže presenetljivo negativen odnos do učenja (TIMSS Slovenija blog, 2016).

#### 2.3.2.2 Stališča do znanja in znanosti

Posameznikov odnos do znanja opredeljujeta pomen in vrednost, ki ju ima znanje za posameznika. Izraža se v posameznikovih stališčih in prepričanjih o znanju, učni motivaciji in interesih, pa tudi v vedanju in zaznavanju vedanja drugih, ki je povezano z znanjem. Vrednost, ki jo posameznik pripisuje znanju, izhaja predvsem iz njegovih izkušenj učinkovitega učenja in doseganja zelenih ciljev na podlagi lastnega znanja, pa tudi iz izkušenj nagrajevanja in potrjevanja sebe s strani drugih, pomembnih oseb (starši,

učitelji, vrstniki). Na vrednost znanja pa posredno vpliva tudi širša družbena klima s prevladujočimi vrednotami, normami in prepričanji ter modeli pričakovanega vedenja (Gril, 2012a).

V izobraževalnem procesu učenec pridobi tudi določeno znanje o znanju – o njegovi zgradbi, virih, nastanku, funkciji, o njegovem pomenu za posameznikov razvoj in razvoj družbe, za tehnološki razvoj, ohranitev narave itd. Na učenčev odnos do znanja vplivajo med drugim učiteljeve predstavitve pomena znanja, prikazi njegove zgradbe, vloge in funkcije (Justin in sod., 2013).

Odnos do znanja in znanosti se strukturno razvija med adolescenco in prehodom v odraslost v smeri večje diferenciacije. Pri dijakih odnos do znanja in znanosti posredno določa več dejavnikov, npr. družinsko in šolsko ozadje, program izobraževanja, učni uspeh in poklicne izbire ter stopnja izobraževanja. To kaže na pomembno vlogo osebnih interesov, vsebinskega področja in kakovosti znanja/izobraževanja pri oblikovanju odnosa do znanja in znanosti (Gril in sod., 2013a).

Analize stališč šolajoče se mladine v razvitih evropskih deželah kažejo značilen trend upadanja zanimanja za naravoslovje in matematiko (pri mlajših tudi branja) v zadnjem desetletju. Interes za ta področja se vedno manj povezuje z dosežki v znanju. Po letu 2000 pa celo negativno korelira z dosežki (več znanja – manj interesa in obratno). Pedagoška znanost tega ne zna prav razložiti. Študija Odnos do znanja v družbi znanja razkriva, da je tudi pri nas podobno.

Omenjeno študijo so v šolskem letu 2011/12 izvedli na Pedagoškem inštitutu. V njej so sodelovali dijaki iz treh vrst programov srednješolskega izobraževanja (poklicnih, strokovno-tehničnih in gimnazijskih). Preučevali so, (1) kakšen odnos do znanja izraža sodobna generacija mladostnikov in ali se v njem odražajo ključne družbeno-ekonomske spremembe v vrednotenju in pojmovanju znanja ter (2) kako se s časom spreminja odnos do znanja pri učencih in kako se povezuje s poukom in z znanjem različnih predmetov (Gril, 2012a).

Med dijaki so zaznali štiri različne socialne predstave o znanju. Največ, približno tretjina dijakov iz vseh treh programov srednjih šol, jih izraža pragmatičen odnos do znanja, kar nakazuje, da se je pragmatizem kot družbeno zaželena vrednostna orientacija, ki bolj ceni neposredno uporabno znanje kot temeljna znanja, že uveljavil tudi v izobraževanju. Sedmina dijakov znanja ne ceni, malo več kot polovica ni opredeljena do vrednosti znanja, več kot četrtnina dijakov pa znanje ceni (Gril, 2012b).

Relativno veliki deleži dijakov in študentov z nespoštljivim ali indiferentnim odnosom do znanja morda nakazujejo, da v srednje šole, med dijake, in na fakultete, med študente, implicitno prehaja splošna družbena klima, v kateri je znanje razvrednoteno oz. nepomembno in necenjeno, saj ni več merilo uspeha v življenju (Gril in sod., 2013a in 2013b).

V sodobnem svetu znanje ni več pogoj za družbeni uspeh, pogosto manj izobraženi bolje prosperirajo in so bolj ugledni (politika, gospodarstvo, medijska »scena«). Visoka izobrazba tudi ni pogoj za poklicni uspeh in zaposlitev. Ekonomska kriza, ko ne glede na stopnjo in smer zaposlitve služba ni več gotova, razmere še zaostreje. Vzrok za negativna stališča mladih do znanja lahko iščemo tudi v uporabi proti družbenim normam biti ciljno usmerjen in uspešen za vsako ceno in kot znak zavračanja tekmovalnega sveta, ki jih obdaja (Je znanje sploh še merilo uspeha, 2016).

### **2.3.3 Stališča do biologije in naravoslovja**

Eden od pomembnih ciljev kurikula in splošnih ciljev šolanja v večini držav je privzgojiti pozitiven odnos do naravoslovja in tehnologije. Razlog za vključitev naravoslovja v obvezno šolo namreč ni le v posredovanju uveljavljenega naravoslovnega znanja, temveč gre tudi za vzgojo otrok, da cenijo naravoslovje in ga spoštujejo kot del naše splošne družbene kulture. To je še posebej pomembno zato, ker vemo, da stališča in interesi pomembno vplivajo na poklicno izbiro in prihodnje ravnanje posameznikov. Namreč, če tudi pozabimo učne vsebine šolskega naravoslovja (dejstva, koncepte, zakone in teorije), še vedno ostane »etos« oziroma »vzdušje« predmeta. Takšni vtisi o predmetu ostanejo v glavah učencev še dolgo po tem, ko končajo šolo in verjetno oblikujejo vedenje, interese in

stališča tudi v odrasli dobi. Slabe izkušnje z naravoslovjem (in matematiko) lahko imajo trajen negativen vpliv. Pozitivne izkušnje pa imajo seveda trajen pozitiven učinek (Sjoberg in Schreiner, 2010).

Stališča do znanosti oziroma do naravoslovja so Osborne in sod. (2003) definirali kot občutke, prepričanja in vrednote o predmetu, ki je lahko podjetniška znanost, izobraževalna znanost, vpliv znanosti na družbo ali znanstveniki sami, Kususanto in sod. (2012) pa kot pozitivna ali negativna občutja o naravoslovju, ki temeljijo na prepričanju in naklonjenosti do njega (povzeto po Ogrizek, 2015). Na splošno velja, da pozitiven odnos in zanimanje za naravoslovje pomembno vplivata na učenje ter boljše razumevanje in tako tudi na uspeh pri naravoslovnih predmetih (Prokop, 2007b; Usak, 2009).

Sjoberg in Schreiner (2010) menita, da so naravoslovna pismenost in kompetence za življenjske situacije (ki jih npr. meri PISA) pomembne za dobro funkcioniranje posameznika v družbi prihodnosti, a so pomembnejši kriteriji za uspeh tisti, ki so trajnejši, celo vseživljenski. Povezani so z vedenjskimi dejavniki, npr. večjim zanimanjem za naravoslovje in tehniko, pozitivnimi (in hkrati kritičnimi!) stališči do naravoslovja, pripravljenostjo zavzeti se za reševanje naravoslovnih problemov, razumevanjem pomena naravoslovja in tehnike za dobrobit naše družbe ipd. Pri nekaterih dijakih lahko to vodi do motivacije za izbiro predmetov, šol, študija ali poklica na področju naravoslovja. Preučevanje povezave med naravoslovjem, tehniko in družbo je postalo zelo pomembno, saj živimo v stoletju, ki ga prevladujoče določata znanost in tehnologija (Chang in sod., 2009).

Splošna slika v svetu je, da so stališča do naravoslovja in tehnike pretežno pozitivna, tako med odraslimi, kot pri otrocih. V bogatejših državah (S Evropa, Japonska) so mladi bolj ambivalentni in skeptični kot odrasli. Prisotna je tudi naraščajoča razlika med spoloma, saj imajo dekleta, posebej v najbogatejših državah, bolj negativna (ali skeptična oz. ambivalentna) stališča kot fantje (Sjoberg in Schreiner, 2010).

Čeprav ima mladina precej pozitivna stališča do naravoslovja in tehnike, pa se kažejo znaki generacijskega premika, saj mladi precej bolj kot odrasli vidijo tudi bolj problematične

strani napredka v znanosti in tehnologiji. Ko so primerjali rezultate raziskave javnega mnenja Eurobarometer ter raziskave ROSE se je pokazalo, da so stališča mladine do naravoslovja in tehnike manj pozitivna od stališč odraslih (Sjoberg in Schreiner, 2010).

Raziskava ROSE je pokazala, da so okoljska vprašanja pomembna za vse dijake, a še posebej za dekleta. Glede stališč do zaščite narave dekleta izražajo bolj pesimistično sliko kot fantje in so se bolj pripravljena odreči materialnim ugodnostim na račun ohranjanja okolja. Dekleta so se tudi bolj pripravljena osebno angažirati, fantje pa bi reševanje okoljskih problemov prepustili strokovnjakom. Dekleta so bližje ekocentričnemu pogledu na svet (npr. menijo, da imajo živali enako vrednost kot ljudje), medtem ko so fantje bolj antropocentrični (Schreiner in Sjoberg, 2004).

Zaskrbljujoče je spoznanje, da v mnogih državah, kjer dosežajo najvišje rezultate na mednarodnih preverjanjih znanja TIMSS in PISA, hkrati beležijo nizek interes in manj pozitivna stališča do naravoslovja. Ta negativna stališča imajo lahko dolgotrajnejši učinek in kasneje negativno vplivajo na odnos posameznika kot državljana do naravoslovja in tehnike. Bolj je neka država razvita, manj je splošnega interesa za naravoslovje. Dijake so spraševali, če imajo radi posamezna področja naravoslovja. Dijaki iz manj razvitih dežel so pokazali interes za učenje na skoraj vseh področjih. Skandinavski in japonski dijaki pa so pokazali najmanjši interes za posamezna področja (ali pa so njihovi interesi dosti bolj selektivni) (Sjoberg in Schreiner, 2010).

V Sloveniji že vrsto let opažamo, da naravoslovje zaostaja za ostalimi izobraževalnimi področji po mnogih dejavnikih. Čeprav raziskave znanja kažejo, da se učenci po naravoslovnem znanju uvrščajo zelo visoko na lestvice dosežkov na mednarodnih primerjalnih testih znanja, obenem zaznavamo velika odstopanja Slovenije od drugih držav v stališčih otrok in odraslih do naravoslovnega znanja in njegovega pridobivanja. V Sloveniji so stališča do naravoslovnih predmetov in naravoslovnega znanja precej bolj odklonilna kot drugje po svetu (Gaberšček in sod., 2005). Uporabnost znanja različnih predmetnih področij so slovenski dijaki vseh treh vrst programov ocenili v istem vrstnem redu: najpomembnejša oz. najuporabnejša se jim zdijo znanja o družbi, nato o tehniki, nato o naravi in najmanj o človeku (Gril in sod., 2013c).



Rezultati TIMSS-a kažejo, da so stališča učencev do naravoslovja v Sloveniji med najnižjimi v svetu, najbolj pozitivno je stališče do biologije (22 % se strinja s trditvami o biologiji) (11. mesto od 15), nato do fizike (12 % učencev ima pozitiven odnos) (9. mesto od 14) in najmanj do kemije (11 % učencev s pozitivnim odnosom) (12. mesto od 13) (Japelj, 2001). Otroci si manj močno kot drugje želijo učiti naravoslovne predmete, zase, za poklic, za vstop v naslednjo stopnjo izobraževanja, da bi ustregli staršem, ker bi jim to bilo všeč ali ker bi se njim, njihovim materam ali prijateljem to znanje zdelo pomembno (Gaberšček in sod., 2005).

Samovrednotenje znanja pri biologiji in odnosa do biologije je pokazalo, da velika večina učencev (85 %) meni, da biologija zanje ni težja kot za večino njihovih sošolk in sošolcev. Večina učencev (79 %) se snovi pri biologiji hitro nauči. Rezultati tudi kažejo, da večina učencev (81-87 %) zase meni, da so pri biologiji uspešni (Strgar in Vrščaj, 2009b).

#### **2.3.4 Dejavniki, ki vplivajo na stališča do biologije**

Mnoge študije so ovrednotile pomen različnih dejavnikov, ki lahko vplivajo na stališča do naravoslovja. Francis in Greer (1999) navajata naslednje: učni dosežki, starost, zaskrbljenost (anxiety), odnos do šole, velikost razreda, vzdušje v razredu, vzporedno izobraževanje, etnična pripadnost, individualiziranost kurikula, način poučevanja, inteligenca, zanimanje za kariero v naravoslovju, uvodni tečaj, laboratorijske vaje, stališča staršev, izobrazba staršev, zaposlitev staršev, vpliv vrstnikov, osebnost dijakov, psihološki tip dijaka, odnos dijaka z učiteljem, religija, samopodoba, spol, stereotipi o spolu, SES, vpliv učitelja in učnega okolja ter gledanje televizije.

Dijaki navajajo, da na njihovo pozitivno vrednotenje biologije vplivajo tako pouk v šoli, kot tudi neformalne oblike učenja pri aktivnostih izven šole, npr. TV oddaje o živih bitjih in okolju, naravoslovne knjige, obiski živalskih vrtov, narodnih parkov in akvarijev ter njihova skrb za domače živali (Martins in sod., 2000).

#### 2.3.4.1 Šola oziroma izobraževanje

Na oblikovanje stališč do narave in organizmov vplivajo različni dejavniki, kot so na primer starost, spol, osebni dogodki, etnična pripadnost in aktivnosti v naravi. Eden od najpomembnejših dejavnikov pa je izobraževanje. Metode poučevanja, ki osmislijo snov in jo povežejo z resničnimi situacijami, vplivajo na razvoj pozitivnih stališč do predmeta. V sodobnem poučevanju biologije imajo zato stališča pomembno vlogo. Za nadaljnje ravnanje, dojemanje in odločanje posameznika so namreč bolj kot samo podatkovno znanje pomembna stališča do biologije in njenih vsebin. Pouk mora torej temeljiti na strategijah, s katerimi je mogoče doseči najboljše učinke pri pridobivanju znanja ob hkratnem oblikovanju stališč učencev, saj je le tako mogoče usposobiti okoljsko odgovorne državljane (Kellert, 1996; Bogner, 1999; Tomažič, 2010).

Že dolgo je znano, da je vzrok mnogih okoljskih problemov neodgovorno ravnanje. Stališča pa brez dvoma predstavljajo enega od najpomembnejših vplivov na obnašanje. Stališča mladine do okolja so še posebej pomembna zato, ker bodo v prihodnosti prav oni izpostavljeni posledicam okoljskih problemov sedanjega časa in bodo morali (kot bodoči znanstveniki, politiki, potrošniki in volivci) tudi najti rešitve zanje in prevzeti stroške tega reševanja (Bradley in sod., 1999).

##### 2.3.4.1.1 Vpliv različnih šolskih programov in organizacije pouka

Mladostniki, ki imajo večji interes za določena področja vsebin in dejavnosti, le-ta tudi bolj pozitivno vrednotijo in so bolj dejavni na teh področjih. Vrednost, ki jo pripisujejo učnim dosežkom na posameznih področjih, je v srednji adolescenci najmočnejše povezana z izbiro šolskih predmetov, šole in poklicne orientacije. Predpostavljamo, da bodo dijaki in študenti v različnih programih izobraževanja medsebojno različno zainteresirani za različna področja znanja in bodo pozitivneje vrednotili znanje s svojega področja izobraževanja (Gril in sod., 2013c).

Usak in sod. (2009) so v svojo raziskavo stališč do biologije vključili študente naravoslovne in humanistične usmeritve. Presenetljivo se dosežki in odnos do biologije

med naravoslovno in humanistično usmerjenimi študenti niso razlikovali. Ta neodločen rezultat na področju zanimanja za biologijo kaže, da študentje naravoslovnih usmeritev, pri katerih je biologija med najpomembnejšimi predmeti, verjetno niso bili dovolj motivirani za učenje biologije.

V našem kulturnem okolju v višjih razredih osnovne šole ter v gimnazijskem in tehniškem izobraževanju biologijo tradicionalno poučujemo kot samostojen predmet. Ponekod drugje v svetu, npr. v anglosaškem okolju, pa se biološke vsebine poučujejo v okviru enotnega predmeta naravoslovje (podobno, kot pri nas v nižjih razredih OŠ in v poklicnem srednješolskem izobraževanju). Mednarodne primerjave so pokazale, da so stališča do naravoslovja v splošnem pozitivna v državah, kjer se naravoslovje poučuje kot skupen predmet in manj pozitivna v državah, kjer je naravoslovje razdeljeno v več predmetov (Japelj, 2001).

Pri poučevanju naravoslovja kot enotnega predmeta imajo fantje do njega bolj pozitivna stališča kot dekleta. Če pa naravoslovje razdelimo na posamezne predmete, se vzorec obrne. Dekleta o fiziki menijo, da je neosebna in dolgočasna, do biologije pa izražajo bolj pozitivna stališča kot fantje (Schreiner in Sjoberg, 2004).

Na stališča do biologije vpliva tudi to, ali se dijaki oz. študenti biologijo učijo kot glavni predmet (angl. »majors«) ali ne. Tisti, ki izberejo biologijo kot glavni predmet, začnejo z bolj pozitivnimi stališči, a se ta med šolanjem znižajo. Tisti, ki biologije ne izberejo kot glavni predmet, pa imajo na začetku manj pozitivna stališča, ta pa potem narastejo. Vzrok je lahko v tem, da je pri prvih snov bolj poglobljena in pouk bolj orientiran na vsebino, pri drugih pa podajajo predvsem snov, ki je bolj pomembna za življenje dijakov in tudi sam pouk je bolj prilagojen dijakom. Če pa v poučevanje uvedejo sodobnejše aktivne metode učenja in poučevanja (sodelovalno učenje, raziskovalni pouk, reševanje problemov, laboratorijske raziskave), potem tudi pri dijakih, ki biologijo poslušajo kot glavni predmet, opazijo bolj pozitivna stališča (French in Russell, 2001).

#### 2.3.4.1.2 Starost oziroma leto šolanja

Francis in Greer (1999) navajata rezultate študije o stališčih do naravoslovja med srednješolci na Irskem, ki je zaznala rahel padec pozitivnosti stališč med potekom šolanja (nekaj večji med dekleti, ki imajo tudi sicer manj pozitivna stališča kot fantje).

Martins in sod. (2000) navajajo rezultate študije med portugalskimi srednješolci, ki kažejo, da se visoko zanimanje za predmet »znanje o zemlji in življenju« (94 %), ki so si ga izbrali na začetku srednješolskega šolanja, ohrani do konca šolanja, ko imajo predmet biologija (95 %).

Rezultati raziskave Meškove (2009), ki je primerjala stališča do biologije med slovenskimi osnovnošolci in srednješolci, kažejo, da kljub temu, da se je večina anketiranih učencev in dijakov strinjala, da je znanje biologije koristno in torej cenijo biološko znanost, zanimanje za biologijo kot šolski predmet na prehodu iz osnovne v srednjo šolo precej pade. Tako so osnovnošolci biologijo postavili na tretje mesto po priljubljenosti, srednješolci pa šele na deseto. Ista raziskava je zaznala upadanje interesa za biologijo še naprej tekom srednje šole, kar se ujema z ugotovitvami še nekaterih drugih študij, da s starostjo učencev zanimanje za biologijo pada (Gnidovec, 2012; Meško 2009; Prokop in sod., 2007a, b). Nasprotno pa Grilova (2012a) navaja, da opredeljenost poklicne izbire in bližina zaključka šolanja vplivata na pozitivnejši, motiviran odnos do znanja.

#### 2.3.4.1.3 Vpliv spola na stališča šolajoče se mladine

Raziskovalna literatura o interesih mladine, kljub veliki metodološki pestrosti, prinaša nekaj jasnih spoznanj, ki veljajo za mnoge izobraževalne sisteme in kulture. Kljub številnim poskusom, da bi razložili razlike v stališčih do naravoslovja s pomočjo različnih spremenljivk, se je vedno pokazalo, da je spol najmočnejši dejavnik za razlago razlik (Schreiner in Sjoberg, 2004).

Razlike med spoloma se kažejo v interesih za posamezna področja, v subjektivni vrednosti dejavnosti in dosežkov na teh področjih ter tudi pri samih dosežkih na določenih področjih

znanja. Dekleta so manj zainteresirana za naravoslovje (z izjemo biologije) in tehniko kot fantje in se manj pogosto vpisujejo na te smeri študija (Gril in sod., 2013a, c). Rezultati TIMSS-a 2003 kažejo, da imajo dekleta raje biologijo in fantje fiziko, v kemiji pa ni razlik (Japelj, 2001). Dijakinje v primerjavi z dijaki kot pomembnejša za vsakdanje življenje ocenjujejo znanja o človeku, znanja o naravi in znanja o družbi. Dijaki pa za razliko od dijakinj kot pomembnejša za vsakdanje življenje ocenjujejo znanja o tehniki (Gril in sod., 2013c). Znano je, da se dekleta do družbeno-znanstvenih in širše etično-moralnih vsebin (mučenje, poskusi na živalih...) opredeljujejo bolj kritično kot fantje (Tomažič, 2011).

Rezultati raziskav, ki ugotavljajo vpliv spola na interes za biologijo, so nasprotujoči. Jones in sod. (2000), Prokop in sod. (2007b) in Uitto in sod. (2010) ugotavljajo, da so fantje manj zainteresirani za biologijo kot dekleta. Nasr in Soltani (2011) ugotavljata, da ni pomembnih razlik v stališčih do biologije med iranskimi 17. do 18. let starimi dekleti in fanti, čeprav dekleta dosegajo boljše rezultate pri biologiji. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi v okviru raziskav, pri katerih so sodelovali grški srednješolci (Mavrikaki in sod., 2012) in turški študenti (Uşak in sod., 2009). Francis in Greer (1999) pa sta ugotovila bolj pozitivna stališča do naravoslovja pri irskih srednješolcih, kot pri njihovih sošolkah.

Finska raziskava med srednješolci (Uitto in sod., 2010) je razkrila razlike med spoloma v stališčih do posameznih področij biologije. Dekleta so pokazala več zanimanja za biologijo človeka in zdravstveno vzgojo, še posebej za vsebine, ki so povezane z zdravo prehrano in vajami za ohranjanje dobrega počutja in telesne pripravljenosti. To bi se dalo razložiti s tem, da dekletom v teh letih veliko pomeni njihova zunanja podoba. Pri fantih je raziskava pokazala več interesa za osnovne življenjske procese na področjih biologije celice in ekologije.

Razlike med spoloma v vrednotenju znanja se kažejo tudi v kombinaciji z drugimi dejavniki, kot je npr. pouk: dekleta matematiki pripisujejo višjo vrednost, če je pouk bolj sodelovalno naravn, fantje pa v razredih, ki so bolj tekmovalni (Gril in sod., 2013a, b).

#### 2.3.4.1.4 Vpliv leta raziskave na stališča mladostnikov

Časovni trendi mednarodnih raziskav (TIMSS, PIRLS, CIVICS/ICCS) kažejo, da se znanje osnovnošolcev povečuje, prav tako tudi zaznane lastne kompetence na različnih področjih. Interes za različna predmetna področja med osnovnošolci pa se v vseh državah zmanjšuje (Gril in sod. 2013b).

Mnogi raziskovalci opozarjajo, da delež osnovnošolcev in srednješolcev, ki cenijo naravoslovje, v svetu in pri nas upada. Delež slovenskih četrtošolcev, ki jih naravoslovje veseli, se je od leta 1995 do 2007 zmanjšal za 8 % in je 69–odstoten. Obenem se je v tem času delež četrtošolcev, ki nimajo veselja do naravoslovja, povečal za 10 % in je 17–odstoten. Delež osmošolcev, ki jih biologija veseli, se je od leta 1995 do 2007 zmanjšal za 15 % in sedaj obsega eno tretjino učencev. Obenem se je v istem času delež osmošolcev, ki nimajo veselja z biologijo, povečal za 20 % in je zdaj 34–odstoten. Slovenskim osmošolcem se zdi znanje biologije za njihovo nadaljnje šolanje in zaposlitev manj pomembno, kot se zdi osmošolcem velike večine drugih držav (Svetlik in sod., 2008; Strgar, 2010).

#### 2.3.4.1.5 Učni dosežki

Vrednotenje znanja je med dijaki povezano z učno uspešnostjo: negativno vrednotenje znanja je povezano z nižjim učnim uspehom; dijaki z najvišjim učnim uspehom pa znanje cenijo ali se do vrednosti znanja ne opredeljujejo. Med slednje se uvršča večina dijakov gimnazij, medtem ko večina dijakov poklicnih in strokovnih srednjih šol znanje visoko ceni (Gril, 2012a).

Raziskava, pri kateri so sodelovali 15 in 16 let stari pakistanski dijaki, je ugotavljala povezavo med stališči do naravoslovja in učnimi dosežki pri fiziki, kemiji, biologiji in matematiki. Ugotovili so, da obstaja statistično značilna korelacija med pozitivnimi stališči do biologije in učnimi dosežki (Shabbir Ali in Sher Awan, 2013).

Raziskovalci pri preučevanju vpliva učne uspešnosti na stališča šolajoče se mladine uporabljajo različne kazalce učne uspešnosti, npr. splošni učni uspeh, oceno iz predmeta,

dosežek na nekem zunanjem preverjanju znanja ali pa za namene raziskave pripravijo poseben preizkus znanja.

#### 2.3.4.1.5.1 Splošni učni uspeh

Pri raziskavah srednješolcev lahko upoštevamo splošni učni uspeh dijaka v predhodnem šolskem letu. Pri dijakih prvih letnikov in osnovnošolcih pa to v Sloveniji ni mogoče, saj v osnovnih šolah splošnega uspeha ne ugotavljajo več. V ameriški literaturi splošni učni uspeh študentov večkrat prikažejo z dosežkom na standardnem testiranju znanja ACT (American College Testing), ki ga izvajajo ob zaključku srednješolskega izobraževanja. French in Russell (2001) na primer navajata, da so študentje, ki so dosegli boljši rezultat na testiranju ACT, pokazali bolj pozitivne spremembe v stališčih do biologije po opravljenem posodobljenem študijskem programu, kot tisti z nižjim dosežkom.

#### 2.3.4.1.5.2 Ocena iz biologije

Na splošno velja prepričanje, da višja ocena iz nekega šolskega predmeta pomeni tudi bolj pozitivna stališča do predmeta. A ni nujno vedno tako. Gaberšček in sod. (2005) opozarjajo, da so stališča srednješolcev do naravoslovja nizka tudi med učenci, ki so sicer v naravoslovnih predmetih v šoli zelo uspešni.

Interes (za določen predmet) se v zadnji dekadi vse šibkeje povezuje z znanjem in tako kot aktivni pouk kaže negativne učinke na znanje matematike in naravoslovja (pri mlajših tudi na branje) v več državah. Ti rezultati so v nasprotju s teorijami učne motivacije in odpirajo vprašanje kakovosti učnega procesa, ki vodi v visoke dosežke, ne da bi učenci pri tem razvijali interes za vsebino predmetov (matematike in naravoslovja) (Gril, 2012a).

#### 2.3.4.1.5.3 Znanje biologije

Pri raziskavah o razumevanju naravoslovnih znanosti v javnosti je ena od najbolj kontroverznih tem vprašanje korelacije med znanjem in stališči. Čeprav so to vprašanje skušale razjasniti številne raziskave, tako kvantitativne kot kvalitativne, pa so njihovi

rezultati vsaj različni, če ne celo nasprotujoči (Allum in sod., 2008). Z meta analizo raziskav o povezavi med stališči in znanjem javnosti o naravoslovju v 40 državah so potrdili manjšo pozitivno korelacijo med splošnimi stališči in znanjem o splošnih naravoslovnih dejstvih. Ta splošna pozitivna povezava se med posameznimi kulturami le malo razlikuje, so pa opazili večje razlike med posameznimi področji naravoslovja in tehnike (prav tam).

Tudi drugi raziskovalci so potrdili prepričanje, da večje znanje o nekem predmetu vpliva tudi na bolj pozitivna stališča do le-tega. Tako Bradley in sod. (1999) poročajo o lastni raziskavi, ki je potrdila pomembno korelacijo med stališči in znanjem. Dijaki nižjih in višjih srednjih šol so po opravljenem okoljskem izobraževanju izražali bolj pozitivna stališča do okolja. Po drugi strani pa nekateri predvidevajo, da na stališča do okolja bolj vplivajo osebne izkušnje kot kakršen koli pouk o okolju (prav tam).

#### 2.3.4.1.6 Pouk biologije

Učitelji na stališča do biologije vplivajo tudi z načinom poučevanja. Če teoretičnih in abstraktnih znanj ne povežejo s primeri iz vsakdanjega življenja, dijaki ne razumejo, zakaj se morajo (na)učiti določene biološke koncepte, saj jih ne morejo povezati s svojim življenjem. Zato postopno izgubijo motivacijo za učenje in razvijejo negativna stališča do biologije (Cimer, 2012).

Sodobnejši načini poučevanja, ki vključujejo multimedijske vsebine, sodelovalno učenje in raziskovalno učenje (tako pri pouku, kot pri laboratorijskih vajah) ustvarjajo ugodno okolje za učenje in prispevajo k izboljšanju stališč dijakov do biologije. S tem zagotavljajo boljše naravoslovno pismenosti dijakov in omogočajo nadaljevanje kariere v naravoslovnih znanostih (French in Russell, 2001).

Raziskovalni oz. »aktivni« pristop je za učence bolj privlačen in hkrati bolj učinkovit. Aktivni pouk posnema eksperimentalno raziskovalno delo, s katerim lažje razvija jasne pojme in »občutek« za naravne pojave, pa tudi eksperimentalne spretnosti, in s tem poveča



motivacijo učencev, bolje usposablja učence ter razvija avtonomno, neodvisno razmišljanje (Gerstner in Bogner, 2010, povzeto po Jagarinec, 2015).

Raziskave mnenj slovenskih srednješolcev so pokazale, da pri pouku biologije izvajajo premalo poskusov, da gredo pri pouku biologije premalokrat v naravo. Dijaki večinoma navajajo, da si želijo bolj zanimivega podajanja učne snovi, uporabe različnejših učnih pripomočkov, več povezovanja šolskega znanja z življenjskimi primeri in izkušnjami ter predvsem večjo vključenost dijakov v pouk (Tomažič Majstor, 2008; Gnidovec 2012). Dijaki si želijo večjo vlogo aktivnega učenja s samostojnim iskanjem podatkov, več dela v skupinah, v parih ali individualno, pa tudi več ponavljanja in utrjevanja učne snovi. Odgovori dijakov so podobni rezultatom in priporočilom drugih raziskav, ki so pokazale, da se dijaki bolje počutijo in višje vrednotijo pouk, pri katerem učitelji uporabljajo aktivne oblike in metode dela, različne učne pripomočke ter pri poučevanju upoštevajo interese dijakov (Strgar in Vrščaj, 2009c).

Na stališča do pouka biologije vpliva tudi organizacija pouka, npr. blok ure. Kadar v blok urah izvajamo aktivne oblike pouka, so dijakom takšne ure biologije bolj všeč kot posamične ure aktivnega pouka, saj pravijo, da lahko na takšen način več naredijo in si več zapomnijo. Če pa v blok urah izvajamo klasičen pouk, jih imajo dijaki manj radi kot posamične ure (Labak in sod., 2014). Ker je pri klasičnem pouku vloga dijakov bolj pasivna, pride pri blok urah do zasičenja in zmanjšane zanimanja za pouk, dijaki pouk teže spremljajo in si manj zapomnijo (Slate in Jones, 2000).

#### 2.3.4.1.7 Vpliv učitelja biologije

Učiteljeva osebnost, njegov značaj, odnos do predmeta in vsebin, ki jih poučuje ter način izvajanja pouka, pomembno vplivajo na oblikovanje stališč pri njegovih učencih. Prokop in sodelavci (2007a, b) so ugotovili pomemben vpliv učitelja na oblikovanje stališč do biologije pri učencih. Učenci ne razlikujejo med biologom in učiteljem biologije, zato slednji lahko vpliva na njihovo odločitev o študiju in karieri na področju biologije, saj ga vzamejo za model. Če imajo učenci o svojem učitelju biologije pozitivno mnenje, potem to vpliva tudi na njihova pozitivna stališča do biologije.

Mnogo tujih raziskovalcev pedagoškega izobraževanja in biologov ter okoljevarstvenikov je mnenja, da imajo učitelji pomembno vlogo pri oblikovanju primernega odnosa do živali in narave pri učencih. Za uporabo živih živali pa morajo imeti učitelji znanja o teh organizmih, z njimi morajo znati rokovati (spretnosti) in imeti morajo razvit primeren odnos do njih. To je v skladu s predpostavko matematične kompetence in osnovnih kompetenc v znanosti in tehnologiji, ki je zapisana v Prilogi A Priporočila Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. decembra 2006 o ključnih kompetencah za vseživljenjsko učenje (2006/962/ES) (Tomažič, 2009b).

Učitelji naravoslovnih predmetov v osnovni in srednji šoli so nedvomno pomemben dejavnik pri navduševanju učencev in dijakov za naravoslovno-tehniške poklice. Pomembno je torej, da zagotovimo in vzdržujemo čim višjo kakovost teh učiteljev. Tudi pri odločitvi za smer študija se študentom zdi pomemben učitelj oz. način pouka, ki spodbuja navdušenje, pri čemer konkretno s poukom biologije niso zadovoljni in se pritožujejo tako nad učitelji, kot nad učnimi načrti in izvedbo pouka (Vilhar, 2005).

#### 2.3.4.1.8 Praktični pouk

Izvajanje zanimivega in v aktivnost usmerjenega pouka, kot so npr. laboratorijske vaje in terensko delo, pri učencih izzove situacijski interes, ki ob dovolj pogostem in dolgotrajnem pojavljanju lahko preraste v osebni interes, ta pa v dijakih spodbudi željo po novih odkritjih in izkušnjah tudi izven obveznega pouka (Uitto in sod., 2010).

Ena izmed stvari, ki jo učenci pri pouku naravoslovnih predmetov v Sloveniji pogrešajo, je več poskusov in praktičnega dela. Tudi mednarodne raziskave kažejo, da imamo pri nas izjemno malo poskusov. To je še posebej zaskrbljujoče ob upoštevanju dobrih izkušenj s problemsko orientiranim in praktičnim poukom naravoslovja v drugih državah, kjer poročajo o večjem navdušenju učencev nad naravoslovjem in njihovim boljšim znanjem po prenovi in razširitvi obsega praktičnega pouka. Ob tem se moramo zavedati, da je izvajanje poskusov zahtevna pedagoška aktivnost, ki jo lahko kakovostno izvajajo samo strokovno dobro podkovani učitelji (Vilhar, 2005).

Tudi študenti menijo, da bi se v srednji šoli raje učili biologijo predvsem, če bi bilo pri pouku več poskusov, če bi bili bolj seznanjeni z uporabo biologije v poklicih in vsakdanjem življenju ter zlasti, če bi bil učni program bolj »življenjski« (Japelj in sod., 2005).

Ko govorimo o motivacijski vrednosti praktičnega pouka, moramo predvsem odgovoriti na vprašanje, za katere aktivnosti praktično delo motivira učence. Ugotovitve kažejo, da šolsko praktično delo ustvarja kratkoročen interes za sodelovanje, je pa relativno neučinkovito pri ustvarjanju motivacije za učenje naravoslovja po obveznem izobraževanju ali dolgoročnega osebnega interesa na tem področju, čeprav se pogosto predvideva, da spodbuja prav slednje. To kaže, da moramo vsi, ki smo vključeni v znanstveno izobraževanje, razviti bolj realistično razumevanje omejitev praktičnega dela na čustvenem področju (Abrahams, 2009).

Kljub potencialni afektivni vrednosti praktičnega pouka je treba priznati, da verjetno na odločitev učenca, da se bo ukvarjal z naravoslovjem tudi po obveznem izobraževanju, močneje vpliva vrsta drugih dejavnikov, na primer karijerne in/ali univerzitetne želje, relevantnost, pa tudi osebnost in pedagoški pristop posameznih učiteljev. Ko so npr. v angleških šolah v 60. letih uvedli več praktičnega dela, se interes za naravoslovje ni povečal, ampak je celo upadel (Abrahams, 2009).

Opazili so bistveno razliko med učinkovitostjo praktičnega dela na področju opazovanja in na področju spoznavanja (idej, konceptov), kljub temu, da veliko učiteljev pričakuje, da se bodo učenci teoretičnih zamisli naučili preko izvajanja praktičnih dejavnosti. Spoznanja (pojasnjevalne ideje) se namreč ne "porodijo" iz opazovanj (pri praktičnem pouku), ne glede na to, kako natančno so ta vodena oz. nadzorovana. Naravoslovje sicer vključuje prepletanje idej in opazovanj in ena od pomembnih nalog praktičnega dela je pomagati dijaku razviti povezave med opazovanji in koncepti. Toda te koncepte mora dijakom predstaviti učitelj. Pomembno je tudi, da to storimo že med samim praktičnim delom in ne šele po končani aktivnosti (Abrahams in Miller, 2008).

Kljub temu, da učenci sami trdijo, da jim je praktično delo všeč in tudi učitelji poročajo, da je njihovim učencem všeč praktično delo, pa takšne trditve ne pomenijo nujno, da se učenci v resnici zanimajo zanj. To je še zlasti pomembno glede na spoznanje, da je nujen pogoj za osebni interes za predmet ali dejavnost to, da je osebi ta predmet ali dejavnost všeč sama po sebi. V nasprotnem primeru se lahko pri nekem šolskem predmetu interes za predmet in občutek, da je učencu predmet všeč, če gre za situacijski interes, pojavita neodvisno drug od drugega (Abrahams, 2009).

Kljub temu, da situacijski interes ni trajen, pa učitelji navajajo dva precej različna, a pomembna afektivna razloga za uporabo praktičnega pouka:

- Kot pomoč pri upravljanju vedenja v razredu, predvsem pri dijakih z nizkimi in srednjimi akademskimi sposobnostmi.
- Kot pomoč pri odpravljanju zavajajoče podobe naravoslovja kot težkega in dolgotrajnega, saj praktično delo ponuja alternativo, v kateri je poudarek predvsem na "narediti", na zabavnem in prijetnem "ročnem" delu, ne pa na učenju dejstev (Abrahams, 2009).

#### 2.3.4.1.9 Terensko delo

Zoldosova in Prokop (2006) poudarjata, da je učenje v naravi najstarejši in najbolj naraven, pa tudi najučinkovitejši način raziskovanja človekovega okolja, ki nam pomaga razumeti življenje v njem. Zato je priporočljivo, da del biološkega izobraževanja izvajamo v naravi, saj s tem učencem omogočimo, da osebno spoznajo, o čem se pravzaprav učijo.

Raziskave o vplivu terenskega dela na znanje in stališča do biologije so dale pozitivne rezultate in ovrgle dvome nekaterih učiteljev, ki izražajo pomisleke o pomenu takšnega načina dela. Terensko delo v živalskem vrtu, botaničnem vrtu ali raziskovalnih institucijah poveča zanimanje učencev za učenje biologije in tako lažje sledijo tudi teoretičnemu delu v razredu (Prokop in sod., 2007c; Zoldosova in Prokop, 2006; Uitto in sod. 2010).

Takšno delo je lahko še posebej motivirajoče za učence, ki sicer nimajo veliko izvenšolskih izkušenj z naravo. Poleg tega zanimive naravoslovne šolske ekskurzije lahko

navdušijo učence, da se začnejo v prostem času ukvarjati z dejavnostmi, povezanimi z naravo. Učenci, ki so sodelovali na enodnevnem terenskem delu na temo ekologija, so po treh dneh izkazali boljše znanje in razumevanje konceptov ekologije ter bolj pozitivna stališča do biologije in naravnega okolja kot učenci, ki so snov ekologije obravnavali na klasičen način v razredu. (Prokop in sod., 2007c; Uitto in sod. 2010).

Gnidovčeva (2012) ugotavlja, da pouk, kot ga poznajo dijaki, ne vpliva dosti na zanimanje za biologijo, medtem ko imajo izkušnje pridobljene v naravi nanj precej večji vpliv. Zato bi morali v pouk biologije vključevati čim več izkušenj, ki jih dijaki pridobijo in doživijo v naravi. Vendar je vprašanje, če pouk biologije omogoči dovolj neposrednih izkušenj z naravo in v naravi, saj učni načrt predvideva le 20 % praktičnega in terenskega dela. Če upoštevamo izsledke Tomažič Majstorjeve (2008), ostalih 80 % pouka biologije poteka preveč transmisijsko. Če pogledamo še izsledke raziskave, ki jo je opravil Šorgo s sodelavci (2007), vidimo, da je tudi velik del praktičnega pouka izveden le »po receptu«.

#### 2.3.4.1.10 Delo z živimi organizmi

Za razvijanje pozitivnih stališč do narave, okolja in naravoslovja so pomembne tudi izkušnje, ki jih imajo učenci in dijaki z različnimi živimi bitji. Takšno delo jim je običajno zelo všeč. Tomažič (2008, 2009a) je preučeval, kakšen je vpliv neposredne izkušnje z živalmi (dvoživkami) na odnos in znanje osnovnošolcev. Dokazal je, da že kratkotrajna neposredna izkušnja učencev z živim organizmom spremeni njihov odnos do organizma in vpliva tudi na znanje o njem. Rezultati kažejo, da imajo učenci s predhodnimi neposrednimi izkušnjami že pred obravnavo učne teme bolj pozitiven odnos od učencev, ki take izkušnje nimajo. Pomembno je tudi, da učenci, ki se pred poukom še niso srečali z živimi živalmi, po pouku izražajo bolj pozitivna stališča kot učenci, ki so pred poukom sicer že imeli neposredne izkušnje z živalmi, a so imeli v raziskavi pouk brez uporabe živih živali.

Na stališča mladine do biologije vplivajo izkušnje z živimi bitji v šoli in izven nje. Učenci, ki imajo osebne izkušnje z vzrejo živali oz. kmetovanjem, kažejo večje zanimanje za uporabno biologijo (Uitto in sod., 2010). Raziskava Gnidovčeve (2012) je pokazala, da

imajo dijaki radi delo z živimi organizmi v šoli, vendar menijo, da takšnega načina dela pri pouku ni veliko.

#### 2.3.4.1.11 Srečanje z biologom, obisk laboratorija, tovarne

Pozitiven odnos do biologije ter zanimanje za študij biologije in poklic biologa lahko vzbudimo tudi s tem, da učencem omogočimo, da spoznajo znanstvenika biologa in njegovo delo ter pomen biološkega znanja v vsakdanjem življenju. Prav tako je za učence in dijake pomembna predstavitev dosežkov znanosti pri biologiji, kemiji in fiziki, saj tako spoznajo, da so naravoslovne in tehnične vede cenjene ter uspešne. Glede na zanimanje (seveda naj se zanimanje vzbudi!) bi bile dobrodošle tudi ekskurzije v različne kemijske, fizikalne in/ali biološke obrate, kjer naj se izpostavijo možnosti zaposlitve z znanjem naravoslovja. Pri navezovanju tovrstnih stikov bi bil v pomoč register inštitucij (npr. brezplačen Poslovni imenik Slovenije za srednje šole) v območju šole (Gaberšček in Japelj, 2005).

#### 2.3.4.2 Dejavniki izven šole

##### 2.3.4.2.1 Vpliv staršev in družine

Raziskave kažejo, da je vpliv staršev na stališča otrok v osnovni šoli večji kot v srednji šoli, vendar je tudi v srednji šoli še zaznaven. Kljub temu, da imajo na stališča mladih v tem obdobju velik vpliv njihovi vrstniki, se mladostniki pri pomembnih odločitvah, kot je tudi izobraževanje, še vedno v veliki meri zanašajo na starše. Stališča do naravoslovja pri dijakih, katerih očetje so se šolali za naravoslovni poklic, so dosegala višje vrednosti kot stališča tistih, ki imajo očete drugih poklicev. Nekoliko manjši je vpliv matere, ki se je šolala za naravoslovni poklic (Japelj in sod., 2005).

Če so se starši šolali za naravoslovni poklic, so stališča otrok o biologiji nekoliko višja. Vpliv imata tako oče kot mati, in sicer precej izenačeno. Določene razlike so sicer opazne, zdi se na primer, da oče bolj vpliva na samo zanimanje za biologijo, na to, da imajo otroci bolj radi biologijo, da menijo, da bi so jo morali učiti vsa štiri leta in podobno. Materin

vpliv opazimo predvsem pri trditvah, ki so bolj usmerjene k cilju: na primer, na količino učenja in na domače naloge ter na poudarjanje pomembnosti biologije za vpis na določeno fakulteto (Japelj in sod., 2005).

Zanimivi so rezultati raziskave med dijakinjami katoliške dekliške šole, ki so pokazali, da ima pri oblikovanju stališč in poklicne izbire pomembno vlogo tudi vrstni red rojstev v družini. Primerjali so prvorojenke z zadnjerojenimi. Znano je, da imajo prvorojenci bolj pozitiven in optimističen pristop do življenjskih preizkušenj, verjetno zaradi večjega občutka samozaupanja in boljše samopodobe. Prvorojenci so tudi bolj nagnjeni k akademski karieri in so v njej bolj uspešni, raje delajo z drugimi ljudmi, dobro obvladujejo jezik in abstraktne procese. Imajo večjo potrebo po neodvisnosti in imajo zato raje poklice, kjer delajo samostojno ali pa uravnavajo delo podrejenih. Poklice si izbirajo na področjih poučevanja, v medicinskih znanostih in naravoslovju, poslovnem upravljanju in pospeševanju prodaje (Bryant, 1987).

#### 2.2.4.2.2 Izvenšolske in prostočasne dejavnosti

Opravljenih je bilo veliko študij o stališčih in učnih interesih do naravoslovja, manj pa so preučevali povezavo le-teh z osebnimi življenjskimi izkušnjami mladih. Raziskava tajvanskih študentov je pokazala, da imajo fantje več interesa za študij trajnostnih in naravoslovnih vsebin kot dekleta, ta pa dajejo večji poudarek osebnim izkušnjam v zvezi z naravoslovjem in tehniko (Chang in sod., 2009).

Zanimanje za biologijo je v tesni povezavi z izvenšolskimi in prostočasnimi dejavnostmi, ki se izvajajo v naravi, ali imajo povezavo z naravo. Te aktivnosti so lahko različne, od branja knjig in revij o naravi ter gledanja naravoslovnih oddaj, do pohodništva, planinarjenja, kampiranja, vrtnarjenja, nabiranja zelišč, ribarjenja ipd. Učenci, ki imajo izkušnje z rejo živali in kmetovanjem, kažejo večje zanimanje za uporabno biologijo. Za povečanje motivacije je pomembno, da učitelj izkoristi izvenšolske interese učencev in poveže njihove izkušnje in znanje o naravi z učenjem v razredu. Dejavnosti v prostem času, ki so povezane z informacijsko tehnologijo, kot so računalniške igrice in družabna

omrežja niso v korelaciji z zanimanjem za biologijo in učencem le jemljejo čas za izkušnje v naravi (Uitto in sod., 2010).

Raziskava stališč med gimnazijci je pokazala razlike v ocenah zanimanja za biologijo in vrednotenja biologije kot vede glede na to, ali dijaki gledajo poljudnoznanstvene oddaje. Dijaki, ki gledajo tovrstne oddaje, kažejo večje zanimanje za biologijo in večje zaupanje v biološke rešitve na različnih področjih življenja. Še večji vpliv na stališča do biologije in narave ima branje naravoslovne literature. Raziskava je pokazala, da dijaki, ki berejo takšno literaturo, kažejo precej več zanimanja za biologijo, bolj cenijo biologijo kot vrednoto in hkrati izražajo tudi večjo željo po pridobivanju izkušenj v naravi. Obenem pa tudi bolj verjamejo v biologijo kot znanost, ki lahko izboljša kvaliteto naših življenj in pomaga razumeti naravne pojave (Gnidovec, 2012).

#### 2.3.4.2.3 Družbeno ekonomske razmere

Socialno ekonomski položaj (SES – socialno ekonomski status) družine je eden najmočnejših korelatov akademskih dosežkov, kot je pokazala metaanaliza različnih študij (Sirin, 2005, povzeto po Gril in sod., 2013a). SES vpliva tudi na stališča šolarjev in dijakov.

Na stališča šolajoče se mladine vpliva širše družbeno okolje, med drugim razvitost države, v kateri živijo. Opazili so močno negativno korelacijo (-0,85) med stopnjo razvitosti neke dežele, izraženo z indeksom človekovega razvoja (HDI - Human Development Index), ter povprečnim rezultatom testa stališč do naravoslovja v šoli. Bolj je neka država razvita, manj interesa za naravoslovje v šoli, tudi za področja ki so pomembna za vsakdanje življenje, kaže mladina. Pri interpretaciji te ugotovitve pa je treba biti previden. Ne smemo sklepati, da otroci postanejo manj zainteresirani za znanost, ko se države bolj razvijejo, temveč je verjetneje, da so možnosti za izobraževanje za 15-letnike iz držav v razvoju dosti manjše, kot v razvitih deželah, celo neke vrste privilegij. Zato ti dijaki izražajo večje veselje do učenja tako rekoč vseh vsebin, ki jih šola nudi. Dijaki razvitih dežel (z nižjo stopnjo nezaposlenosti) pa na šolo gledajo bolj kot dolžnost oz. obveznost. Mnogi dijaki tudi smatrajo, da bi šola morala biti bolj zabavna. Zato verjetno jasneje izrazijo, kaj jim je



v šoli všeč in kaj ne, se pravi da so v svojih izbirah bolj selektivni (Sjoberg in Schreiner, 2010).

#### 2.3.4.2.4 Mestno in ruralno okolje

Na stališča do narave in biologije vpliva tudi lokacija bivališča dijakov. Dijaki, ki živijo v bolj naravnem okolju, imajo navadno bolj pozitivna stališča. Gnidovčeva (2012) pa med dijaki, ki bivajo na podeželju in dijaki, ki so iz mesta, v stališčih do biologije ni zaznala statistično pomembnih razlik. Oboji radi preživljajo prosti čas v naravi, vendar znajo dijaki s podeželja bolje opazovati in pridobivati izkušnje iz narave.

## 2.4. GIMNAZIJA

Gimnazija je splošnoizobraževalna srednja šola, ki traja štiri leta, v katero se vpišejo učenci po uspešno dokončani osnovni šoli. Izobraževalni program gimnazije pripravlja dijake za nadaljevanje izobraževanja, spodbuja ustvarjalnost ter razvija znanje in osebnostne lastnosti, potrebne za kasnejši uspeh v poklicni karieri in življenju. Zagotavlja dovolj široko splošno izobrazbo in vzpostavlja vednost, ki je skupni temelj za vsa področja univerzitetnega študija, hkrati pa omogoča refleksijo o mejah vednosti (Gaberšček in sod., 2003). S kurikularno prenovo gimnazijskega izobraževanja sta nastali splošna (ter klasična) in strokovna gimnazija. Slednjo so uvedli v šol. letu 1999/00 in se deli na tehniško, ekonomsko in umetniško gimnazijo. Znotraj umetniške gimnazije poznamo tri smeri: glasbeno, plesno in likovno.

V zadnjih sedmih letih narašča zanimanje za srednje poklicno in tehnično izobraževanje, interes za gimnazije pa upada. V letih 2009 do 2015 se je vpis na gimnazije zmanjšal z 39 na 34 %. Letos se je za vpis na gimnazijske programe prijavilo 33,7 % vseh devetošolcev. Vpis na gimnazije še vedno upada, a v večjih mestih je še vedno prijavljenih več, kot je prostih mest (Gornik Mrvar in sod., 2016).

### 2.4.1 Gimnazijski programi

Splošna gimnazija je štiriletna splošnoizobraževalna srednja šola, ki pripravlja in usposablja učence za nadaljnji visokošolski študij. Klasična gimnazija ima v primerjavi s splošno gimnazijo en štiriletni obvezni predmet več, to je latinščina, in za 70 ur več zgodovine. Sicer je izobraževalni standard enak splošni gimnaziji. Poleg tega so cilji klasične gimnazije nadgrajeni v duhu klasično-humanistične izobraževalne tradicije in vzgojnih vrednot.

Strokovne gimnazije dajejo tistim dijakom in dijakinjam, ki želijo že v času srednješolskega izobraževanja poglobljen študij na določenih strokovnih področjih, dovolj dobro splošno in strokovno izobrazbo za nadaljevanje izobraževanja, z opravljanjem mature pa tudi neposreden dostop do univerzitetnih programov terciarnega izobraževanja. Strokovna gimnazija z delom programa razvija določeno strokovno naravnost gimnazije in pripravlja dijake na maturo ter nadaljnji študij. Poleg splošnih izvaja tudi strokovne izbirne predmete. Eden od pomembnih ciljev uvajanja strokovnih gimnazij je vzgajanje tehnične inteligence, ki je pomembna za razvoj in prosperiteto družbe (Gaberšček in sod., 2003).

Tehniške gimnazije so povezane z naravoslovjem in tehnologijo. Z delom programa razvijajo določeno tehniško naravnost gimnazije in pripravljajo dijake na maturo ter nadaljnji študij. Nekateri pomembnejši posebni cilji tehniške gimnazije so še: razvijati tehniško mišljenje, naučiti se uporabljati različne vire informacij, razumeti kompleksne vzajemne povezave med razvojem naravoslovja, tehnike in družbe, razvijati veselje in interes za področje tehnike ter razvijati sposobnosti, ki so pomembne za univerzitetni študij tehniških usmeritev. Tehniške gimnazije so povezane z naravoslovjem in tehnologijo, tako pri samem šolanju, pri maturi in kasneje pri vpisu na naravoslovne in tehniške študije, če se dijaki seveda tako odločijo (MIZŠ, spletna stran; Gaberšček in sod., 2003).

Ekonomska gimnazija je namenjena dijakom, ki želijo pridobiti splošna znanja, temeljna ekonomsko-poslovna znanja, razvijati analitično mišljenje, organizacijsko vodstvene sposobnosti, sposobnosti timskega povezovanja, pridobiti podjetniške lastnosti in

menedžerske spretnosti. Ekonomska gimnazija pripravlja na izobraževanje za intelektualne in vodilne poklice in omogoča široko izbiro poklicnega odločanja (MIZŠ, spletna stran).

Umetniška gimnazija omogoča mladostnikom, da svojo umetniško nadarjenost razvijajo na temelju strokovno preverjenih in kvalitetnih vzgojno-izobraževalnih pristopov, na temelju standardov priprave na maturo in interesov omogoča mladostnikom odločanje za nadaljnji študij (MIZŠ, spletna stran).

V šolskem letu 2014/15 je bilo v Sloveniji v programe splošne in klasične gimnazije vpisanih 20.960 dijakov v 800 oddelkih, v strokovne gimnazije pa 4.877 dijakov v 206 oddelkih. V istem času so se na območju Jugovzhodne Slovenije, kamor spada tudi Novo mesto, šolali 1004 dijaki splošnih in klasičnih gimnazij (35 oddelkov) in 675 dijakov (26 oddelkov) strokovnih gimnazij. V šolskem letu 2014/15 je bilo med gimnazijci 59 % deklet (Černoša, 2016).

#### **2.4.2 Razlogi za uvedbo strokovnih gimnazij**

Pred dvema desetletjema so se pri nas začeli soočati z velikim vpisom osnovnošolcev na gimnazije, saj so si starši in otroci želeli predvsem višje stopnje izobrazbe. Nesorazmerje med številom dijakov, vpisanih v nižje in srednje poklicno ter srednje tehniško in strokovno izobraževanje na eni strani, ter številom dijakov, vpisanih na gimnazije, se je še povečevalo (v šol. letu 1994/95 so gimnazijci predstavljali 24,1 % vseh vpisanih dijakov, v šol. letu 2003/04 pa že kar 36,9 %). Bandurjeva (2004) je v prispevku v časniku Delo ugotavljala, da je tehnikov premalo, gimnazijcev pa preveč in se spraševala: »Se bodo gimnazijci preusmerili v poklice?«

Upad zanimanja za poklicne ter srednje tehniške in naravoslovne šole (ki ob spremembah v izobraževalnem sistemu niso več omogočale neposrednega dostopa na univerzo) ter tehniške in naravoslovne študije na eni strani, ob hkratnem povečanem zanimanju za družboslovne študijske smeri, je grozil, da Slovenija v bodoče ne bo imela dovolj kvalificiranih specialistov. Cilj uvedbe strokovnih gimnazij je bil motivirati sposobnejše dijake za tehnične študije, povzdigniti nekatere strokovne predmete na teoretsko raven in

povečati prehodnost med strokovnimi šolami in strokovnimi gimnazijami (Gaberšček in sod., 2003 in 2005).

Glede na rezultate po prvih maturah strokovnih gimnazij in vpisu na posrednje izobraževanje lahko ugotovimo, da se večina dijakov usmeri v tiste smeri študija, ki se od njih nekako pričakujejo, kljub zgodnji odločitvi za strokovno področje. Več kot 70 % maturantov ekonomske gimnazije je bilo namreč sprejetih na družboslovne visokošolske zavode in več kot 60 % maturantov tehničnih gimnazij je bilo sprejetih na tehnične visokošolske zavode (Gaberšček in Japelj, 2005).

### **2.4.3 Biologija v gimnaziji**

V predmetniku gimnazije je 16 obveznih predmetov, med katerimi je tudi biologija. Šolski predmet biologija je splošnoizobraževalni predmet. Biološko znanje kot del splošne izobrazbe prispeva k naravoslovnemu razumevanju sveta (predvsem z vidika delovanja žive narave), hkrati pa omogoča sprejemanje informiranih osebnih in družbenih odločitev (aktivno državljanstvo). Zaradi izjemno hitrega prenosa spoznanj biološke znanosti v sfero družbenega odločanja in v aplikacije, ki vplivajo na življenje posameznika in družbe, mora pouk biologije v gimnaziji tesno slediti znanstvenemu napredku (Vilhar in sod., 2008).

Učni načrt za biologijo v splošni gimnaziji obsega 210 ur (po dve uri tedensko v prvih treh letnikih). Učna snov je razdeljena v posamezne sklope, za vsakega je naveden tudi priporočen obseg ur. Dijaki, ki želijo opravljati maturo iz biologije, morajo opraviti še 105 ur maturitetnega programa in enega od sklopov izbirnega programa v obsegu 35 ur (Vilhar in sod., 2008).

Ostali gimnazijski programi se po številu ur biologije v predmetniku razlikujejo od splošne gimnazije in tudi med seboj. Klasična gimnazija ima po dve uri biologije na teden v prvih dveh letnikih, prav tako tudi tehniška gimnazija. V ekonomski gimnaziji je predpisanih 6 ur naravoslovnih predmetov na teden v prvem in 4 ure v drugem letniku (vsaj dva naravoslovna predmeta). Umetniške gimnazije pa imajo po štiri ure naravoslovnih predmetov v 1. in 2. letniku (vsaj dva naravoslovna predmeta) ter dodatno eno uro

ekologije na teden. V ekonomski in umetniški gimnaziji, lahko torej dijaki (če se vodstvo šole tako odloči) celo ostanejo brez pouka biologije. V takem primeru so dijaki umetniške gimnazije deležni vsaj pouka 35 ur ekologije, dijaki ekonomske gimnazije pa lahko zaključijo splošno srednješolsko izobraževanje celo brez ene same ure bioloških vsebin!

V učnem načrtu za biologijo piše, da dijaki pri pouku biologije razvijajo biološko in naravoslovno pismenost ter si pridobijo splošno biološko izobrazbo, ki jim bo omogočala sprejemanje informiranih osebnih in družbenih odločitev s področja biologije (npr. referendum, odločitve o postopkih zdravljenja, skrb za varstvo narave in okolja). Čeprav se vsi ne bodo odločili za poklicno pot v naravoslovju, bodo mnogi imeli velik vpliv na nadaljnji razvoj naše družbe (preko ekonomije, politike...). Zato mora program biologije v gimnaziji zagotoviti takšno splošno razgledanost o sodobnih bioloških dognanjih, ki bo dijakom omogočala nadgradnjo pridobljenega znanja z novimi znanstvenimi spoznanji, ki jih sedaj še ne moremo predvideti (sposobnost za vseživljenjsko učenje) (Vilhar in sod., 2008).

Od dijakov, ki zaključijo program splošne gimnazije, se pričakuje, da ne samo razumejo biološke koncepte, ampak, da jih znajo med seboj ustrezno povezati in pridobljeno znanje uporabiti v drugačnih ali novih situacijah. Učitelj mora pouk biologije načrtovati tako, da pri dijakih razvija procesne cilje, med katerimi so v učnem načrtu izpostavljeni naslednji:

- Sposobnost kompleksnega razmišljanja in povezovanja znanja.
- Zmožnost iskanja bioloških informacij in kritične presoje strokovne korektnosti bioloških informacij iz različnih virov.
- Sposobnost za samostojno in skupinsko delo ter ustrezno komunikacijo v različnih situacijah.
- Zavedanje o uporabi izsledkov sodobne biološke znanosti v različnih poklicih oziroma različnih področjih človekovega udejstvovanja (npr. kmetijstvo, živilstvo, medicina, biotehnologija).
- Sposobnost za kritično presojo o posegih v življenje in naravo ter o uporabi biološkega znanja v različnih tehnologijah (odgovorno ravnanje in ohranjanje zdravja) ter sposobnost za samostojno odločanje in aktivno vključevanje v razprave o etičnih dilemah, povezanih z uporabo biološkega znanja.

- Ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in o tem, da biološka znanost lahko prispeva k blaginji človeštva, trajnostni rabi naravnih virov, ohranjanju narave in k zagotavljanju ustreznih razmer za preživetje ter nadaljnji razvoj človeške družbe na lokalni, nacionalni in globalni ravni (Vilhar in sod., 2008).

### 3 MATERIAL IN METODE

Glavna raziskovalna metoda, ki smo jo uporabili pri našem delu, je bilo anketiranje dijakov o stališčih do biologije, izvedli pa smo tudi preizkus znanja biologije. Držali smo se metodologije raziskovanja stališč, ki se običajno uporablja pri raziskavah takšne vrste in jo je opisal Tomažič (2010). Podatke, dobljene z anketo, smo analizirali in s tem dobili vpogled v stališča posameznih skupin anketirancev oz. testirancev.

#### 3.1 VZOREC

Raziskava je potekala na vseh štirih novomeških gimnazijah. Gre torej za celotno populacijo novomeških gimnazijcev, ki prihajajo iz istih osnovnih šol širše okolice Novega mesta. Eden od namenov raziskave je bil namreč tudi ugotoviti, kako se osnovnošolci, glede na preiskovane parametre, razporedijo po različnih gimnazijskih programih.

Skupaj v letošnjem šolskem letu gimnazijske programe obiskuje okrog 1250 dijakov. Leta 2005 pa je bilo gimnazijcev 1560. Populaciji gimnazijcev, iz katerih smo zajeli naš testni vzorec, kažeta preglednici 1 in 2.

Preglednica 2. Dijaki novomeških gimnazijskih programov po številu oddelkov leta 2005.

Table 2. Students of Novo mesto grammar school programmes by the number of classes in 2005.

Letnik	Gimnazija (gimnazijski program)					Skupaj	
	Eko-nomska	Tehniška	Splošna	Klasična	Bio-tehniška	Število oddelkov	Število dijakov
Prvi	3	3	7	1	3	17	455
Drugi	2	3	7	1	3	16	430
Tretji	2	2	7	-	2	13	350
Četrti	2	2	6	-	2	12	325
Skupaj	9	10	27	2	10	57	1560

Preglednica 3. Dijaki novomeških gimnazijskih programov po številu oddelkov leta 2015.

Table 3. Students of Novo mesto grammar school programmes by the number of classes in 2015.

Letnik	Gimnazija (gimnazijski program)					Skupaj	
	Eko-nomska	Tehniška	Splošna	Klasična	Bio-tehniška	Število oddelkov	Število dijakov
Prvi	1	3	5	1	2	12	295
Drugi	1	3	6	1	2	13	330
Tretji	1	3	5	1	2	12	300
Četrti	2	3	6	1	2	14	325
Skupaj	5	12	22	4	8	51	1250

V raziskavo so bili vključeni dijaki 1. in 3. letnika. Gre za longitudinalno študijo, saj je bila raziskava opravljena dvakrat, v razmiku desetih let. Prvič smo jo izvedli leta 2005 (izsledki še niso bili objavljeni) in drugič leta 2015. V raziskavo smo vključili 32 gimnazijskih oddelkov s skupaj 857 dijaki in sicer: 175 dijakov ekonomske gimnazije, 218 dijakov tehniške, 186 dijakov biotehniške in 278 dijakov splošne gimnazije (preglednici 4 in 5).

Pojasniti je treba, da pri raziskavi leta 2005 ni bilo mogoče dobiti rezultatov za 3. letnik klasične gimnazije, saj so na Gimnaziji Novo mesto šele začeli izvajati ta program in zato tretjega letnika na šoli še niso imeli. Zato dijaki klasične gimnazije niso vključeni v raziskavo (66 dijakov, kar predstavlja 7,2 % celotnega vzorca 923 anketiranih dijakov).

Ker smo želeli ugotoviti, kateri dejavniki pomembno vplivajo na odločitev dijakov za vpis na posamezno gimnazijo, smo se odločili, da ocenimo značilnosti dijakov prvih letnikov – teh, ki so ravno vstopili v srednjo šolo in pretežno še kažejo značilnosti in izražajo stališča, ki so jih oblikovali v osnovni šoli.

Dijaki tretjih letnikov predstavljajo kazalec, kako se značilnosti dijakov spremenijo pod vplivom šolskega okolja v posameznem gimnazijskem programu. Tretje letnike smo izbrali zato, ker dijaki strokovnih gimnazij (v našem primeru ekonomske, elektrotehniške in biotehniške) z učenjem biologije zaključijo že v drugem letniku (izjema so le dijaki, ki se odločijo, da bodo imeli biologijo na maturi).



Preglednica 4. Podatki o vzorcu leta 2005.

Table 4. Data on the sample of 2005.

Gimnazijski program (gimnazija)	Prvi letnik		Tretji letnik		Skupaj	
	Št. oddelkov	Št. dijakov	Št. oddelkov	Št. dijakov	Št. oddelkov	Št. dijakov
Ekonomska	3	79	2	61	5	140
Tehniška	3	93	1	25	4	118
Biotehniška	3	88	1	24	4	112
Splošna	4	117	2	49	6	166
Skupaj	13	377	6	159	19	536

Preglednica 5. Podatki o vzorcu leta 2015.

Table 5. Data on the sample of 2015.

Gimnazijski program (gimnazija)	Prvi letnik		Tretji letnik		Skupaj	
	Št. oddelkov	Št. dijakov	Št. oddelkov	Št. dijakov	Št. oddelkov	Št. dijakov
Ekonomska	1	14	1	21	2	35
Tehniška	2	48	2	52	4	100
Biotehniška	2	50	1	24	3	74
Splošna	2	60	2	52	4	112
Skupaj	7	172	6	149	13	321

Glede na razmerje med spoloma v gimnazijskih programih je v raziskavi sodelovalo več deklet kot fantov (507 dijakinj in 351 dijakov). Delež deklet leta 2005 je bil 57,3 %, leta 2015 pa 62 %. Sestavo vzorcev leta 2005 in 2015 po spolu kaže preglednica 6.

Preglednica 6. Primerjava vzorcev po spolu.

Table 6. Comparison of the samples by gender.

Spol	2005			2015			Skupaj	
	Število	Delež (%) glede na:		Število	Delež (%) glede na:		Število	Delež (%)
		Leto raziskave	Celoten vzorec		Leto raziskave	Celoten vzorec		
Dijaki	229	42,7	26,7	122	38,0	14,3	351	41,0
Dijakinje	307	57,3	35,7	199	62,0	23,3	506	59,0
Skupaj	536	100	62,4	321	100	37,6	857	100

### 3.2 INSTRUMENT

Podatke o stališčih smo zbrali z anonimnim vprašalnikom. Dijaki so vprašalnik reševali skupinsko po razredih, v okviru pouka biologije. Pred samo izvedbo smo dijake seznanili z namenom raziskave ter jim razložili način reševanja vprašalnika. Prosili smo jih, naj odgovarjajo iskreno ter se potrudijo in odgovorijo na vsa vprašanja. Navodilo za dijake je priloženo (priloga A).

Vprašalnik (priloga B) je vseboval:

1. Vprašanja o osnovnih podatkih o dijaku
2. Vprašalnik o stališčih dijakov do biologije
3. Preizkus znanja biologije

Pripravili smo več verzij vprašalnika z že vpisanimi podatki o gimnazijskem programu in letniku šolanja. Nato so dijaki vpisali razred, ki ga obiskujejo (paralelka), ter označili svoj spol, splošni učni uspeh in oceno iz biologije v preteklem šolskem letu. Pri raziskavah leta 2005 in 2015 smo uporabili isti vprašalnik. Pri vprašalniku leta 2015 pa je bilo treba spremeniti vprašanje o splošnem učnem uspehu v zaključnem letniku osnovne šole, saj tega osnovne šole že nekaj let ne ugotavljajo več. Dijakom prvih letnikov smo zato dali navodila, naj vpišejo zaokroženo povprečno oceno, oz. napišejo, kakšen splošni uspeh bi imeli, če bi se le-ta ugotavljal (priloga B).

Še pred prvo raziskavo smo izvedli predhodno raziskavo, s katero smo želeli ugotoviti primernost vprašalnika in njegovih posameznih elementov. Vprašalnik so reševali trije oddelki drugih gimnazijskih letnikov različnih programov (po enega ekonomske, biotehniške in splošne gimnazije). Zbrane podatke smo analizirali, izračunali smo osnovne merske karakteristike in na podlagi ugotovitev popravili vprašalnik.

#### 3.2.1 Anketa o stališčih do biologije

Namen anketnega dela vprašalnika, ki smo ga uporabili pri naši raziskavi, je bil spoznati stališča gimnazijcev do biologije kot znanosti in šolskega predmeta. Temelji na uporabi 5-

stopenjske Likertove lestvice. Dijaki so se do vsake od trditev opredelili s tem, da so obkrožili eno od petih možnih ocen, katerih stopnja pomembnosti ali strinjanja narašča od 1 proti 5 (1 = nikakor se ne strinjam, 2 = se ne strinjam, 3 = le delno se strinjam, 4 = se strinjam, 5 = popolnoma se strinjam).

Pri sestavljanju vprašalnika smo se opirali na podobne raziskave preverjanja stališč z enakim tipom vprašalnika. Nekatere od trditev smo povzeli (ali priredili) po naslednjih virih: TIMSS 2003, Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja (Japelj, 2005) ter Francis in Greer (1999).

Vprašalnik o stališčih dijakov je vseboval 30 trditev o biologiji. Za namene raziskave smo jih razdelili v tri sklope, ki smo jih tudi naslovili, da bi dijakom olajšali opredeljevanje. V prvem sklopu je bilo trinajst trditev o biologiji kot znanosti. Drugi sklop je vseboval 10 trditev, s katerimi smo ugotavljali stališča dijakov do šolskega predmeta biologija. S tretjim sklopom (7 trditev) pa smo želeli ugotoviti stališča dijakov do pomena oz. koristnosti šolskega predmeta biologija ter znanja biologije. Pred statistično obdelavo (faktorska analiza) smo trditve iz vseh treh sklopov združili.

### **3.2.2 Preizkus osnovnošolskega znanja biologije**

Preizkus znanja je sestavljen iz trinajstih vprašanj (preglednica 7), od tega je 9 vprašanj izbirnega tipa, 2 vprašanja z dopolnjevanjem in 2 vprašanja s povezovanjem. O vprašalniku smo se pogovorili z osnovnošolskim učiteljem biologije, ki je potrdil, da so vse teme, ki jih zajema vprašalnik, zajete tudi v osnovnošolskem učnem programu in da vsaj najboljši osnovnošolci znajo odgovoriti na vsa vprašanja. Nekatera od vprašanj smo povzeli (nekatera tudi delno priredili) po naslednjih virih: TIMSS 1995, Vončina (2002) ter Mazi (2002). Nivo znanja nam je služil kot kovariata pri evalvaciji stališč.

Preglednica 7. Področja biologije, ki so bila vključena v preizkus znanja.

Table 7. The fields of biology, which have been included in the knowledge test.

	Št. vprašanj	Št. točk
Uvod v biologijo (lastnosti živih bitij)	1	1
Sistematika	2	5
Biologija človeka (človekovo zdravje)	2	3
Genetika	2	2
Biologija celice	1	5
Fiziologija	2	2
Ekologija	3	7
Skupaj	13	25

### 3.2.3 Faktorska analiza vprašalnika o stališčih do biologije

Vprašalnik, s katerim smo ugotavljali stališča do biologije, je vseboval 30 trditev. Rezultate smo obdelali s statističnim programom SPSS 18.0. S faktorsko analizo (analiza glavnih komponent (principal components analysis - PCA) s pravokotno rotacijo faktorske matrike (Varimax) so se razporedile v štiri kategorije oziroma faktorje. Za vse kategorije smo izračunali zanesljivost, in sicer s Cronbachovim koeficientom notranje konsistentnosti  $\alpha$ . Iz nadaljnje analize smo izločili 9 trditev, ki so imele nasičenost manjšo od 0,44, in tiste, ki so značilno korelirale z več kot enim faktorjem in ob tem niso pomembno zvišale zanesljivosti faktorja. Izločene trditve so:

- Biologija je danes ena najhitreje razvijajočih se ved
- Biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva
- Biologija ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo
- Uspeh biologije in biotehnologije je odvisen od podpore javnosti
- Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom
- Denar, namenjen za znanost, je koristno poraben denar
- Pri biologiji sem po navadi dober/dobra
- Biologija je zame težja, kot za moje sošolce
- Rad/a bi imel/a službo, kjer bi uporabljal/a biologijo

Rezultate prve faktorjske analize kaže preglednica 8. Trditve v preglednici so razvrščene enako, kot v vprašalniku, se pravi po sklopih vprašanj iz vprašalnika.

### 3.2.4 Končna faktorjska analiza

S trditvami, ki smo jih obdržali po prvi faktorjski analizi, smo naredili novo faktorjsko analizo. Ob tem smo izločili še eno trditev (Zaposlitev v biološkem laboratoriju se mi zdi zanimiv način služenja denarja). Po končani analizi smo obdržal 20 trditev, ki so se razporedile v štiri faktorje.

Dobili smo osem trditev prve kategorije (faktorja), ki opisujejo **interes dijakov za biologijo kot šolski predmet**, druga kategorija zajema štiri trditve, ki se nanašajo na **biologijo in kariero**, štiri trditve tretje kategorije opisujejo stališča do **biologije kot vrednote**, v četrti kategoriji pa so štiri trditve, ki kažejo na **mnenje o biologiji kot znanstveni vedi** (preglednica 9).

Vsi štiri faktorji so skupaj opisali 54,5 % variance, prvi faktor pa 34,6 % skupne variance. Preverili smo zanesljivost merjenja. Cronbachova alfa za vseh 20 enot je bila 0,879, za prvi faktor 0,897, za drugega 0,722, za tretjega 0,738 in za četrtega 0,480 (preglednica 21), kar kaže na ustrezno zanesljivost kategorij\*. Rezultat Bartlettovega testa sferičnosti je:  $\chi^2 = 6629,050$  pri  $p < 0,001$ ,  $df = 210$ . Izvedli smo tudi KMO (Kaiser-Meyer-Olkinov) test, ki je pokazal, da je vzorec ustrezne velikosti (vrednost je 0,925).

---

\* Navadno velja, da mora biti za potrditev zanesljivosti kategorije Cronbachova  $\alpha$  vsaj 0,7, vendar so nekateri avtorji (npr. Usak in sod., 2009; Prokop in sod., 2007b; Gnidovec, 2012) upoštevali tudi vrednosti, manjše od 0,7. Zato smo se odločili, da tudi to kategorijo vključimo v analizo, vendar jo interpretiramo z določeno mero previdnosti.

Preglednica 8. Prva faktorska analiza.

Table 8. The first factor analysis.

Trditev	Faktor			
	1	2	3	4
Če bi bilo možno, bi se predmetu biologija izognil (O)	0,780			
Rad se učim biologijo	0,751			
Rad/a bi imel/a več ur biologije	0,749			
Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta	0,745			
Snov pri biologiji je zanimiva	0,690			
Snov pri biologiji je preobširna (O)	0,668			
Biologija ni ravno moja vrlina (O)	0,648			
Rad bi izvedel tudi kaj o področjih biologije, ki jih ni v učnem načrtu	0,549			
V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto		0,794		
V biologiji moram biti dober/dobra, da bom dobil/a službo, ki si jo želim		0,784		
Mislim, da je pomembno imeti dobre ocene iz biologije		0,466		
Zaposlitev v biološkem laboratoriju se mi zdi zanimiv način služenja denarja		0,443		
Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi			0,717	
Mislim, da je pomembno znati biologijo			0,595	
Menim, da mi bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju			0,595	
Nujno potrebujemo več znanstvenikov biologov			0,557	
Biologijo potrebujem, da se lahko učim drugih šolskih predmetov			0,475	
Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO) (O)				0,629
Znanost je uničila okolje (O)				0,626
Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega (O)				0,625
Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje (O)				0,534

Opomba: (O) – beri obrnjeno trditev

Preglednica 9: Razporeditev trditev o biologiji v posamezne faktorje.

Table 9. The disposition of arguments about biology into individual factors.

Trditve	Faktor			
	1	2	3	4
<b><u>Interes za biologijo kot šolski predmet:</u></b>				
Če bi bilo možno, bi se predmetu biologija izognil (O)	0,812			
Rad se učim biologijo	0,799			
Rad/a bi imel/a več ur biologije	0,766			
Biologija ni ravno moja vrlina (O)	0,743			
Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta	0,738			
Snov pri biologiji je zanimiva	0,709			
Snov pri biologiji je preobširna (O)	0,653			
Rad bi izvedel tudi kaj o področjih biologije, ki jih ni v učnem načrtu	0,498			
<b><u>Biologija in kariera:</u></b>				
V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto	0,811			
V biologiji moram biti dober/dobra, da bom dobil/a službo, ki si jo želim	0,772			
Biologijo potrebujem, da se lahko učim drugih šolskih predmetov	0,533			
Mislim, da je pomembno imeti dobre ocene iz biologije	0,509			
<b><u>Biologija kot vrednota:</u></b>				
Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi	0,760			
Nujno potrebujemo več znanstvenikov biologov	0,663			
Mislim, da je pomembno znati biologijo	0,582			
Menim, da mi bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju	0,573			
<b><u>Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi:</u></b>				
Znanost je uničila okolje (O)				0,664
Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO) (O)				0,633
Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega (O)				0,624
Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje (O)				0,577
Opomba: (O) – beri obrnjeno trditev				

### 3.3 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Grobe podatke, ki smo jih dobili z vprašalnikom, smo vnesli v preglednico statističnega paketa SPSS in jih nato statistično obdelali. Za analizo podatkov smo uporabili osnovno opisno in inferenčno statistiko.

Najprej smo izvedli osnovno deskriptivno statistiko, ki nam je služila kot izhodišče za nadaljnje delo. Za analizo podatkov, ki se nanašajo na stališča dijakov do biologije, smo uporabili neparametrične teste, saj podatki niso normalno porazdeljeni. Za ugotavljanje razlik med dvema neodvisnima spremenljivkama (leto raziskave 2005/2015, 1. letnik/3. letnik, spol) smo uporabili Mann-Whitneyjev test, za ugotavljanje razlik med več neodvisnimi spremenljivkami (različni gimnazijski programi, splošni uspeh, ocena iz biologije in znanje biologije) pa Kruskal-Wallisov test. Za analizo podatkov o znanju dijakov glede na leto testiranja in gimnazijski program smo uporabili Pearsonov hi-kvadrat test. Kot statistično značilne štejemo razlike, pri katerih je vrednost  $p \leq 0,05$ . V preglednicah so ti rezultati poudarjeni s krepkim tiskom. Vrednost M v preglednicah predstavlja aritmetično sredino oz. srednjo vrednost, vrednost SN pa standardno napako.



## 4 REZULTATI

### 4.1 SPLOŠNA ANALIZA VPRAŠALNIKA

#### 4.1.1 Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji

Osnovno analizo stališč dijakov do biologije smo opravili z opisno in inferenčno statistiko anketnih trditev o biologiji. Dijaki so svoje mnenje oz. strinjanje s trditvami izrazili s pomočjo 5-stopenjske lestvice Likertovega tipa (1 = nikakor se ne strinjam, 2 = se ne strinjam, 3 = le delno se strinjam, 4 = se strinjam, 5 = popolnoma se strinjam).

Največje strinjanje so dijaki izrazili pri treh trditvah o biologiji kot znanosti: »Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom« (beri obrnjeno: »Biologija je sodobna veda, ki ima stik s sodobnim svetom«) ( $M = 4,5$ ), »Biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva« ( $M = 4,4$ ) ter »Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi« ( $M = 4,1$ ). To so edine trditve, pri katerih je povprečna ocena strinjanja višja od 4. Najmanj pa so se strinjali s trditvijo: »Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO)« (beri obrnjeno: »Znanstveniki biologi se ne igrajo z usodo...«) ( $M = 2,4$ ).

Glede biologije kot znanosti menijo, da ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo ( $M = 3,7$ ; leta 2015 celo  $M = 3,9$ ), da razvoj biološke znanosti prinaša več dobrega kot slabega ( $M = 3,8$ ) ter da je denar, namenjen za znanost, koristno porabljen ( $M = 3,6$ ; leta 2015:  $M = 3,8$ ).

Do biologije kot šolskega predmeta in pomena znanja biologije imajo gimnazijci večinoma precej bolj negativna stališča. V primerjavi z ostalimi trditvami se namreč precej manj strinjajo s trditvami, da biologijo potrebujejo za učenje drugih predmetov ( $M = 2,6$ ), da morajo biti dobri v biologiji, da lahko dobijo zeleno službo ( $M = 2,6$ ) ter da si želijo službe, kjer bi uporabljali biologijo ( $M = 2,6$ ). Negativna stališča do biologije v šoli potrjuje trditev »Rad/a bi imel/a več ur biologije« ( $M = 2,5$ ), ki je dobila drugo najnižjo povprečno vrednost strinjanja. Po drugi strani pa jim biologija v glavnem ne dela težav, saj večinoma

menijo, da so pri biologiji po navadi dobri ( $M = 3,8$ ) ter da biologija zanje ni težja kot za njihove sošolce ( $M = 3,8$ ).

#### **4.1.2 Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji leta 2005 in 2015**

Primerjava med stališči gimnazijcev leta 2005 in 2015 pokaže, da ima leta 2015 17 trditev višje povprečje strinjanja (od tega 10 statistično pomembno) in 8 nižje povprečje strinjanja (4 statistično pomembno) kot leta 2005. Pri trditvah, ki imajo leta 2015 višje povprečje strinjanja, so se povprečja dosti bolj zvišala, kot so se znižala pri trditvah, pri katerih je povprečje leta 2015 nižje.

Stališča gimnazijcev do posameznih trditev o biologiji kaže preglednica 10. Trditve, pri katerih se povprečje strinjanja med vzorcem leta 2005 in 2015 statistično pomembno razlikuje, so napisane krepko.

Največje povečanje ( $M +0,4$ ;  $p < 0,001$ ) je bilo pri trditvi: »V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto«. Precej bolj so se strinjali tudi z naslednjimi trditvami (vse  $M +0,3$ ;  $p < 0,001$ ): »Biologija ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo«, »Denar, namenjen za znanost, je koristno porabljen denar« ter »V biologiji moram biti dober/dobra, da lahko dobim zeleno službo«.

Trditve, pri katerih je stopnja strinjanja leta 2015 najbolj izrazito nižja, kot leta 2005, so (pri vseh:  $M -0,2$ ;  $p < 0,05$ ): »Biologija je zame težja, kot za moje sošolce (beri obrnjeno)«, »Rad se učim biologijo« ter »Mislim, da je pomembno imeti dobre ocene iz biologije«.

Preglednica 10: Stališča dijakov do biologije po posameznih trditvah.

Table 10. Students' attitudes towards biology by individual arguments.

Trditvev	Leto anketiranja				Skupaj	Mann-Whitney test			
	2005		2015			M	SN	z	p
	M	SN	M	SN					
<b>Biologija je danes ena najhitreje razvijajočih se ved</b>	<b>3,5</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,04</b>	<b>3,6</b>	<b>0,03</b>	<b>-3,54</b>	<b>&lt;0,001</b>	
Biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva	4,3	0,03	4,4	0,04	4,4	0,02	-1,82	0,069	
Zaposlitev v biološkem laboratoriju se mi zdi zanimiv način služenja denarja	3,4	0,05	3,5	0,06	3,4	0,03	-1,16	0,247	
Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO) (O)	2,4	0,05	2,5	0,06	2,4	0,04	-1,85	0,064	
<b>Biologija ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo</b>	<b>3,6</b>	<b>0,04</b>	<b>3,9</b>	<b>0,05</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>-4,81</b>	<b>&lt;0,001</b>	
<b>Uspeh biologije in biotehnologije je odvisen od podpore javnosti</b>	<b>3,3</b>	<b>0,04</b>	<b>3,5</b>	<b>0,05</b>	<b>3,3</b>	<b>0,03</b>	<b>-3,06</b>	<b>0,002</b>	
Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega (O)	3,8	0,04	3,9	0,08	3,8	0,04	-0,85	0,395	
Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom (O)	4,5	0,03	4,5	0,04	4,5	0,02	-0,68	0,495	
<b>Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi</b>	<b>4,0</b>	<b>0,03</b>	<b>4,2</b>	<b>0,04</b>	<b>4,1</b>	<b>0,03</b>	<b>-2,69</b>	<b>0,007</b>	
Nujno potrebujemo več znanstvenikov biologov	3,3	0,04	3,3	0,05	3,3	0,03	-1,32	0,186	
Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje (O)	2,8	0,05	2,7	0,06	2,8	0,04	-1,42	0,156	
<b>Denar, namenjen za znanost, je koristno poraben denar</b>	<b>3,5</b>	<b>0,04</b>	<b>3,8</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	<b>0,03</b>	<b>-4,79</b>	<b>&lt;0,001</b>	
<b>Znanost je uničila okolje (O)</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>3,2</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,04</b>	<b>-3,47</b>	<b>0,001</b>	
<b>Pri biologiji sem ponavadi dober/dobra</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,05</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>-2,29</b>	<b>0,022</b>	
Rad/a bi imel/a več ur biologije	2,5	0,05	2,6	0,06	2,5	0,04	-0,81	0,416	
<b>Biologija je zame težja, kot za moje sošolce (O)</b>	<b>3,8</b>	<b>0,04</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>-3,09</b>	<b>0,002</b>	

se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 10: Stališča dijakov do biologije po posameznih trditvah

Trditev	Leto anketiranja				Skupaj		Mann-Whitney test	
	2005		2015					
	M	SN	M	SN	M	SN	<i>z</i>	<i>p</i>
<b>Rad se učim biologijo</b>	<b>3,1</b>	<b>0,05</b>	<b>2,9</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,04</b>	<b>-2,35</b>	<b>0,019</b>
Biologija ni ravno moja vrlina (O)	3,2	0,05	3,1	0,07	3,1	0,04	-0,97	0,332
Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta	2,6	0,05	2,8	0,07	2,7	0,04	-1,67	0,095
Če bi bilo možno, bi se predmetu biologija izognil (O)	3,6	0,05	3,5	0,07	3,5	0,04	-1,13	0,258
Snov pri biologiji je zanimiva	3,5	0,04	3,5	0,05	3,5	0,03	-0,24	0,809
<b>Rad bi izvedel tudi kaj o področjih biologije, ki jih ni v učnem načrtu</b>	<b>3,4</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	<b>0,06</b>	<b>3,4</b>	<b>0,04</b>	<b>-2,67</b>	<b>0,008</b>
Snov pri biologiji je preobširna (O)	2,8	0,05	2,8	0,06	2,8	0,04	-0,08	0,940
Menim, da mi bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju	3,6	0,04	3,6	0,05	3,6	0,03	-0,43	0,671
Biologijo potrebujem, da se lahko učim drugih šolskih predmetov	2,7	0,04	2,6	0,05	2,6	0,03	-1,77	0,077
<b>V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto</b>	<b>2,6</b>	<b>0,05</b>	<b>3,0</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,04</b>	<b>-3,94</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Rad/a bi imel/a službo, kjer bi uporabljal/a biologijo</b>	<b>2,6</b>	<b>0,05</b>	<b>2,8</b>	<b>0,07</b>	<b>2,7</b>	<b>0,04</b>	<b>-3,02</b>	<b>0,003</b>
<b>V biologiji moram biti dober/dobra, da lahko dobim željeno službo</b>	<b>2,5</b>	<b>0,05</b>	<b>2,8</b>	<b>0,07</b>	<b>2,6</b>	<b>0,04</b>	<b>-3,46</b>	<b>&lt;0,001</b>
Mislim, da je pomembno znati biologijo	3,6	0,04	3,7	0,05	3,6	0,03	-0,92	0,356
<b>Mislim, da je pomembno imeti dobre ocene iz biologije</b>	<b>3,5</b>	<b>0,04</b>	<b>3,3</b>	<b>0,05</b>	<b>3,4</b>	<b>0,03</b>	<b>-4,44</b>	<b>&lt;0,001</b>

Opomba: (O) – beri obrnjeno trditev

### **4.1.3 Opisna in inferenčna statistika trditvev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2005**

Analiza podatkov v preglednici 11 nam pokaže, da se dijaki posameznih gimnazijskih programov precej razlikujejo glede na svoja stališča do biologije. Pri 22 trditvah so razlike med njimi statistično pomembne (te trditve so v preglednici napisane krepko).

Najbolj pozitivna stališča do biologije so pokazali dijaki biotehniške gimnazije. Pri 26 trditvah so pokazali najvišjo stopnjo strinjanja med vsemi gimnazijskimi programi in le z eno trditvijo (»Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO)« – beri obrnjeno) so se strinjali najmanj od vseh. Sledijo dijaki splošne gimnazije (pri 1 trditvi najmanjše strinjanje). Precej manj pozitivna stališča do biologije pa kažejo dijaki ekonomske in tehniške gimnazije (oboji po 14 trditvev z najmanjšim strinjanjem in po dve z največjim).

Med tem ko se dijaki vseh programov najbolj strinjajo s trditvijo »Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom« (beri obrnjeno), pa se razlikujejo po trditvi, ki je deležna najmanj strinjanja. Pri splošni in biotehniški gimnaziji je to »Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO)« – beri obrnjeno, pri ekonomski in tehniški pa »V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto.«

Preglednica 11. Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2005.

Table 11. Descriptive and inferential statistics of arguments about biology by grammar school programmes in 2005.

Trditev	Ekonomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Biologija je danes ena najhitreje razvijajočih se ved</b>	<b>3,5</b>	<b>0,06</b>	<b>3,2</b>	<b>0,08</b>	<b>3,7</b>	<b>0,07</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>35,00</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva</b>	<b>4,4</b>	<b>0,06</b>	<b>4,1</b>	<b>0,07</b>	<b>4,5</b>	<b>0,06</b>	<b>4,3</b>	<b>0,05</b>	<b>13,74</b>	<b>0,003</b>
<b>Zaposlitev v biološkem laboratoriju se mi zdi zanimiv način služenja denarja</b>	<b>3,2</b>	<b>0,10</b>	<b>3,2</b>	<b>0,10</b>	<b>3,9</b>	<b>0,09</b>	<b>3,4</b>	<b>0,08</b>	<b>31,60</b>	<b>&lt;0,001</b>
Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO) (O)	2,5	0,10	2,4	0,11	2,3	0,10	2,4	0,08	1,09	0,779
Biologija ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo	3,6	0,07	3,5	0,09	3,8	0,07	3,7	0,06	6,36	0,095
<b>Uspeh biologije in biotehnologije je odvisen od podpore javnosti</b>	<b>3,3</b>	<b>0,07</b>	<b>3,1</b>	<b>0,09</b>	<b>3,5</b>	<b>0,09</b>	<b>3,2</b>	<b>0,06</b>	<b>11,81</b>	<b>0,008</b>
Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega (O)	3,8	0,08	3,8	0,09	3,9	0,09	3,7	0,06	4,74	0,192
Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom (O)	4,6	0,05	4,4	0,07	4,5	0,07	4,5	0,05	2,34	0,504
<b>Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi</b>	<b>4,0</b>	<b>0,07</b>	<b>3,8</b>	<b>0,08</b>	<b>4,3</b>	<b>0,06</b>	<b>4,0</b>	<b>0,06</b>	<b>16,95</b>	<b>0,001</b>
<b>Nujno potrebujemo več znanstvenikov biologov</b>	<b>3,3</b>	<b>0,07</b>	<b>3,2</b>	<b>0,08</b>	<b>3,6</b>	<b>0,07</b>	<b>3,4</b>	<b>0,06</b>	<b>14,66</b>	<b>0,002</b>
Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje (O)	2,8	0,11	2,9	0,11	2,7	0,11	2,9	0,09	2,32	0,508
Denar, namenjen za znanost, je koristno porablen denar	3,4	0,07	3,6	0,10	3,5	0,09	3,5	0,06	3,08	0,379
Znanost je uničila okolje (O)	2,9	0,08	3,0	0,10	3,2	0,11	3,0	0,07	5,73	0,126
<b>Pri biologiji sem po navadi dober/dobra</b>	<b>3,6</b>	<b>0,07</b>	<b>3,9</b>	<b>0,08</b>	<b>4,0</b>	<b>0,06</b>	<b>3,8</b>	<b>0,05</b>	<b>24,58</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Rad/a bi imel/a več ur biologije</b>	<b>2,2</b>	<b>0,08</b>	<b>2,3</b>	<b>0,09</b>	<b>3,0</b>	<b>0,10</b>	<b>2,6</b>	<b>0,08</b>	<b>48,13</b>	<b>&lt;0,001</b>
Biologija je zame težja, kot za moje sošolce (O)	3,8	0,07	3,9	0,08	3,9	0,08	3,8	0,06	0,52	0,915
<b>Rad se učim biologijo</b>	<b>2,9</b>	<b>0,09</b>	<b>2,8</b>	<b>0,09</b>	<b>3,6</b>	<b>0,10</b>	<b>3,2</b>	<b>0,07</b>	<b>43,41</b>	<b>&lt;0,001</b>

se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 11. Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2005

Trditev	Ekonomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Biologija ni ravno moja vrlina (O)</b>	2,8	0,10	3,00	0,11	3,7	0,11	3,3	0,09	39,37	<0,001
<b>Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta</b>	2,2	0,10	2,2	0,10	3,4	0,10	2,7	0,08	78,52	<0,001
<b>Če bi bilo možno, bi se predmetu biologija izognil (O)</b>	3,3	0,11	3,3	0,12	4,1	0,10	3,7	0,09	38,15	<0,001
<b>Snov pri biologiji je zanimiva</b>	3,4	0,06	3,3	0,09	3,8	0,08	3,5	0,06	24,30	<0,001
<b>Rad bi izvedel tudi kaj o področjih biologije, ki jih ni v učnem načrtu</b>	3,4	0,09	3,2	0,11	3,6	0,10	3,3	0,07	10,69	0,014
<b>Snov pri biologiji je preobširna (O)</b>	2,5	0,09	2,9	0,10	3,0	0,10	2,9	0,08	16,05	0,001
<b>Menim, da mi bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju</b>	3,5	0,07	3,3	0,09	4,0	0,07	3,6	0,05	33,40	<0,001
<b>Biologijo potrebujem, da se lahko učim drugih šolskih predmetov</b>	2,4	0,08	2,6	0,08	3,0	0,09	2,7	0,07	28,25	<0,001
<b>V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto</b>	2,2	0,08	2,2	0,08	3,4	0,09	2,7	0,08	102,13	<0,001
<b>Rad/a bi imel/a službo, kjer bi uporabljal/a biologijo</b>	2,2	0,08	2,2	0,09	3,5	0,10	2,6	0,08	95,28	<0,001
<b>V biologiji moram biti dober/dobra, da lahko dobim zeleno službo</b>	2,1	0,07	2,0	0,08	3,3	0,10	2,5	0,08	101,51	<0,001
<b>Mislím, da je pomembno znati biologijo</b>	3,5	0,07	3,4	0,08	4,0	0,06	3,7	0,05	35,35	<0,001
<b>Mislím, da je pomembno imeti dobre ocene iz biologije</b>	3,4	0,08	3,4	0,09	3,8	0,08	3,6	0,07	19,89	<0,001

Opombi: (O) – beri obrnjeno trditev. Vrednost  $df = 3$

#### **4.1.4 Opisna in inferenčna statistika trditvev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2015**

Preglednica 12 nam pokaže, da se dijaki posameznih gimnazijskih programov glede na svoja stališča do biologije tudi v letu 2015 precej razlikujejo med seboj. Pri 23 trditvah so razlike med njimi tudi statistično pomembne (te trditve so v preglednici napisane krepko).

Najbolj pozitivna stališča do biologije kažejo dijaki splošne gimnazije. Pri 19 trditvah so pokazali najvišjo stopnjo strinjanja med vsemi gimnazijskimi programi in le z eno trditvijo se strinjajo najmanj od vseh. Sledijo dijaki biotehniške gimnazije (pri 9 trditvah največje in pri 3 najmanjše strinjanje) in nato dijaki tehniške gimnazije (največje strinjanje pri eni trditvi). Izrazito najmanj pozitivna stališča do biologije pa kažejo dijaki ekonomske gimnazije, saj se s kar 26 trditvami (od skupaj 30) strinjajo manj, kot ostali gimnazijci, z eno pa se strinjajo najbolj od vseh.

Enako, kot pred desetimi leti, se tudi leta 2015 dijaki vseh programov najbolj strinjajo, da je biologija sodobna veda. Dijaki splošne in biotehniške gimnazije se, enako kot pred desetletjem, najmanj strinjajo, da se znanstveniki biologi ne igrajo z usodo človeštva. Dijaki ekonomske gimnazije so se najbolj negativno opredelili do trditvev »Rad/a bi imel/a več ur biologije« ter »Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta« (obe  $M = 1,9$ ). To je absolutno najnižja stopnja strinjanja s posamičnimi trditvami, ki smo jo zabeležili v naši raziskavi. Dijaki tehniške gimnazije so se najmanj pozitivno opredelili do istih trditvev kot dijaki ekonomske gimnazije, a ne tako izrazito ( $M = 2,4$  za obe trditvi).



Preglednica 12. Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2015.

Table 12. Descriptive and inferential statistics of arguments about biology by grammar school programmes in 2015.

Trditvev	Ekonomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Kruskal - Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
Biologija je danes ena najhitreje razvijajočih se ved	3,6	0,11	3,7	0,08	3,6	0,08	3,8	0,07	6,17	0,104
<b>Biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva</b>	<b>4,1</b>	<b>0,12</b>	<b>4,4</b>	<b>0,07</b>	<b>4,3</b>	<b>0,07</b>	<b>4,6</b>	<b>0,05</b>	<b>18,03</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Zaposlitev v biološkem laboratoriju se mi zdi zanimiv način služenja denarja</b>	<b>3,1</b>	<b>0,18</b>	<b>3,2</b>	<b>0,11</b>	<b>3,8</b>	<b>0,12</b>	<b>3,6</b>	<b>0,09</b>	<b>20,78</b>	<b>&lt;0,001</b>
Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO) (O)	2,5	0,14	2,6	0,10	2,5	0,13	2,4	0,10	1,17	0,761
<b>Biologija ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo</b>	<b>3,7</b>	<b>0,11</b>	<b>3,8</b>	<b>0,09</b>	<b>3,9</b>	<b>0,10</b>	<b>4,1</b>	<b>0,07</b>	<b>12,37</b>	<b>0,006</b>
Uspeh biologije in biotehnologije je odvisen od podpore javnosti	3,2	0,12	3,5	0,08	3,4	0,11	3,6	0,09	7,10	0,069
Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega (O)	3,5	0,16	3,9	0,20	3,9	0,08	4,0	0,08	6,49	0,090
<b>Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom (O)</b>	<b>4,3</b>	<b>0,11</b>	<b>4,5</b>	<b>0,08</b>	<b>4,4</b>	<b>0,09</b>	<b>4,6</b>	<b>0,05</b>	<b>8,30</b>	<b>0,040</b>
<b>Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi</b>	<b>3,9</b>	<b>0,14</b>	<b>4,0</b>	<b>0,09</b>	<b>4,2</b>	<b>0,08</b>	<b>4,3</b>	<b>0,06</b>	<b>10,81</b>	<b>0,013</b>
<b>Nujno potrebujemo več znanstvenikov biologov</b>	<b>2,9</b>	<b>0,16</b>	<b>3,1</b>	<b>0,08</b>	<b>3,3</b>	<b>0,09</b>	<b>3,5</b>	<b>0,07</b>	<b>15,40</b>	<b>0,002</b>
<b>Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje (O)</b>	<b>3,0</b>	<b>0,17</b>	<b>2,6</b>	<b>0,11</b>	<b>2,5</b>	<b>0,12</b>	<b>2,8</b>	<b>0,11</b>	<b>8,61</b>	<b>0,035</b>
<b>Denar, namenjen za znanost, je koristno porablen denar</b>	<b>3,3</b>	<b>0,11</b>	<b>3,8</b>	<b>0,08</b>	<b>3,6</b>	<b>0,11</b>	<b>4,1</b>	<b>0,08</b>	<b>29,98</b>	<b>&lt;0,001</b>
Znanost je uničila okolje (O)	3,3	0,16	3,2	0,09	3,2	0,10	3,3	0,09	2,44	0,485
<b>Pri biologiji sem ponavadi dober/dobra</b>	<b>3,2</b>	<b>0,16</b>	<b>3,7</b>	<b>0,09</b>	<b>3,8</b>	<b>0,08</b>	<b>3,8</b>	<b>0,07</b>	<b>9,08</b>	<b>0,028</b>
<b>Rad/a bi imel/a več ur biologije</b>	<b>1,9</b>	<b>0,18</b>	<b>2,4</b>	<b>0,11</b>	<b>3,0</b>	<b>0,12</b>	<b>2,7</b>	<b>0,10</b>	<b>28,57</b>	<b>&lt;0,001</b>
Biologija je zame težja, kot za moje sošolce (O)	3,5	0,13	3,6	0,08	3,7	0,09	3,7	0,09	4,16	0,244

se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 12: Opisna in inferenčna statistika trditev o biologiji po gimnazijskih programih leta 2015

Trditev	Ekonomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Kruskal - Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Rad se učim biologijo</b>	<b>2,2</b>	<b>0,17</b>	<b>2,7</b>	<b>0,11</b>	<b>3,0</b>	<b>0,12</b>	<b>3,4</b>	<b>0,09</b>	<b>38,05</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Biologija ni ravno moja vrlina (O)</b>	<b>2,3</b>	<b>0,18</b>	<b>2,9</b>	<b>0,12</b>	<b>3,4</b>	<b>0,13</b>	<b>3,3</b>	<b>0,11</b>	<b>26,97</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta</b>	<b>1,9</b>	<b>0,18</b>	<b>2,4</b>	<b>0,12</b>	<b>3,2</b>	<b>0,13</b>	<b>3,1</b>	<b>0,11</b>	<b>46,37</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Če bi bilo možno, bi se predmetu biologija izognil (O)</b>	<b>2,5</b>	<b>0,20</b>	<b>3,14</b>	<b>0,14</b>	<b>3,8</b>	<b>0,11</b>	<b>3,9</b>	<b>0,10</b>	<b>38,55</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Snov pri biologiji je zanimiva</b>	<b>3,1</b>	<b>0,16</b>	<b>3,29</b>	<b>0,11</b>	<b>3,6</b>	<b>0,10</b>	<b>3,8</b>	<b>0,08</b>	<b>18,33</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Rad bi izvedel tudi kaj o področjih biologije, ki jih ni v uč. načrtu</b>	<b>3,1</b>	<b>0,18</b>	<b>3,27</b>	<b>0,11</b>	<b>3,8</b>	<b>0,11</b>	<b>3,8</b>	<b>0,09</b>	<b>20,81</b>	<b>&lt;0,001</b>
Snov pri biologiji je preobširna (O)	2,5	0,18	2,81	0,11	2,7	0,11	2,9	0,10	6,54	0,088
<b>Menim, da mi bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju</b>	<b>3,1</b>	<b>0,11</b>	<b>3,45</b>	<b>0,08</b>	<b>3,6</b>	<b>0,09</b>	<b>4,0</b>	<b>0,07</b>	<b>38,54</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Biologijo potrebujem, da se lahko učim drugih šolskih predmetov</b>	<b>2,1</b>	<b>0,12</b>	<b>2,41</b>	<b>0,09</b>	<b>2,7</b>	<b>0,09</b>	<b>2,8</b>	<b>0,08</b>	<b>18,78</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto</b>	<b>2,3</b>	<b>0,13</b>	<b>2,68</b>	<b>0,11</b>	<b>3,4</b>	<b>0,11</b>	<b>3,1</b>	<b>0,11</b>	<b>32,55</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Rad/a bi imel/a službo, kjer bi uporabljal/a biologijo</b>	<b>2,0</b>	<b>0,15</b>	<b>2,51</b>	<b>0,12</b>	<b>3,4</b>	<b>0,12</b>	<b>3,0</b>	<b>0,10</b>	<b>49,73</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>V biologiji moram biti dober/dobra, da lahko dobim zeleno službo</b>	<b>2,1</b>	<b>0,13</b>	<b>2,43</b>	<b>0,12</b>	<b>3,3</b>	<b>0,11</b>	<b>2,9</b>	<b>0,11</b>	<b>40,76</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Mislím, da je pomembno znati biologijo</b>	<b>3,2</b>	<b>0,12</b>	<b>3,36</b>	<b>0,10</b>	<b>3,8</b>	<b>0,08</b>	<b>4,0</b>	<b>0,07</b>	<b>40,02</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Mislím, da je pomembno imeti dobre ocene iz biologije</b>	<b>2,9</b>	<b>0,15</b>	<b>3,10</b>	<b>0,10</b>	<b>3,4</b>	<b>0,09</b>	<b>3,4</b>	<b>0,08</b>	<b>9,77</b>	<b>0,021</b>

Opombi: (O) – beri obrnjeno trditev. Vrednost  $df = 3$

Primerjava anketiranj leta 2005 in 2015 pokaže precejšnje spremembe med generacijami gimnazijcev (preglednica 13). Ko primerjamo dijake posameznih gimnazijskih programov, vidimo, da so leta 2005 najbolj pozitivna stališča med vsemi izražali dijaki biotehniške gimnazije, leta 2015 pa so jih prehiteli dijaki splošne gimnazije. Poleg relativnega izboljšanja splošne in nazadovanja biotehniške gimnazije se pokažeta tudi precejšnje izboljšanje stališč do biologije pri dijakih tehniške in velik padec pri ekonomski gimnaziji. Dijaki ekonomske gimnazije imajo tako leta 2015 manj pozitivna stališča do biologije kot leta 2005 in hkrati dosti manj pozitivna stališča od ostalih gimnazijcev.

Preglednica 13. Primerjava dijakov različnih gimnazijskih programov glede na število trditev, pri katerih izražajo najvišjo oz. najnižjo stopnjo strinjanja med vsemi programi.

Table 13. Comparison of students of various grammar school programmes according to the number of arguments in which they express the highest or the lowest level of agreement among all programmes.

	Leto 2005		Leto 2015	
	(+)	(-)	(+)	(-)
Ekonomska gimnazija	2	14	1	26
Tehniška gimnazija	2	14	1	0
Biotehniška gimnazija	26	1	9	3
Splošna gimnazija	0	1	19	1

Opomba: (+) Število trditev, pri katerih so dijaki posameznega programa pokazali najvišjo stopnjo strinjanja med vsemi programi, (-) število trditev, pri katerih so dijaki posameznega programa pokazali najnižjo stopnjo strinjanja med vsemi programi.

#### 4.1.5 Analiza rezultatov preizkusa znanja biologije

Hkrati z izpolnjevanjem vprašalnika o stališčih do biologije so dijaki opravili tudi preizkus osnovnošolskega znanja biologije. Preizkus znanja je vseboval 13 vprašanj, na preizkusu so lahko dosegli 25 točk. Vprašanja, pri katerih je bilo možno doseči več točk, smo za potrebe analize rezultatov razdelili na posamezna podvprašanja (v nadaljevanju vprašanja).

Več kot 50 % pravilnih odgovorov so dijaki dosegli pri 17 vprašanjih (pri raziskavah leta 2005 in 2015), pri dveh vprašanjih so 50 % presegli le leta 2015 (in ne leta 2005), za eno

vprašanje velja obratno. Pri štirih vprašanjih niso presegli polovice točk tako leta 2005 kot 2015 (preglednica 14).

Na nekatera vprašanja so dijaki zelo dobro odgovarjali, na druga pa zelo slabo. Najboljše rezultate so dosegli pri vprašanju: »Ko žival hitreje diha in ji srce hitreje bije, najverjetneje... je prestrašena.« (leta 2015 je bilo povprečje pravih odgovorov dijakov vseh programov za to vprašanje 96,3 % , leta 2005 pa 95 %). Sledili sta vprašanji »Kaj bi se zgodilo, če bi na Zemlji uničili vse bakterije?« (96,0 % leta 2015 in 92,9 % leta 2005) ter medvrstni odnos – tekmovalnost (91,3 % leta 2015 in 87,1 % leta 2005).

Najslabše so odgovarjali na tri vprašanja iz sistematike (obkroži vsiljivca) in sicer: gliva med rastlinami (8 % leta 2005 in 24,6 % leta 2015), stonoga med žuželkami (9,1 % leta 2005 in 12,8 % leta 2015) ter ožigalkar med mehkužci (19,9 % leta 2015 in 22,2 % leta 2005).

Rezultate preizkusa znanja iz biologije po posameznih vprašanjih kaže preglednica 14. Vsa vprašanja, pri katerih se odgovori med generacijama dijakov 2005 in 2015 statistično pomembno razlikujejo, so zapisana krepko.

#### **4.1.6 Primerjava rezultatov raziskav leta 2005 in 2015**

Leta 2005 so dijaki na preizkusu znanja dosegli povprečno 61,6 % možnih točk, leta 2015 pa 66,0 %. Razlika ni velika, a je statistično pomembna (preglednica 15). Precej boljši rezultat kot leta 2005 so dosegli dijaki tehniške gimnazije (+19,3 %), nekoliko boljše znanje so pokazali dijaki biotehniške (+2,5 %) in splošne gimnazije (+2,3 %). Dijaki ekonomske gimnazije pa so dosegli precej slabši rezultat kot pred desetimi leti (-12,9 %) (preglednica 16).

Primerjava po posameznih vprašanjih pokaže, da so dijaki leta 2015 odgovarjali boljše kakor leta 2005, saj so pri 14 vprašanjih dosegli boljši rezultat kot generacija dijakov pred desetimi leti (od tega pri 9 s statistično pomembno razliko). Slabši rezultat pa so leta 2015 dosegli pri 10 vprašanjih (od tega pri 5 s statistično pomembno razliko).



Preglednica 15. Rezultati preizkusa znanja iz biologije leta 2005 in 2015.

Table 15. Results of biology knowledge test in 2005 and 2015

Leto raziskave	Povprečno število doseženih točk		SN	SD	Mann - Whitney	t - test
	Točke	Odstotki (%)				
2005	15,4	61,6	0,17	3,88	Z = -4,10 p < 0,001	t = -3,75 df = 855 p < 0,001
2015	16,5	66,0	0,22	4,05		
Skupaj	15,8	63,2	0,13	3,97		

Preglednica 16. Rezultati preizkusa znanja iz biologije leta 2005 in 2015 po posameznih gimnazijskih programih.

Table 16. The results of biology knowledge test in 2005 and 2015 by grammar school programmes.

Program	Leto raziskave	Povprečno število doseženih točk	SN
Ekonomska gimnazija	2005	14,0	0,31
	2015	12,2	0,57
	<b>Skupaj</b>	<b>13,7</b>	<b>0,28</b>
Tehniška gimnazija	2005	14,0	0,31
	2015	16,7	0,33
	<b>Skupaj</b>	<b>15,2</b>	<b>0,24</b>
Biotehniška gimnazija	2005	16,2	0,30
	2015	16,6	0,43
	<b>Skupaj</b>	<b>16,3</b>	<b>0,25</b>
Splošna gimnazija	2005	17,2	0,30
	2015	17,6	0,39
	<b>Skupaj</b>	<b>17,4</b>	<b>0,24</b>

Največje izboljšanje povprečnega števila doseženih točk pri posameznem vprašanju je bilo +33,6 % (funkcija mitohondrija) in nato +22,3 % (funkcija ribosoma). Ostala vprašanja, pri katerih so leta 2015 dosegli statistično pomembno boljši rezultat, so še: »Obkroži vsiljivca« (gliva med rastlinami), tri vprašanja »funkcija oz. pomen celičnega organela« (jedro, kloroplast in celična membrana), »Spol otroka je odvisen od... kromosoma v

spermiju«, že zgoraj omenjeno vprašanje »Vsak živ organizem... raste, se razvija in odmre« ter »Kako bi vedeli, da je zrak v gozdu čist?«.

Največje zmanjšanje povprečnega števila doseženih točk leta 2015 je bilo -16,8 % (medvrstni odnosi - sožitje) in nato -14,3 % (»Žuželka prenese pelod drevesa na cvetlico. Kaj se bo najverjetneje zgodilo?«). Ostala vprašanja, pri katerih so leta 2015 dosegli statistično pomembno slabši rezultat, so: »Kako se imenuje naš edini iglavec, ki je pozimi brez iglic?«, medvrstni odnos – priskledništvo ter »Napiši dve hudi bolezni, ki ju prenaša klop.«

Če pogledamo znanje po področjih biologije, ki jih je vseboval preizkus znanja, opazimo izrazitejša izboljšanja rezultatov le na dveh področjih. V uvod v biologijo spada le eno vprašanje (»Vsak živ organizem...raste, se razvija in odmre«), pri katerem so leta 2015 dosegli statistično pomembno boljši rezultat (+12,1 % ,  $p < 0,001$ ). Pri biologiji celice pa so leta 2015 dosegli za 18,2 % boljši rezultat. V to poglavje je spadalo pet vprašanj in na vsa so leta 2015 odgovarjali statistično pomembno bolje. Dosežke dijakov po posameznih poglavjih kaže preglednica 17.

Preglednica 17. Rezultati preizkusa znanja biologije po učnih vsebinah, primerjava med raziskavama leta 2005 in 2015.

Table 17. Results of biology knowledge test by learning contents, the comparison between the surveys in 2005 and 2015.

---

Učne vsebine (poglavja)	Št. vprašanj	Število možnih točk	Delež pravilnih odgovorov (%)	
			2005	2015
Uvod v biologijo (lastnosti živih bitij)	1	1	<b>69,8</b>	<b>81,9</b>
Sistematika	2	5	37,8	38,4
Biologija človeka (človekovo zdravje)	2	3	65,6	61,5
Genetika	2	2	66,3	63,3
Biologija celice	1	5	<b>57,4</b>	<b>75,6</b>
Fiziologija	2	2	86,2	87,0
Ekologija	3	7	70,5	69,3
<b>SKUPAJ</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>61,6</b>	<b>66,0</b>

---

#### **4.1.7 Analiza rezultatov preizkusa znanja biologije po programih leta 2005**

Leta 2005 so najbolje odgovarjali dijaki splošne gimnazije (pri 13 vprašanjih so dosegli najboljši rezultat, pri nobenem vprašanju pa niso bili najslabši). Sledili so jim dijaki biotehniške gimnazije (9x najboljši in 1x najslabši rezultat), precej slabše rezultate pa so dosegli dijaki ekonomske gimnazije (pri enem vprašanju so bili najboljši in pri 11 najslabši) ter tehniške gimnazije (1x najboljši in 12x najslabši rezultat).

Rezultate preizkusa znanja biologije leta 2005 po programih kaže preglednica 18. Vsa vprašanja, pri katerih se odgovori med dijaki posameznih programov statistično značilno razlikujejo, so zapisana krepko.

#### **4.1.8 Analiza rezultatov preizkusa znanja biologije po programih leta 2015**

Tudi leta 2015 so najbolje odgovarjali dijaki splošne gimnazije (pri 12 vprašanjih so dosegli najboljši rezultat, pri enem vprašanju pa so bili najslabši). Sledili so jim dijaki biotehniške gimnazije (8x najboljši in 1x najslabši rezultat) in nato dijaki tehniške gimnazije (4x najboljši in 2x najslabši rezultat). Izrazito najslabše rezultate pa so dosegli dijaki ekonomske gimnazije, saj pri nobenem vprašanju niso bili najboljši, pri kar 20 vprašanjih (od skupaj 24) pa so bili najslabši.

Če pogledamo razlike med raziskavama leta 2005 in 2015 po posameznih vprašanjih, se je izrazito izboljšal rezultat dijakov tehniške gimnazije (leta 2005 so bili najslabši pri 12 in najboljši pri enem vprašanju, leta 2015 pa so bili najslabši le še pri dveh in najboljši pri 4 vprašanjih). Dosežki dijakov ostalih gimnazijskih programov so slabši (relativno, v primerjavi z ostalimi programi) - pri biotehniški in splošni gimnaziji rahlo, pri ekonomski pa so izrazito slabši (leta 2005 so bili najslabši pri 11 vprašanjih, leta 2015 pa kar pri 20).

Rezultate preizkusa znanja biologije leta 2015 po programih kaže preglednica 19. Vsa vprašanja, pri katerih se odgovori med dijaki posameznih programov statistično značilno razlikujejo, so zapisana krepko.



Preglednica 18. Rezultati preizkusa znanja biologije leta 2005 po programih.

Table 18. The results of biology knowledge test in 2005 by programmes.

Vprašanje	Pravilni odgovori								Pearsonov $\chi^2$ test		
	Ekonomška gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		$\chi^2$	df	p
	n	f(%)	n	f(%)	n	f(%)	n	f(%)			
Ko žival hitreje diha in ji srce hitreje bije, najverjetneje... je prestrašena	129	92,1	111	94,1	110	98,2	159	95,8	5,23	3	0,155
<b>Žuželka prenese pelod drevesa na cvetlico. Kaj se bo najverjetneje zgodilo?</b>	<b>121</b>	<b>86,4</b>	<b>98</b>	<b>83,1</b>	<b>103</b>	<b>92,0</b>	<b>157</b>	<b>94,6</b>	<b>11,76</b>	<b>3</b>	<b>0,008</b>
Obkroži vsiljivca:											
- stonoga med žuželkami	11	7,9	3	2,5	21	18,8	14	8,4	19,01	3	<0,001
- gliva med rastlinami	9	6,4	7	5,9	8	7,1	19	11,4	3,93	3	0,269
- ptica med sesalci	82	58,6	65	55,1	94	83,9	138	83,1	45,68	3	<0,001
- ožigalkar med mehkužci	26	18,6	15	12,7	15	13,4	63	38,0	36,09	3	<0,001
Funkcija oz. pomen organelov:											
- jedro	56	40,0	50	42,4	56	50,0	124	74,7	46,64	3	<0,001
- mitohondrij	38	27,1	26	22,0	36	32,1	84	50,6	30,85	3	<0,001
- kloroplast	106	75,7	76	64,4	87	77,7	145	87,3	20,90	3	<0,001
- ribosom	56	40,0	43	36,4	53	47,3	119	71,7	45,76	3	<0,001
- celična membrana	89	63,6	83	70,3	81	72,3	131	78,9	8,93	3	0,030
Kako se imenuje naš edini iglavec, ki je pozimi brez iglic?	103	73,6	75	63,6	100	89,3	146	88,0	34,73	3	<0,001
Medvrstni odnos (par organizmov):											
- sožitje	76	54,3	66	55,9	68	60,7	94	56,6	1,09	3	0,778
- plenilstvo	124	88,6	100	84,7	100	89,3	145	87,3	1,29	3	0,730
- zajedalstvo	84	60,0	78	66,1	79	70,5	137	82,5	20,08	3	<0,001
- tekmovalnost	117	83,6	101	85,6	99	88,4	150	90,4	3,53	3	0,316
- priskledništvo	56	40,0	50	42,4	45	40,2	80	48,2	2,72	3	0,437
Kaj se zgodi s človekom, ki zboli za aidsom?	109	77,9	87	73,7	100	89,3	123	74,1	11,09	3	0,011
Spol otroka je odvisen od... kromosoma v spermiju	68	48,6	40	33,9	27	24,1	96	57,8	36,94	3	<0,001
Kdaj rastline dihajo?	100	71,4	96	81,4	82	73,2	137	82,5	7,53	3	0,057
Napiši dve hudi bolezni, ki ju prenaša klop	76	54,3	47	39,8	25	22,3	59	35,5	107,29	6	<0,001
	23	16,4	31	26,3	79	70,5	89	53,6			
Kaj bi se zgodilo, če bi na Zemlji uničili vse bakterije?	125	89,3	109	92,4	109	97,3	155	93,4	6,20	3	0,102
Vsak živ organizem... raste, se razvija in odmre.	87	62,1	93	78,8	85	75,9	109	65,7	11,75	3	0,008
Kako bi vedeli, da je zrak v gozdu čist?	71	50,7	66	55,9	68	60,7	95	57,2	2,70	3	0,440

Preglednica 19. Rezultati preizkusa znanja biologije leta 2015 po programih

Table 19. The results of biology knowledge test in 2015 by programmes.

Vprašanje	Pravilni odgovori								Pearsonov $\chi^2$ test		
	Ekonomška gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		$\chi^2$	df	p
	n	f(%)	n	f(%)	n	f(%)	n	f(%)			
Ko žival hitreje diha in ji srce hitreje bije, najverjetneje... je prestrašena	31	88,6	97	97,0	73	98,6	108	96,4	5,49*	3	0,139
<b>Žuželka prenese pelod drevesa na cvetlico. Kaj se bo najverjetneje zgodilo?</b>	<b>19</b>	<b>54,3</b>	<b>82</b>	<b>82,0</b>	<b>56</b>	<b>75,7</b>	<b>84</b>	<b>75,0</b>	<b>10,66</b>	<b>3</b>	<b>0,014</b>
Obkroži vsiljivca:											
- stonoga med žuželkami	3	8,6	10	10,0	7	9,5	21	18,8	5,35*	3	0,148
- gliva med rastlinami	4	11,4	17	17,0	13	17,6	45	40,2	23,01	3	<0,001
- ptica med sesalci	11	31,4	66	66,0	52	70,3	84	75,0	23,38	3	<0,001
- ožigalkar med mehkužci	3	8,6	11	11,0	18	24,3	32	28,6	13,96	3	0,003
Funkcija oz. pomen organelov:											
- jedro	10	28,6	80	80,0	54	73,0	83	74,1	34,98	3	<0,001
- mitohondrij	2	5,7	77	77,0	55	74,3	84	75,0	69,90	3	<0,001
- kloroplast	24	68,6	81	81,0	67	90,5	97	86,6	9,68	3	0,021
- ribosom	7	20,0	79	79,0	62	83,8	86	76,8	56,75	3	<0,001
- celična membrana	22	62,9	84	84,0	62	83,8	97	86,6	10,93	3	0,012
Kako se imenuje naš edini iglavec, ki je pozimi brez iglic?	16	45,7	77	77,0	59	79,7	68	60,7	19,25	3	<0,001
Medvrstni odnos (par organizmov):											
- sožitje	10	28,6	46	46,0	21	28,4	51	45,5	9,00	3	0,029
- plenilstvo	30	85,7	85	85,0	65	87,8	99	88,4	0,63*	3	0,889
- zajedalstvo	23	65,7	65	65,0	50	67,6	85	75,9	3,48	3	0,323
- tekmovalnost	31	88,6	90	90,0	69	93,2	103	92,0	0,94*	3	0,814
- priskledništvo	7	20,0	31	31,0	24	32,4	48	42,9	7,41	3	0,060
<b>Kaj se zgodi s človekom, ki zboli za aidsom?</b>	<b>21</b>	<b>60,0</b>	<b>71</b>	<b>71,0</b>	<b>47</b>	<b>63,5</b>	<b>95</b>	<b>84,8</b>	<b>14,48</b>	<b>3</b>	<b>0,002</b>
<b>Spol otroka je odvisen od... kromosoma v spermiju</b>	<b>13</b>	<b>37,1</b>	<b>45</b>	<b>45,0</b>	<b>33</b>	<b>44,6</b>	<b>74</b>	<b>66,1</b>	<b>15,51</b>	<b>3</b>	<b>0,001</b>
Kdaj rastline dihajo?	27	77,1	78	78,0	61	82,4	83	74,1	1,79	3	0,617
Napiši dve hudi bo-	7	20,0	32	32,0	24	32,4	28	25,0			
lezni, ki ju prenaša klop	17	48,6	56	56,0	42	56,8	62	55,4	10,60	6	0,101
Kaj bi se zgodilo, če bi na Zemlji uničili vse bakterije?	33	94,3	95	95,0	72	97,3	108	96,4	0,90*	3	0,827
<b>Vsak živ organizem... raste, se razvija in odmre.</b>	<b>21</b>	<b>60,0</b>	<b>86</b>	<b>86,0</b>	<b>55</b>	<b>74,3</b>	<b>101</b>	<b>90,2</b>	<b>20,53</b>	<b>3</b>	<b>&lt;0,001</b>
Kako bi vedeli, da je zrak v gozdu čist?	19	54,3	71	71,0	44	59,5	82	73,2	7,16	3	0,067

Opomba: \* Likelihood ratio (preizkus z razmerjem verjetij)

## 4.2 ANALIZA STALIŠČ

### 4.2.1 Faktorska analiza stališč do biologije

Po faktorski analizi tridesetih anketnih trditev o biologiji smo obdržali 20 trditev, ki so se razporedile v štiri kategorije oz. faktorje. Za faktorje smo izračunali Cronbachove koeficiente notranje konsistentnosti  $\alpha$ , ki so potrdili zanesljivost izoblikovanih kategorij. Preglednica 20 kaže osnovne značilnosti štirih faktorjev stališč do biologije, ki smo jih dobili z združevanjem trditev.

Preglednica 20: Štiri kategorije stališč dijakov do biologije.

Table 20. Four categories of students' attitudes towards biology.

Faktor	M	Število trditev	Koeficient $\alpha$
F1 Interes za biologijo kot šolski predmet	3,08	8	0,897
F2 Biologija in kariera	2,84	4	0,722
F3 Biologija kot vrednota	3,65	4	0,741
F4 Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,02	4	0,480

Opomba:  $\alpha$  – Cronbachov koeficient notranje konsistentnosti

Vidimo, da dijaki novomeških gimnazij izražajo najbolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote (F3), sledita interes za biologijo kot šolski predmet (F1) ter mnenje o biologiji kot znanstveni vedi (F4), najmanj pa so pozitivno naravnani do trditev o biologiji in karieri (F2).

#### 4.2.1.1 Korelacije med štirimi faktorji stališč do biologije

Ugotavljali smo korelacije med posameznimi faktorji stališč do biologije in jih razvrstili glede na korelacijski koeficient ( $r$ ): visoka korelacija ( $r > 0,70$ ), srednja korelacija ( $0,70 > r > 0,30$ ) in nizka korelacija ( $r < 0,30$ ) (preglednica 21). Najizrazitejša je povezava med faktorjema »Interes za biologijo kot šolski predmet« in »Biologija kot vrednota« ( $r = 0,561$ ), kar lahko razložimo s tem, da dijake, ki cenijo biologijo, le-ta tudi bolj zanima in si zato želijo več biološkega znanja. Z obema omenjenima komponentama podobno korelira

tudi faktor »Biologija in kariera,« kar je tudi pričakovano. Na študije bioznanosti se seveda vpisujejo tisti dijaki, ki cenijo biologijo in imajo radi biologijo v šoli.

Najslabše se z ostalimi faktorji povezuje faktor »Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi« (korelacije so med  $r = 0,176$  in  $r = 0,107$ ). Pozitivna stališča do biologije kot vrednote, interes za biologijo v šoli in nagnjenost h karieri na biološkem področju torej nimajo povezave s prepričanjem o pozitivni oziroma negativni vlogi biologije (in znanosti nasploh) za prihodnost človeštva.

Preglednica 21. Korelacije med posameznimi faktorji.

Table 21. Correlations among individual factors.

		F2	F3	F4
		Biologija in kariera	Biologija kot vrednota	Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi
F1	Interes za biologijo kot šolski predmet	$p < 0,001$ $r = 0,517^{**}$	$p < 0,001$ $r = 0,561^{**}$	$p < 0,001$ $r = 0,176^*$
F2	Biologija in kariera		$p < 0,001$ $r = 0,446^{**}$	$p = 0,002$ $r = 0,107^*$
F3	Biologija kot vrednota			$p = 0,001$ $r = 0,148^*$

Opombe: \*\* srednja korelacija med faktorjema ( $0,30 < r < 0,70$ ); \* nizka korelacija med faktorjema ( $r < 0,30$ ).

V nadaljevanju predstavljamo rezultate preverjanja naših hipotez, s katerimi smo želeli odgovoriti na raziskovana vprašanja o pomenu posameznih dejavnikov, ki (lahko) vplivajo na stališča dijakov do biologije. V preglednicah, ki sledijo (preglednice 22–35, 37–39, 41–43 in 45–47) so krepko označeni faktorji, pri katerih gre za statistično pomembne razlike glede na preučevani dejavnik.

#### 4.2.2 Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program in letnik šolanja

**1. Hipoteza (H1):** Dijaki, ki so se vpisali na različne gimnazijske programe, izražajo različna stališča do biologije. Dijaki naravoslovnih smeri imajo bolj pozitivna stališča do biologije, vendar se pozitivna stališča skozi leta šolanja znižujejo bolj kot pri dijakih splošne gimnazije. Dijaki ekonomske in tehniške gimnazije imajo manj pozitivna stališča do biologije kot dijaki splošne gimnazije in biotehniške gimnazije.

##### 4.2.2.1 Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program (H1a)

Dijaki različnih gimnazijskih programov se med seboj, glede na stališča do biologije, močno razlikujejo. Pri faktorjih F1 - Interes za biologijo kot šolski predmet, F2 - Biologija in kariera ter F3 - Biologija kot vrednota, so te razlike statistično pomembne ( $p < 0,001$ ) pri obeh letih anketiranja in skupaj.

Dijaki biotehniške gimnazije imajo pri vseh teh treh faktorjih najbolj pozitivna stališča, sledijo jim dijaki splošne gimnazije (pri vseh treh faktorjih). Najmanj pozitivna stališča izražajo dijaki ekonomske gimnazije (pri F1 in F2). Dijaki tehniške gimnazije, ki zasedajo tretje mesto, pa imajo najnižje povprečje pri F3. Razlike med programi so precejšnje, še posebej med programi z najbolj pozitivnimi in najbolj negativnimi stališči: pri F1 (biotehniška  $M = 3,4$ ; ekonomska  $M = 2,7$ ), pri F1 (biotehniška  $M = 3,3$ ; ekonomska  $M = 2,5$ ) ter pri F3 (biotehniška  $M = 3,9$ ; tehniška  $M = 3,4$ ) (preglednica 22).

Pri faktorju F4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi, pa med stališči štirih gimnazijskih programov ne opazimo razlike. Zato v nadaljevanju analize razlik med gimnazijskimi programi tega faktorja ne bomo več komentirali.

Preglednica 22. Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program.

Table 22. Students' attitudes towards biology according to grammar school programmes.

Stališče	Eko- nomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Bio- tehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Skupaj		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,7</b>	<b>0,06</b>	<b>2,9</b>	<b>0,06</b>	<b>3,4</b>	<b>0,06</b>	<b>3,2</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>86,43</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,5</b>	<b>0,05</b>	<b>2,6</b>	<b>0,04</b>	<b>3,3</b>	<b>0,05</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>139,36</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,5</b>	<b>0,04</b>	<b>3,4</b>	<b>0,04</b>	<b>3,9</b>	<b>0,04</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>59,10</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,05	3,0	0,05	3,0	0,05	3,0	0,04	3,0	0,02	0,23	0,973

Opomba: df = 3

Rezultate posameznih raziskav leta 2005 in 2015 kažeta preglednici 23 in 24. Vidimo, da so rezultati leta 2005 podobni skupnim (najbolj pozitivna stališča imajo dijaki biotehniške gimnazije, sledijo dijaki splošne gimnazije). Dijaki tehniške gimnazije kažejo najbolj negativna stališča pri F3, dijaki ekonomske gimnazije pa pri F1. Pri stališčih do biologije in kariere (F3) pa so dijaki ekonomske in tehniške gimnazije enako zadržani.

Preglednica 23. Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program leta 2005.

Table 23. Students' attitudes towards biology according to grammar school programmes in 2005.

Stališče	Ekonomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Skupaj		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,8</b>	<b>0,07</b>	<b>2,9</b>	<b>0,07</b>	<b>3,5</b>	<b>0,08</b>	<b>3,2</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>57,67</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,5</b>	<b>0,06</b>	<b>2,5</b>	<b>0,05</b>	<b>3,4</b>	<b>0,06</b>	<b>2,9</b>	<b>0,05</b>	<b>2,8</b>	<b>0,03</b>	<b>107,98</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>3,4</b>	<b>0,06</b>	<b>3,9</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	<b>0,04</b>	<b>3,6</b>	<b>0,02</b>	<b>46,59</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,06	3,0	0,06	3,0	0,06	3,0	0,05	3,0	0,03	0,73	0,865

Opomba: df = 3

Leta 2015 so razlike v stališčih nekaj večje, kot so bile leta 2005. Pomembno so se izboljšala stališča dijakov splošne gimnazije, ki so pri vseh faktorjih bolj pozitivna kot pred desetimi leti in so pri F1 in F3 najvišja med vsemi programi. Stališča dijakov biotehniške gimnazije so pri vseh treh faktorjih nižja kot leta 2005, a pri F2 - Biologija in kariera, so še vedno najbolj pozitivna med vsemi programi. Stališča dijakov ekonomske gimnazije pa so leta 2015 še manj pozitivna kot leta 2005 in so izrazito nižja kot pri vseh ostalih gimnazijah.

Preglednica 24. Stališča dijakov do biologije glede na gimnazijski program leta 2015.

Table 24. Students' attitudes towards biology according to grammar school programmes in 2015.

Stališče	Ekonomska gimnazija		Tehniška gimnazija		Biotehniška gimnazija		Splošna gimnazija		Skupaj		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,4</b>	<b>0,14</b>	<b>2,9</b>	<b>0,09</b>	<b>3,3</b>	<b>0,08</b>	<b>3,4</b>	<b>0,07</b>	<b>3,1</b>	<b>0,05</b>	<b>40,45</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,4</b>	<b>0,09</b>	<b>2,7</b>	<b>0,07</b>	<b>3,2</b>	<b>0,07</b>	<b>3,0</b>	<b>0,07</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>38,84</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,3</b>	<b>0,11</b>	<b>3,5</b>	<b>0,07</b>	<b>3,7</b>	<b>0,06</b>	<b>4,0</b>	<b>0,05</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>38,68</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,1	0,12	3,1	0,08	3,0	0,08	3,1	0,06	3,1	0,04	2,59	0,447

Opomba: df = 3

Na podlagi rezultatov lahko **delno potrdimo 1. hipotezo** in sicer v delu, ki pravi: »Dijaki, ki so se vpisali na različne gimnazijske programe, izražajo različna stališča do biologije. Dijaki naravoslovnih smeri imajo bolj pozitivna stališča do biologije. Dijaki ekonomske in tehniške gimnazije imajo manj pozitivna stališča do biologije kot dijaki splošne gimnazije in biotehniške gimnazije.«

#### 4.2.2.2 Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja (H1b)

Stališča gimnazijcev do biologije se tekom šolanja znižujejo. Pri vseh štirih faktorjih so stališča v 3. letniku manj pozitivna kot v 1. letniku (preglednica 25). Pri prvih treh faktorjih so razlike statistično pomembne. Odnos do biologije najbolj upade pri F2 - Biologija in kariera ( $M_{(1. \text{ letnik})} = 3,0$ ;  $M_{(3. \text{ letnik})} = 2,6$ ).

Preglednica 25. Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja.

Table 25. Students' attitudes towards biology according to the year of schooling.

Stališče	1. letnik		3. letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>3,2</b>	<b>0,03</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>-2,93</b>	<b>0,003</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>3,0</b>	<b>0,03</b>	<b>2,6</b>	<b>0,04</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>-7,92</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>3,6</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>-2,72</b>	<b>0,006</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,1	0,03	3,0	0,04	3,0	0,02	-1,48	0,137

Raziskava leta 2005 je pokazala, da so stališča dijakov 3. letnika statistično pomembno manj pozitivna od stališč dijakov 1. letnika in to pri vseh štirih faktorjih (preglednica 26). Še posebej vznemirljiva je razlika pri F2 - Biologija in kariera, saj je zelo velika ( $M_{(1. letnik)} = 3,0$ ;  $M_{(3. letnik)} = 2,4$ ).

Pri raziskavi leta 2015 opazimo nekaj sprememb v primerjavi z letom 2005, saj ne kaže tako izrazitega upada tekom šolanja (preglednica 27). Še vedno je statistično značilen upad pri F2, a ne tako velik, kot leta 2005. Pri F3 so stališča dijakov 3. letnika manj pozitivna, a ne statistično pomembno. Pri F4 ni razlike v stališčih med 1. in 3. letnikom. Zanimivo pa je, da so stališča dijakov 3. letnika pri F1 - Interes za biologijo kot šolski predmet, celo višja, kot pri 1. letnikih, a razlika ni statistično značilna.

Preglednica 26. Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja leta 2005.

Table. Students' attitudes towards biology according to the year of schooling in 2005.

Stališče	1. Letnik		3. Letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>3,2</b>	<b>0,04</b>	<b>2,8</b>	<b>0,07</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>-4,91</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>3,0</b>	<b>0,03</b>	<b>2,4</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,03</b>	<b>-7,96</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>3,5</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	<b>0,02</b>	<b>-2,55</b>	<b>0,011</b>
<b>Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi</b>	<b>3,0</b>	<b>0,03</b>	<b>2,9</b>	<b>0,05</b>	<b>3,0</b>	<b>0,03</b>	<b>-2,21</b>	<b>0,027</b>



Preglednica 27. Stališča dijakov do biologije glede na letnik šolanja leta 2015.

Table 27. Students' attitudes towards biology according to the year of schooling in 2015.

Stališče	1. Letnik		3. Letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet	3,0	0,06	3,2	0,07	3,1	0,05	-1,04	0,296
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>2,7</b>	<b>0,06</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>-3,42</b>	<b>0,001</b>
Faktor 3 - Biologija kot vrednota	3,7	0,04	3,6	0,05	3,7	0,03	-1,49	0,135
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,1	0,05	3,1	0,06	3,1	0,04	-0,10	0,916

Rezultati našega anketiranja raziskave so **delno potrdili prvo hipotezo** v delu, ki pravi, da se pozitivna stališča skozi leta šolanja znižujejo. To velja za vse faktorje pri obeh anketiranjih in skupaj, razen za komponento F1 (interes za biologijo kot šolski predmet) pri anketiranju leta 2015.

#### 4.2.2.3 Razlika v stališčih med dijaki 1. in 3. letnika, primerjava med posameznimi gimnazijskimi programi (H1c)

Preverili smo, ali prihaja do sprememb v stališčih do biologije med gimnazijskim šolanjem, se pravi, ali obstajajo razlike med dijaki prvih in tretjih letnikov. Rezultati analize so pokazali, da so stališča dijakov tretjega letnika ekonomske in tehniške gimnazije manj pozitivna pri vseh komponentah stališč, še posebej pri F2 (biologija in kariera). Tudi pri dijakih biotehniške gimnazije stališča do biologije z leti šolanja postajajo manj pozitivna (razen pri F4) od tega najbolj pri komponenti interes za biologijo kot šolski predmet. Dijaki 3. letnikov splošne gimnazije pa imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot njihovi mlajši kolegi, le za biologijo kot karierno možnost kažejo manj zanimanja kot 1. letniki.

Interes za biologijo kot šolski predmet (F1) pri dijakih ekonomske, tehniške in biotehniške gimnazije z leti šolanja upada (preglednica 28), pri ekonomski in biotehniški gimnaziji je

razlika statistično pomembna. Največji upad je pri dijakih biotehniške gimnazije, ki imajo sicer v prvem letniku najbolj pozitivna stališča do biologije v šoli. Pri dijakih splošne gimnazije pa interes za šolsko biologijo z leti šolanja naraste, tako da imajo v tretjem letniku najbolj pozitivna stališča izmed vseh gimnazijcev.

Preglednica 28. Interes za biologijo kot šolski predmet (F1) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih.

Table 28. Interest in biology as a school subject (F1) of the 1st and 3rd year students of different grammar school programmes.

Gimnazijski program	1. letnik		3. letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
<b>Ekonomska gimnazija</b>	<b>2,9</b>	<b>0,09</b>	<b>2,6</b>	<b>0,09</b>	<b>2,7</b>	<b>0,06</b>	<b>-2,72</b>	<b>0,007</b>
Tehniška gimnazija	2,9	0,06	2,8	0,12	2,9	0,06	-1,12	0,261
<b>Biotehniška gimnazija</b>	<b>3,6</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,12</b>	<b>3,4</b>	<b>0,06</b>	<b>-3,33</b>	<b>0,001</b>
Splošna gimnazija	3,2	0,05	3,4	0,08	3,2	0,05	-1,90	0,057

Stališča do biologije in kariere pri vseh gimnazijskih programih z leti šolanja upadajo (preglednica 29). Upad je največji pri dijakih ekonomske gimnazije (-25 %) ter tehniške gimnazije (-14,8 %), ki tudi že ob vpisu kažejo najmanj zanimanja za kariero, povezano z biologijo. Sledijo dijaki biotehniške in nato splošne gimnazije. Pri vseh programih so razlike statistično pomembne. Pri dijakih biotehniške gimnazije se stališča do kariere v biologiji znižajo bolj, kot pri dijakih splošne gimnazije, a so še vedno najbolj pozitivna med vsemi gimnazijci.

Podobno, kot velja za stališča dijakov do šolskega predmeta biologije, velja tudi za njihova stališča do biologije kot vrednote. Pri dijakih ekonomske, tehniške in biotehniške gimnazije se pozitivnost stališč z leti šolanja zmanjšuje (pri ekonomski in biotehniški gimnaziji statistično pomembno). Dijaki splošne gimnazije pa imajo v tretjem letniku bolj pozitivno mnenje o biologiji kot vrednoti in njihova stališča so tudi najbolj pozitivna med vsemi gimnazijci (preglednica 30).

Preglednica 29. Stališča do biologije in kariere (F2) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih.

Table 29. Attitudes towards biology and career (F2) of the 1st and 3rd year students of different grammar school programmes.

Gimnazijski program	1. letnik		3. letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
<b>Ekonomska gimnazija</b>	<b>2,8</b>	<b>0,07</b>	<b>2,1</b>	<b>0,07</b>	<b>2,5</b>	<b>0,05</b>	<b>-6,03</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Tehniška gimnazija</b>	<b>2,7</b>	<b>0,05</b>	<b>2,3</b>	<b>0,10</b>	<b>2,6</b>	<b>0,05</b>	<b>-3,64</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Biotehniška gimnazija</b>	<b>3,4</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,11</b>	<b>3,3</b>	<b>0,05</b>	<b>-2,52</b>	<b>0,012</b>
<b>Splošna gimnazija</b>	<b>3,0</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,07</b>	<b>2,9</b>	<b>0,05</b>	<b>-2,51</b>	<b>0,012</b>

Preglednica 30. Stališča do biologije kot vrednote (F3) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih.

Table 30. Attitudes towards biology as a value (F3) of the 1st and 3rd year students of different grammar school programmes.

Gimnazijski program	1. letnik		3. letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
Ekonomska gimnazija	3,6	0,06	3,5	0,06	3,5	0,05	-1,013	0,311
<b>Tehniška gimnazija</b>	<b>3,5</b>	<b>0,05</b>	<b>3,3</b>	<b>0,09</b>	<b>3,4</b>	<b>0,05</b>	<b>-2,783</b>	<b>0,005</b>
<b>Biotehniška gimnazija</b>	<b>3,9</b>	<b>0,04</b>	<b>3,7</b>	<b>0,09</b>	<b>3,9</b>	<b>0,04</b>	<b>-2,277</b>	<b>0,023</b>
Splošna gimnazija	3,7	0,04	3,8	0,06	3,8	0,03	-1,531	0,126

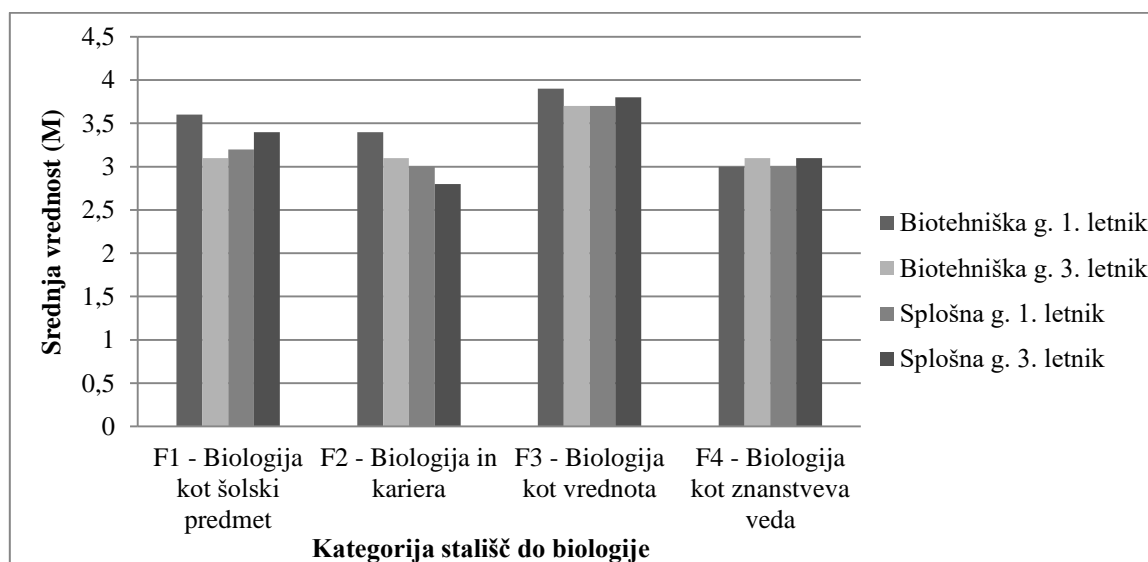
Ugotovili smo le majhne razlike v stališčih do biologije kot znanstvene vede med prvim in tretjim letnikom, statistično značilne so le pri programu tehniška gimnazija. Pri dijakih ekonomske in tehniške gimnazije z leti šolanja stališča postanejo nekaj manj pozitivna, pri dijakih biotehniške in splošne gimnazije pa nekaj bolj pozitivna (preglednica 31).

Preglednica 31. Razlike v mnenju o biologiji kot znanstveni vedi (F4) pri dijakih 1. in 3. letnika v različnih gimnazijskih programih.

Table 31. Differences in the opinion about biology as a science (F4) of the 1st and 3rd year students of different grammar school programmes.

Gimnazijski program	1. letnik		3. letnik		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
Ekonomska gimnazija	3,0	0,08	2,9	0,07	3,0	0,05	-1,32	0,187
<b>Tehniška gimnazija</b>	<b>3,2</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,08</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>-3,24</b>	<b>0,001</b>
Biotehniška gimnazija	3,0	0,06	3,1	0,10	3,0	0,05	-0,95	0,341
Splošna gimnazija	3,0	0,05	3,1	0,06	3,0	0,04	-0,68	0,493

Iz grafa (slika 1) lahko razberemo, da se stališča dijakov biotehniške gimnazije med šolanjem znižajo bolj kot pri dijakih splošne gimnazije (pri slednjih so pri nekaterih komponentah stališča v tretjem letniku celo bolj pozitivna). S tem smo **potrdili trditev iz 1. hipoteze**, ki pravi: dijaki naravoslovnih smeri imajo bolj pozitivna stališča do biologije, vendar se pozitivna stališča skozi leta šolanja znižujejo bolj, kot pri dijakih splošne gimnazije.



Slika 1. Primerjava stališč med 1. in 3. letnikom za biotehniško in splošno gimnazijo.

Figure 1. Comparison of the attitudes between 1st and 3rd year students for biotechnical and general grammar school.

### 4.2.3 Stališča dijakov do biologije glede na spol

#### 2. Hipoteza (H2): V celoti ne bo razlik v stališčih glede na spol dijakov.

Primerjava dijakov in dijakinj vseh gimnazijskih programov pokaže, da imajo dijakinje bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki. Razlika pri faktorjih F1, F2 in F3 je statistično pomembna ( $p < 0,001$ ) tako leta 2005 (preglednica 33) kot leta 2015 (preglednica 34) in skupaj (preglednica 32). Pri faktorju F4 pa razlike med dekleti in fanti ni. Na podlagi izsledkov raziskave **2. hipotezo ovržemo**.

Preverili smo tudi, ali obstajajo razlike v stališčih med fanti leta 2005 in 2015 ter med dekleti leta 2005 in 2015. Rezultati Mann–Whitneyevega testa kažejo, da ni statistično značilnih razlik pri nobenem od faktorjev (dijaki: F1:  $p = 0,827$ ; F2:  $p = 0,566$ ; F3:  $p = 0,857$ ; F4:  $p = 0,057$  ter dijakinje: F1:  $p = 0,937$ ; F2:  $p = 0,191$ ; F3:  $p = 0,310$ ; F4:  $p = 0,692$ ).

Preglednica 32. Stališča dijakov do biologije glede na spol.

Table 32. Students' attitudes towards biology according to gender in 2015.

Stališče	Dijaki		Dijakinje		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>3,2</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>-5,43</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,7</b>	<b>0,04</b>	<b>3,0</b>	<b>0,03</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>-5,33</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,5</b>	<b>0,03</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>-6,70</b>	<b>&lt;0,000</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,04	3,0	0,03	3,0	0,02	-0,60	0,548

Preglednica 33. Stališča dijakov do biologije glede na spol leta 2005.

Table 33. Students' attitudes towards biology according to gender in 2005.

Stališče	Dijaki		Dijakinje		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,9</b>	<b>0,05</b>	<b>3,2</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>-4,29</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,7</b>	<b>0,05</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>2,8</b>	<b>0,03</b>	<b>-3,53</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,5</b>	<b>0,04</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,6</b>	<b>0,02</b>	<b>-4,96</b>	<b>&lt;0,000</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	2,9	0,04	3,0	0,04	3,0	0,03	-1,15	0,249

Preglednica 34. Stališča dijakov do biologije glede na spol leta 2015.

Table 34. Students' attitudes towards biology according to gender in 2015.

Stališče	Dijaki		Dijakinje		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	P
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,9</b>	<b>0,08</b>	<b>3,2</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,05</b>	<b>-3,31</b>	<b>0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,6</b>	<b>0,07</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>-4,08</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,5</b>	<b>0,06</b>	<b>3,8</b>	<b>0,04</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>-4,47</b>	<b>&lt;0,000</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,1	0,06	3,1	0,05	3,1	0,04	-0,64	0,518

#### 4.2.4 Stališča dijakov do biologije glede na leto anketiranja

**3. Hipoteza (H3):** Dijaki, ki so bili anketirani leta 2005, imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki, ki smo jih anketirali v letu 2015.

Rezultati Mann–Whitneyevega testa kažejo, da ni statistično pomembnih razlik v stališčih do biologije med dijaki leta 2005 in 2015. Iz preglednice 35 lahko razberemo, da so stališča pri treh od štirih faktorjev leta 2015 celo za malenkost bolj pozitivna, kot leta 2005, zato lahko **3. hipotezo v celoti zavrnamo**.

Preglednica 35. Stališča dijakov glede na leto anketiranja.

Table 35. Students' attitudes towards biology according to year of survey.

Stališče	2005		2015		Skupaj		Mann - Whitney test	
	M	SN	M	SN	M	SN	z	p
Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet	3,1	0,03	3,1	0,05	3,1	0,03	-0,17	0,860
Faktor 2 - Biologija in kariera	2,8	0,03	2,9	0,04	2,8	0,02	-0,92	0,356
Faktor 3 - Biologija kot vrednota	3,6	0,02	3,7	0,03	3,7	0,02	-0,98	0,324
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,03	3,1	0,04	3,0	0,02	-1,49	0,135

#### 4.2.5 Stališča dijakov do biologije glede na učne dosežke

Preverili smo, ali na stališča gimnazijcev do biologije vpliva njihova akademska uspešnost oz. njihovi učni dosežki. Kot kazalca učnih dosežkov smo vzeli njihov splošni učni uspeh ter zaključno oceno iz biologije v predhodnem šolskem letu.

4.2.5.1 Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu

**4. Hipoteza (H4):** Dijaki z boljšim splošnim učnim uspehom v preteklem šolskem letu imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki z nižjim učnim uspehom.

Pri izpolnjevanju anketnega vprašalnika so dijaki napisali tudi, kakšen splošen učni uspeh so imeli v predhodnem šolskem letu. Dijakov, ki so bili tedaj zadostni, je bilo zelo malo (le 16 od skupaj 853 dijakov, kar predstavlja 1,9 % testne populacije). Ker je bilo število

dijakov z zadostnim splošnim učnim uspehom tako majhno, smo jih, za potrebe statistične obdelave, združili z dobrimi dijaki v enotno skupino, ki predstavlja 19,6 % vzorca (prav dobri dijaki 39,7 % in odličnjaki 40,7 % vzorca) (preglednica 36).

Preglednica 36. Podatki o dijakih glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu.

Table 36. Data on students' achievements in previous school year.

Splošni učni uspeh	Leto raziskave		Skupaj
	2005	2015	
Zadosten in dober	113	54	167
Prav dober	211	127	338
Odličen	208	138	346
Skupaj	532	319	851

Analiza pokaže, da se stališča do biologije med dijaki z različnim splošnim uspehom razlikujejo. Dijaki z boljšim splošnim učnim uspehom imajo tudi bolj pozitivna stališča. Razlike med njimi so statistično pomembne pri faktorjih F1, F2 in F3. Največja razlika je pri faktorju F2 - Biologija in kariera ( $M_{(zadosten\ in\ dober)} = 2,5$ ;  $M_{(prav\ dober)} = 2,8$  in  $M_{(odličen)} = 3,1$ ). Pri faktorju F4 pa razlik ne zaznamo (preglednica 37).

Preglednica 37. Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu.

Table 37. Students' attitudes towards biology in relation to the general learning achievement in previous school year.

Stališče	Zadosten in dober		Prav dober		Odličen		Skupaj		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	$p$
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,9</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,05</b>	<b>3,2</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>12,10</b>	<b>0,002</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,5</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,04</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>54,34</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>11,30</b>	<b>0,004</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,05	3,0	0,04	3,0	0,04	3,0	0,02	1,76	0,413

Opomba: df = 2



Tudi pri analizi stališč leta 2005 (preglednica 38) in 2015 (preglednica 39) se pokaže, da imajo dijaki z boljšim splošnim učnim uspehom bolj pozitivna stališča do biologije. Razlike opazimo pri vseh faktorjih. Leta 2005 so razlike statistično pomembne pri faktorjih F1 in F2, leta 2015 pa pri F2 in F3.

Preglednica 38. Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu, anketa leta 2005.

Table 38. Students' attitudes towards biology in relation to the general learning achievement in previous school year, 2005 survey.

Stališče	Zadosten in dober		Prav dober		Odličen		Skupaj		Kruskal -Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,9</b>	<b>0,08</b>	<b>3,1</b>	<b>0,06</b>	<b>3,2</b>	<b>0,05</b>	<b>3,8</b>	<b>0,036</b>	<b>8,45</b>	<b>0,015</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,5</b>	<b>0,07</b>	<b>2,8</b>	<b>0,05</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>2,8</b>	<b>0,033</b>	<b>33,40</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 3 - Biologija kot vrednota	3,6	0,06	3,6	0,04	3,7	0,04	3,6	0,026	2,66	0,264
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	2,9	0,06	3,0	0,05	3,0	0,05	3,0	0,029	1,63	0,442

Opomba: df = 2

Preglednica 39. Stališča dijakov do biologije glede na splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu, anketa leta 2015.

Table 39. Students' attitudes towards biology in relation to the general learning achievement in previous school year, 2015 survey.

Stališče	Zadosten in dober		Prav dober		Odličen		Skupaj		Kruskal-Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet	2,9	0,12	3,1	0,08	3,2	0,07	3,1	0,05	3,78	0,151
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,6</b>	<b>0,10</b>	<b>2,8</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,06</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>20,90</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,5</b>	<b>0,10</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>3,8</b>	<b>0,05</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>11,36</b>	<b>0,003</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,09	3,0	0,07	3,1	0,06	3,1	0,04	2,58	0,275

Opomba: df = 2

Na podlagi izsledkov raziskave **4. hipotezo potrdimo.**

#### 4.2.5.2 Stališča dijakov do biologije glede na oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu

Preverili smo tudi, ali ocena pri biologiji vpliva na stališča dijakov do biologije kot znanosti in šolskega predmeta. Tudi pri statistični analizi teh podatkov smo združili najnižja razreda (zadostno in dobro) saj je imelo v predhodnem letu zadostno oceno iz biologije le 26 dijakov (3,0 % testne populacije). Dijaki z zadostno in dobro oceno predstavljajo 19,6 %, dijaki s prav dobro oceno 36,2 % in dijaki z odlično oceno kar 44,2 % testne populacije (preglednica 40).

Preglednica 40. Podatki o dijakih glede na zaključno oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu.

Table 40. Data on students' final grades in biology in previous school year.

Ocena iz biologije	Leto raziskave		Skupaj
	2005	2015	
Zadostno in dobro	107	60	167
Prav dobro	196	112	308
Odlično	229	148	377
Skupaj	532	320	852

Dijaki z različno oceno iz biologije se jasno razlikujejo tudi v stališčih do biologije. Dijaki z boljšo oceno imajo precej bolj pozitivna stališča. To velja za faktorje F1, F2 in F3 (vsi  $p < 0,001$ ). Največja razlika je pri F1 - Interes za biologijo kot šolski predmet ( $M_{(zadostno\ in\ dobro)} = 2,6$ ;  $M_{(prav\ dobro)} = 3,0$  in  $M_{(odlično)} = 3,4$ ). Pri faktorju F4 razlik ne zaznamo (preglednica 41).

Ko analiziramo rezultate po posameznem letu anketiranja, vidimo, da imajo dijaki z boljšo oceno tudi bolj pozitivna stališča in to pri vseh faktorjih, tako leta 2005, kot 2015 (preglednici 42 in 43). Pri obeh letih anketiranja so te razlike statistično pomembne pri faktorjih F1, F2 in F3 (pri vseh  $p < 0,001$ ).

Preglednica 41. Stališča dijakov do biologije glede na oceno biologiji v predhodnem šolskem letu.

Table 41. Students' attitudes towards biology in relation to the final grade in biology in previous school year.

Stališče	Zadostno in dobro		Prav dobro		Odlično		Skupaj		Kruskal - Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,6</b>	<b>0,06</b>	<b>3,0</b>	<b>0,05</b>	<b>3,4</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>98,08</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,4</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,04</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>95,43</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,4</b>	<b>0,04</b>	<b>3,6</b>	<b>0,03</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>55,68</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,05	3,0	0,03	3,0	0,04	3,0	0,02	1,25	0,534

Opomba: df = 2

Preglednica 42. Stališča dijakov do biologije glede na oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu, raziskava leta 2005.

Table 42. Students' attitudes towards biology in relation to the final grade in biology in previous school year, 2005 survey.

Stališče	Zadostno in dobro		Prav dobro		Odlično		Skupaj		Kruskal - Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,5</b>	<b>0,07</b>	<b>3,0</b>	<b>0,06</b>	<b>3,4</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>71,22</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,4</b>	<b>0,07</b>	<b>2,8</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,04</b>	<b>2,8</b>	<b>0,03</b>	<b>59,97</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,4</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	<b>0,04</b>	<b>3,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,6</b>	<b>0,02</b>	<b>32,88</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	2,9	0,06	3,0	0,04	3,0	0,04	3,0	0,03	1,71	0,425

Opomba: df = 2

Preglednica 43. Stališča dijakov do biologije glede na oceno pri biologiji v predhodnem šolskem letu, raziskava leta 2015.

Table 43. Students' attitudes towards biology in relation to the final grade in biology in previous school year, 2015 survey.

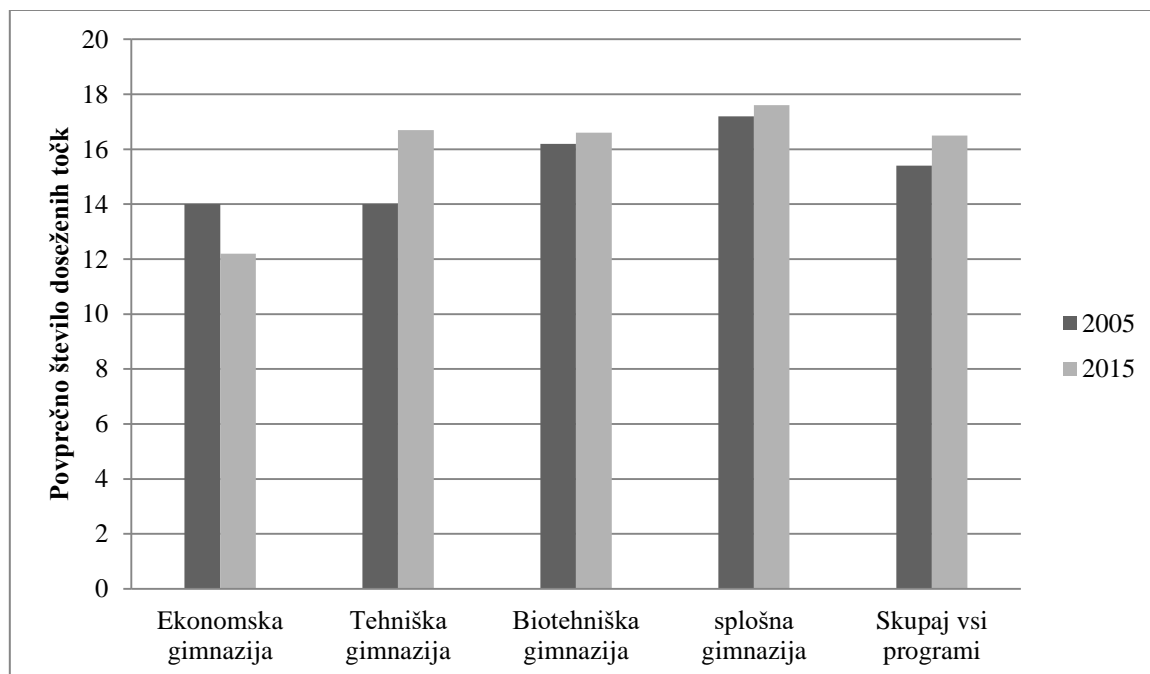
Stališče	Zadostno in dobro		Prav dobro		Odlično		Skupaj		Kruskal - Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,6</b>	<b>0,10</b>	<b>3,0</b>	<b>0,08</b>	<b>3,3</b>	<b>0,07</b>	<b>3,1</b>	<b>0,05</b>	<b>28,23</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,5</b>	<b>0,09</b>	<b>2,8</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,06</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>35,08</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,4</b>	<b>0,08</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>3,9</b>	<b>0,05</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>22,23</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	3,0	0,08	3,1	0,06	3,1	0,06	3,1	0,04	0,09	0,956

Opomba: df = 2

#### 4.2.5.3 Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije

**5. Hipoteza (H5):** Količina znanja pomembno vpliva na izražanje stališč dijakov do biologije.

Za oceno znanja biologije smo uporabili preizkus osnovnošolskega in splošnoizobrazbenega znanja biologije. Rezultate preizkusa (povprečno število doseženih točk) kaže slika 2. Pri preizkusu znanja so dijaki lahko dosegli maksimalno 25 točk.



Slika 2. Primerjava rezultatov preizkusa znanja leta 2005 in 2015.

Figure 2. Comparison of biology knowledge test results, 2005 and 2015 surveys.

Za potrebe nadaljnje statistične obdelave smo dijake, glede na rezultate preizkusa znanja, razdelili v tri skupine: visoko znanje (18,1 % vzorca), srednje znanje (69,4 % vzorca) in nizko znanje (12,5 % vzorca). Velikost teh skupin po posameznih letih testiranja kaže preglednica 44.

Preglednica 44. Rezultati dijakov pri preizkusu znanja

Table 44. Results of biology knowledge test.

	Nizko znanje	Srednje znanje	Visoko znanje	Skupaj
Leto 2005	70	381	81	532
Leto 2015	37	211	73	321
Skupaj	107	592	154	853

Opomba: nizko znanje:  $< M - 1SD$ , srednje znanje:  $M \pm 1SD$ , visoko znanje:  $> M + 1SD$ .

V preglednici 45 predstavljeni rezultati analize kažejo, da znanje biologije močno vpliva na stališča dijakov do biologije, saj imajo dijaki z več znanja bolj pozitivna stališča od dijakov z manj znanja. Razlike se kažejo pri vseh faktorjih, pri prvih treh so statistično pomembne ( $p < 0,001$ ). Znanje najbolj vpliva na razliko v stališčih pri prvem faktorju (Interes za biologijo kot šolski predmet,  $M_{(nizko\ znanje)} = 2,7$ ;  $M_{(srednje\ znanje)} = 3,1$  in  $M_{(visoko\ znanje)} = 3,3$ ).

Preglednica 45. Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije.

Table 45. Students' attitudes towards biology in relation to biology knowledge.

Stališče	Nizko Znanje		Srednje znanje		Visoko znanje		Skupaj		Kruskal – Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	$p$
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,7</b>	<b>0,08</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>3,3</b>	<b>0,06</b>	<b>3,1</b>	<b>0,03</b>	<b>27,49</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,6</b>	<b>0,08</b>	<b>2,8</b>	<b>0,03</b>	<b>3,0</b>	<b>0,06</b>	<b>2,8</b>	<b>0,02</b>	<b>18,74</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,4</b>	<b>0,06</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>3,8</b>	<b>0,05</b>	<b>3,7</b>	<b>0,02</b>	<b>29,45</b>	<b>&lt;0,001</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	2,9	0,06	3,0	0,03	3,1	0,05	3,0	0,02	3,83	0,147

Opomba:  $df = 2$

Pri raziskavi leta 2005 so se pokazale razlike med dijaki z boljšim in slabšim znanjem pri vseh faktorjih, a statistično pomembne razlike smo ugotovili le pri faktorju F3 - Biologija kot vrednota (preglednica 46). Pri raziskavi leta 2015 pa so razlike bolj izrazite (preglednica 47). Dijaki z boljšim znanjem imajo statistično pomembno bolj pozitivna

stališča pri prvih treh faktorjih, ob tem je razlika tudi večja, kot leta 2005 (največja je pri F1:  $M_{(\text{nizko znanje})} = 2,5$ ;  $M_{(\text{srednje znanje})} = 3,1$  in  $M_{(\text{visoko znanje})} = 3,4$ ). Pri četrtem faktorju je razlika tudi večja kot leta 2005, a ni statistično pomembna.

Preglednica 46. Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije leta 2005.

Table 46. Students' attitudes towards biology in relation to biology knowledge in 2005.

Stališče	Nizko znanje		Srednje znanje		Visoko znanje		Skupaj		Kruskal – Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	$p$
Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet	2,9	0,10	3,1	0,04	3,3	0,08	3,1	0,03	5,89	0,053
Faktor 2 - Biologija in kariera	2,6	0,10	2,8	0,04	3,0	0,08	2,8	0,03	5,23	0,073
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,4</b>	<b>0,08</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>3,7</b>	<b>0,06</b>	<b>3,6</b>	<b>0,02</b>	<b>11,84</b>	<b>0,003</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	2,9	0,08	3,0	0,03	3,0	0,05	3,0	0,03	2,03	0,362

Opomba:  $df = 2$

Preglednica 47. Stališča dijakov do biologije glede na znanje biologije leta 2015.

Table 47. Students' attitudes towards biology in relation to biology knowledge in 2015.

Stališče	Nizko znanje		Srednje znanje		Visoko znanje		Skupaj		Kruskal – Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$	$p$
<b>Faktor 1 - Interes za biologijo kot šolski predmet</b>	<b>2,5</b>	<b>0,14</b>	<b>3,1</b>	<b>0,06</b>	<b>3,4</b>	<b>0,09</b>	<b>3,1</b>	<b>0,05</b>	<b>26,87</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 2 - Biologija in kariera</b>	<b>2,5</b>	<b>0,13</b>	<b>2,9</b>	<b>0,05</b>	<b>3,1</b>	<b>0,08</b>	<b>2,9</b>	<b>0,04</b>	<b>16,78</b>	<b>&lt;0,000</b>
<b>Faktor 3 - Biologija kot vrednota</b>	<b>3,3</b>	<b>0,11</b>	<b>3,7</b>	<b>0,04</b>	<b>3,9</b>	<b>0,07</b>	<b>3,7</b>	<b>0,03</b>	<b>18,86</b>	<b>&lt;0,000</b>
Faktor 4 - Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi	2,9	0,12	3,1	0,05	3,1	0,08	3,1	0,04	1,73	0,419

Opomba:  $df = 2$

Na podlagi izsledkov raziskave **5. hipotezo potrdimo.**

## 5. RAZPRAVA IN SKLEPI

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, ali se stališča današnjih gimnazijcev do biologije razlikujejo od stališč dijakov, ki so gimnazijo obiskovali pred desetimi leti (leta 2005). Zanimalo nas je tudi, ali obstajajo razlike v stališčih do biologije med dijaki posameznih gimnazijskih programov.

Rezultati raziskave so pokazali, da imajo gimnazijci generacije 2015 bolj pozitivna stališča do biologije kot gimnazijci leta 2005, dosegli pa so tudi boljše rezultate na preizkusu znanja biologije kot dijaki istih programov pred desetimi leti. Najbolj pozitivna stališča imajo dijaki splošne gimnazije (v desetih letih so se tudi najbolj izrazito izboljšala) in biotehniške gimnazije (a so v istem obdobju izrazito upadla), manj pa dijaki tehniške gimnazije (v desetih letih so se precej izboljšala), najmanj pozitivna stališča do biologije pa kažejo dijaki ekonomske gimnazije (že leta 2005 so bila najmanj pozitivna, v 10 letih pa so še upadla). Dijaki cenijo biologijo in njen pomen v sodobnem svetu, saj izražajo najbolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote, po drugi strani pa jih večina ocenjuje, da biologija ni pomembna za njihovo nadaljnje šolanje in poklicno pot, saj kažejo najmanj pozitivna stališča do komponente stališč biologija in kariera.

V nadaljevanju sledi podrobnejša razprava o rezultatih naše raziskave. V prvem delu se osredotočamo na stališča gimnazijcev do biologije glede na posamezne komponente stališč, ki so se pokazale v faktorski analizi, v drugem delu pa razpravljamo o rezultatih po posameznih raziskovalnih hipotezah.

### 5.1 RAZPRAVA O STALIŠČIH DO BIOLOGIJE GLEDE NA POSAMEZNE KATEGORIJE

Raziskovalci stališča do naravoslovja in biologije preučujejo z različnimi kategorijami stališč. Prokop in sod. (2007b) navajajo naslednje: interes za biologijo, biologija kot vrednota, pomembnost biologije, nadaljnja poklicna kariera, vezana na biologijo, težavnost biologije ter vpliv učitelja biologije. Shabbir Ali in Sher Awan (2013) sta stališča do

naravoslovnih znanosti proučevala s pomočjo faktorjev: družbene posledice znanosti, odnos do znanstvenih odkritij, uživanje pri pouku naravoslovnih predmetov, zanimanje za naravoslovje v prostem času ter poklicna pot, vezana na naravoslovje. Raziskava Osborna in sodelavcev (2003) pa je vključevala naslednje komponente: stališča do učitelja naravoslovnega predmeta, tesnoba v povezavi z naravoslovjem, pomen naravoslovja, samopodoba na področju naravoslovja, motivacija za naravoslovje, uživanje v naravoslovju, stališča vrstnikov do naravoslovja, stališča staršev do naravoslovja, učni dosežki v naravoslovju ter strah pred neuspehom. Pri faktorski analizi našega vprašalnika o stališčih dijakov do biologije so se trditve razporedile v štiri kategorije: interes za biologijo kot šolski predmet, biologija in kariera, biologija kot vrednota ter mnenje o biologiji kot znanstveni vedi.

### **5.1.1 Osnovne ugotovitve**

Dijaki novomeških gimnazij izražajo najbolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote (F3; M = 3,65), sledita interes za biologijo kot šolski predmet (F1; M = 3,08) ter mnenje o biologiji kot znanstveni vedi (F4; M = 3,02), najmanj pa so pozitivno naravnani do trditev o biologiji in karieri (F2; M = 2,84). Primerjava med letoma 2005 in 2015 pokaže, da se stališča do biologije kot šolskega predmeta niso spremenila. Stališča do biologije kot vrednote in znanstvene vede ter biologije kot karierne možnosti pa so se v desetih letih rahlo (a ne statistično pomembno) izboljšala.

Podobno tudi Gnidovčeva (2012) ugotavlja, da so dijaki naklonjeni biologiji kot znanosti in se zavedajo njenega pomena, manj pa jim je všeč biologija kot predmet v šoli. Dijaki se zavedajo, da je znanje biologije danes zelo pomembno, tudi za vsakega posameznika, in verjamejo, da razvoj biologije vpliva na izboljšanje kvalitete življenja.

Rezultati naše raziskave so potrdili navedbe številnih avtorjev, da imajo dekleta bolj pozitivna stališča do biologije kot fantje ter da interes za biologijo z leti šolanja upada (dijaki tretjih letnikov imajo pri vseh štirih faktorjih manj pozitivna stališča od dijakov prvih letnikov).



Razlike med dijaki različnih gimnazijskih programov so velike. Pri stališčih do biologije kot vrednote, biologije kot šolskega predmeta in biologije kot kariere imajo najbolj pozitivna stališča dijaki biotehniške gimnazije, sledijo dijaki splošne in nato tehniške gimnazije, izrazito najmanj pozitivna stališča pa kažejo dijaki ekonomske gimnazije. Pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi pa med gimnazijci nismo zaznali razlik.

Učni dosežki močno vplivajo na stališča do biologije, kar velja tako za splošni učni uspeh in oceno iz biologije kot dosežek pri testnem preizkusu znanja biologije. Dijaki z višjimi dosežki imajo povsod statistično značilno bolj pozitivna stališča od dijakov z nižjimi dosežki (velja za stališča do biologije kot vrednote, biologije kot šolskega predmeta in biologije kot kariere – pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi so razlike sicer tudi opazne, a niso statistično značilne).

### **5.1.2 Interes za biologijo kot šolski predmet (F1)**

Ugotovili smo, da se dijakom novomeških gimnazij zdi snov pri biologiji zanimiva in da se pouku biologije ne bi izognili, če bi bilo to možno. Ob tem pa se dosti manj strinjajo s tem, da bi se morali biologije učiti vsa štiri leta in da bi radi imeli več ur biologije. Z zadnjima trditvama se najmanj strinjajo dijaki ekonomske gimnazije.

Negativne opredelitve do trditve »Rad bi imel kolikor je mogoče več ur pouka naravoslovja« v raziskavi ROSE kažejo, da mladina v razvitih deželah, še posebej dekleta, ni navdušena nad poukom naravoslovja (Sjoberg in Schreiner, 2010).

Podobne rezultate so dale tudi nekatere podobne raziskave pri nas. Rezultati ankete med vsemi dijaki (N = 425) Gimnazije Franca Miklošiča v Ljutomeru kažejo, da ima pouk biologije rada le polovica anketiranih dijakov. Nekoliko drugače pa kažejo odgovori dijakov, ki so navajali asociacije na besedo biologija, saj je večina dijakov dala odgovore, ki nakazujejo, če že ne pozitiven, pa vsaj nevtralen odnos do biologije (Horvatić, 2002). Čeprav dijaki pouka biologije nikakor ne sovražijo in se jim zdi biologija zanimiva in enako pomembna kot ostali šolski predmeti, pa biologije na splošno nimajo raje od drugih

šolskih predmetov in si ne želijo večjega števila ur biologije (Meško, 2009; Gnidovec, 2010).

Raziskava Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja (Gabršček in Japelj, 2005) je pokazala, da imata oba spola precej negativno mnenje o biologiji, saj se z večino trditev ne strinjajo ali pa so kvečjemu neodločeni. Še najvišje v smeri pozivnega mnenja je trditev, da so v biologiji dobri. Do biologije imajo tako precej odklonilna mnenja, vendar jih to ne ovira v prepričanju, da jim gre biologija dobro. Ta stališča dijakov so usklajena s stališči osnovnošolcev, kjer tudi niso zaznali povezave med oceno in otrokovo presojo o lastni uspešnosti, izmerili pa so precej visoko samozavest do znanja (Japelj in sod., 2005).

Naša raziskava je pokazala, da imajo dekleta bolj pozitivna stališča do šolskega predmeta biologije ( $p < 0,001$ ). Iz raziskave Meškove (2009) lahko potegnemo podobne zaključke, saj so opazne razlike med spoloma (sicer ne statistično značilne), tako pri srednješolcih, kot osnovnošolcih (trditvi »želim si več ur biologije na teden« in »biologija je zanimiv predmet«).

Prav učni program, ki ga obiskujejo dijaki, je močno povezan z interesom za biologijo kot šolskim predmetom. Po pričakovanjih imajo najbolj pozitivna stališča dijaki biotehniške gimnazije, ki jim sledijo dijaki splošne gimnazije. Manj interesa kažejo dijaki tehniške in najmanj dijaki ekonomske gimnazije. Naša raziskava je pokazala tudi postopno spreminjanje stališč do biologije v šoli v zadnjih desetih letih. Stališča dijakov splošne gimnazije so leta 2015 pozitivnejša kot leta 2005 (za dijake biotehniške velja obratno). Tako imajo dijaki splošne gimnazije leta 2015 celo nekaj bolj pozitivna stališča do šolskega predmeta biologija kot dijaki biotehniške gimnazije. V desetih letih se je izrazito znižal tudi interes za pouk biologije pri dijakih ekonomske gimnazije, ki so tudi že leta 2005 imeli najmanj pozitivna stališča izmed vseh gimnazijskih smeri. V letu 2015 je tako razlika v stališčih do biologije kot šolskega predmeta med dijaki splošne in ekonomske gimnazije rekordno velika ( $M_{(\text{splošna g.})} = 3,4$ ;  $M_{(\text{ekonomska g.})} = 2,4$ ). To je največja razlika v stališčih, ki smo jo zabeležili v naši celotni raziskavi (vključujoč vse faktorje stališč in vse dejavnike, ki smo jih preučevali).

Na pozitivnejša stališča do biologije v šoli izrazito vplivajo boljši učni dosežki. Največji je vpliv ocene iz biologije (iz predhodnega šolskega leta), sledi znanje biologije in nato splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu.

Rezultati naše raziskave kažejo, da stališča do biologije v šoli z leti šolanja postajajo vedno manj pozitivna. Podobno je ugotovila Meškova (2009), ki je zabeležila padec tako na prehodu iz osnovne šole v srednjo, kot med prvimi in četrtnimi letniki srednje šole.

Ugotovili smo tudi, da se dijaki večinoma strinjajo s trditvijo, da je snov pri biologiji preobširna. Podobno Strgar in Vrščaj (2009c) navajata rezultate analize anketnih vprašalnikov, ki so pokazali, da dijaki in učitelji večino učnih vsebin biologije ocenjujejo kot zahtevne in preobsežne. Tudi rezultati raziskave, ki jo je v okviru svoje doktorske disertacije opravila Šteh Kuretova (2000), so pokazali, da dijake pri pouku biologije moti predvsem zahtevna učna snov, preveč učne snovi in preveč podrobnosti.

### **5.1.3 Biologija in kariera (F2)**

Gimnazijci, ki smo jih anketirali, kažejo najmanj pozitivna stališča do biologije kot kariere. Le malo jih želi študirati na področju biologije oz. naravoslovja nasploh («V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto») in še manj se jih vidi v biološkem oz. biotehnološkem poklicu («V biologiji moram biti dober/dobra, da bom dobil/a službo, ki si jo želim»). Dijaki prav tako ne vidijo pomena znanja biologije za učenje drugih šolskih predmetov. Po drugi strani pa se jim zdi pomembno, da imajo pri biologiji dobre ocene, kar kaže na pragmatičen odnos do pomena znanja biologije (in znanja nasploh).

Del vzrokov za nizek interes za poklicno pot v biologiji lahko iščemo tudi v splošnem odnosu današnje mladine do znanja, izobrazbe in kariere. Mladi vedno bolj izražajo stališča, da ni pomembno, kaj in koliko znajo, do lastnega znanja so neopredeljeni, kot da se jih ne tiče. Ne zanima jih, ali bodo nadaljevali šolanje, so neopredeljeni do poklica in tega, kaj bodo počeli v življenju. Tak pogled je značilen predvsem za dijake gimnazij, splošnih in strokovnih (Gornik Mrvar in sod., 2016).

S stališči do biologije in kariere je najbolj povezan program, ki ga obiskujejo dijaki, kar je pričakovano. Študije na področju osebnega interesa so pokazale, da so otroci, ki sodelujejo v določeni dejavnosti, ali se učijo predmeta, do katerih že imajo osebni interes (v primerjavi z otroki brez predhodnega osebnega interesa) bolj pozorni, se več naučijo in dalj čas vztrajajo pri aktivnosti, ko so soočeni z novimi vsebinami (Abrahams, 2009).

Dijaki biotehniške gimnazije (ki imajo najbolj pozitivna stališča) so se na ta program vpisali zato, ker si želijo študija in zaposlitve na področjih bioznanosti, pa tudi tekom šolanja se bolj usposabljujejo v tej smeri. Sledijo dijaki splošne in tehniške gimnazije, najbolj odklonilna stališča do biologije in tovrstne kariere pa imajo dijaki ekonomske šole, katerih karierne preference so ekonomija, jeziki, pravo ter družboslovje nasploh in mediji. Ta razlika je tekom desetih let še narasla, kar potrjuje tudi velika razlika (največja, ki smo jo zabeležili pri posamezni trditvi) v stopnji strinjanja pri trditvi »Rad/a bi imel/a službo, kjer bi uporabljal/a biologijo,\*« pri anketiranju leta 2015 ( $M_{(biotehniška\ g.)} = 3,4$ ;  $M_{(ekonomska\ g.)} = 2,0$ ).

Pri interpretaciji zgornjih ugotovitev pa je treba upoštevati, kot poudarja Abrahams (2009) – tudi na podlagi izkušenj iz izobraževalnega sistema v Angliji, v katerem si morajo učenci po koncu 4. obdobja (15-16 letniki) izbrati ožja predmetna področja za nadaljnje šolanje – da je razlog, da nekateri učenci ne izberejo naravoslovja, predvsem pozitivna odločitev v korist drugih predmetov in ne negativna stališča ali pomanjkanje motivacije za naravoslovne smeri.

Boljši učni dosežki statistično značilno vplivajo na pozitivnejša stališča do pomena biologije za lastno kariero (in velja tudi obratno). Najbolj ocena iz biologije, nato pa splošni učni uspeh in rezultat na preizkusu znanja biologije. Tudi ugotovitve študije Abrahamsa (2009) potrjujejo pomen poklicne želje kot sredstva za motiviranje učencev za učenje naravoslovja. Nasprotno od naših ugotovitev je raziskava Shabbirja Alija in Shera

---

\* Trditev je bila izločena iz faktorske analize.

Awana (2013) pokazala, da je edina kategorija stališč do biologije, ki ni pokazala korelacije z učnimi dosežki pri biologiji, odločitev o nadaljnji poklicni poti.

Raziskava Meškove (2009) je pokazala, da 17,1 % osnovnošolcev meni, da jim bo znanje biologije koristilo pri opravljanju poklica, 71,6 % da jim bo koristilo v vsakdanjem življenju, 17,1 % pa, da jim sploh ne bo koristilo. Pri srednješolcih je več takšnih, ki menijo, da jim bo biološko znanje koristilo pri opravljanju poklica, pa tudi več takšnih, ki ne vidijo koristi znanja biologije. Slednjih je kar slaba četrtnina (22,9 %). Strgar in Vrščaj (2009b) navajata, da 81 % učencev meni, da jim bo znanje biologije pomagalo v življenju ter da 75 % učencev meni, da jim znanje biologije ne pomaga pri drugih predmetih.

#### **5.1.4 Biologija kot vrednota (F3)**

Dijaki med vsemi kategorijami najbolj pozitivna stališča izražajo do biologije kot vrednote. Menijo, da je biologija pomembna za vsakdanje življenje ljudi ( $M = 4,2$ ), da je pomembno znati biologijo ( $M = 3,7$ ) in da jim bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju ( $M = 4,0$ ). Strinjajo se, da je biologija sodobna veda, ki ima stik s sodobnim svetom\* ( $M = 4,5$ ) ter da biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva\* ( $M = 4,4$ ). Pri anketiranju leta 2015 so se dijaki v veliki meri strinjali tudi, da je biologija danes ena najhitreje razvijajočih se ved\* ( $M = 3,7$ ).

Strgar in Vrščaj (2009c) navajata, da večina dijakov meni, da je znanje, ki so si ga pridobili pri pouku biologije, pomembno za vsakdanje življenje. To pa predvsem zato, ker so spoznali zgradbo in delovanje lastnega organizma ter drugih živih bitij, si pridobili znanje iz ekologije, ker pridobljeno znanje prispeva k njihovi splošni razgledanosti, ker je znanje biologije uporabno v vsakdanjem življenju... Četrtnina dijakov, ki meni, da znanje, pridobljeno pri pouku biologije, ni pomembno za vsakdanje življenje, pa svoje mnenje utemeljuje predvsem s tem, da je uporabne snovi premalo in da zaradi preveč podrobno

---

\* Trditve so bile izločene iz factorske analize.

obravnavane ter preveč obsežne učne snovi niso sposobni ločevati bistvenega od nebistvenega.

Veliko učencev in dijakov meni, da je naravoslovje dolgočasno in nepomembno za njihovo prihodnje življenje (Schreiner in Sjoberg, 2004). Mavrikaki in sod. (2012) ter Prokop in sod. (2007b) pa poročajo o izsledkih svojih raziskav, ki sta obe pokazali, da dijaki znanja biologije ne ocenjujejo kot nekaj, kar potrebujemo v vsakdanjem življenju.

Horvatičeva (2002) navaja, da so odgovori gimnazijcev na vprašanje, kje lahko znanje biologije, ki so ga pridobili v šoli, uporabijo v vsakdanjem življenju, zelo raznoliki in zanimivi. To kaže, da se dijaki vendarle zavedajo, da je biologija povsod okoli nas, kar je tudi eden od pomembnih ciljev pouka biologije.

Biologijo kot vrednoto najbolj cenijo dijaki biotehniške gimnazije, nato pa sledijo dijaki splošne, tehniške in na koncu ekonomske gimnazije. Naša raziskava je pri naši testni populaciji pokazala postopno spreminjanje stališč do biologije kot vrednote v zadnjih desetih letih. Stališča dijakov splošne gimnazije so leta 2015 pozitivnejša kot leta 2005 (za dijake biotehniške velja obratno). Zato imajo dijaki splošne gimnazije leta 2015 bolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote kot dijaki biotehniške gimnazije. Bolj kot pred desetimi leti cenijo biologijo dijaki tehniške gimnazije, dijaki ekonomske gimnazije pa jo cenijo še manj kot leta 2005.

Dijaki z boljšimi učnimi dosežki imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote, a razlika med njimi in dijaki s slabšimi učnimi dosežki ni tako velika, kot pri faktorjih F1 in F2.

#### **5.1.5 Mnenje o biologiji kot znanstveni vedi (F4)**

Posamezne skupine dijakov, ki smo jih anketirali, se glede mnenja o biologiji kot znanstveni vedi med seboj skoraj ne razlikujejo, saj so razlike dosti manjše kot pri stališčih do biologije kot vrednote, pri interesu za biologijo kot šolski predmet ali pri stališčih do biologije in kariere.

Pred nadaljevanjem moramo opozoriti, da je pri interpretaciji rezultatov treba izraziti določeno mero previdnosti, saj se je pri faktorski analizi pokazalo, da ima faktor mnenje o biologiji kot znanstveni vedi (F4) najnižjo vrednost zanesljivosti (Cronbachov koeficient notranje konsistentnosti  $\alpha = 0,480$ ). Tudi to bi lahko bil tudi razlog, da pri tem faktorju skoraj nismo ugotovili razlik med posameznimi skupinami dijakov.

Dijaki različnih gimnazijskih programov se glede mnenja o biologiji kot znanstveni vedi ne razlikujejo, prav tako ne zaznamo razlik med spoloma. Dijaki z boljšimi učnimi dosežki pa imajo za malenkost bolj pozitivna stališča od sošolcev s slabšimi dosežki, a statistično nepomembno, enako velja tudi za razlike med anketiranjema leta 2005 in 2015.

Pri anketiranju leta 2005 smo zaznali statistično pomembno razliko med dijaki 1. in 3. letnika (slednji so imeli manj pozitivna stališča), nasprotno pa anketiranje leta 2015 ni pokazalo nikakršnih razlik med dijaki 1. in 3. letnika.

Kot izhaja iz analize korelacij med posameznimi faktorji stališč do biologije, kategorija mnenje o biologiji kot znanstveni vedi (F4) nima opazne povezave z ostalimi tremi faktorji. V kategoriji stališč F4 so zbrane trditve, ki so bolj provokativne narave in ki pri dijakih sprožijo močnejši odziv. Pri nekaterih so stališča bolj izrazito pozitivna, pri drugih bolj izrazito negativna. Nekateri so moralistične (»Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje«, »Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva (kloniranje, GSO)«) in druge negativistične (»Znanost je uničila okolje«, Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega) in vse so zapisane v obrnjeni obliki.

Rezultate našega anketiranja lahko razložimo s tem, da se pri stališčih do biologije kot znanosti ne pokažejo le stališča posameznikov do biološke in biotehnološke znanosti, ampak njihova osebna naravnost do sodobne znanosti nasploh. Nekateri ljudje na znanost gledajo z nezaupanjem, prihodnost vidijo pesimistično, bojijo se, da bo znanost uničila okolje in človeka, verjamejo v teorije zarot in podobno. Nasprotno pa drugi verjamejo v potencialne znanosti in dobre namene znanstvenikov, niso zadržani do sodobnih tehnologij in verjamejo, da bo znanost rešila vse probleme človeštva in izboljšala življenje ljudi v prihodnosti. Veliko ljudi (lahko predvidevamo, da večina) pa ima manj skrajna

stališča in so nekje vmes med obema poloma. Pripadnost posamezni od skupin ni odvisna od spola in pri gimnazijcih ne vpliva na program, v katerega so se vpisali, temveč so posamezniki naključno (približno enakomerno) razporejeni po naši testni populaciji.

Naj ponovno opozorimo, da v zadnjih letih v razvitejših državah in tudi pri nas stališča šolajoče se mladine do znanja in znanosti postajajo vedno bolj negativna ali indiferentna. Študija Odnos do znanja v družbi znanja (Gril in sod., 2013b) je pokazala, da več kot polovica dijakov in več kot štiri petine študentov znanosti ne ceni ali je do nje neopredeljenih. Štiri petine dijakov in študentov pa ni naklonjenih ali se ne opredeljuje do uporabne vrednosti znanosti. Negativno vrednotenje znanosti med dijaki je bolj značilno za fante, dijake poklicnih in deloma tudi strokovno-tehniških izobraževalnih programov ter tiste, ki si izbirajo bolj praktično naravnane poklice. Ta množičnost dijakov in študentov z neopredeljenimi stališči do znanosti nakazuje na odsotnost (s)poznavanja znanosti in njenih družbenih učinkov v kurikulumih tako srednjih šol, kot tudi na univerzi (Gril in sod., 2013a).

### **5.1.6 Razkorak med mnenjem o biologiji kot vrednoti in interesom za biologijo kot šolskim predmetom**

Rezultati naše raziskave so pokazali, da se dijaki zavedajo pomena biologije v sodobnem svetu in menijo, da je biološka znanost pomembna za vsakdanje življenje ljudi. Po drugi strani pa precej manj cenijo biologijo kot šolski predmet. Kljub temu, da se jim snov pri biologiji zdi zanimiva, se jim zdi preobširna in si večinoma ne želijo več ur pouka biologije. Še manj pa se jim zdi šolsko znanje biologije pomembno za njihovo prihodnjo poklicno kariero. S temi ugotovitvami smo potrdili izsledke drugih avtorjev.

Gnidovčeva (2010) predstavlja rezultate svoje raziskave, da dijaki vseh letnikov cenijo biologijo kot znanost, statistično pomembne razlike se pokažejo pri zanimanju za biologijo kot šolski predmet, saj je razvidno, da ta proti višjim letnikom upada. Od vseh faktorjev s katerimi so opisali stališča do biologije in narave, so dijaki daleč najbolj nezadovoljni s poukom biologije in to že v prvem letniku, nezadovoljstvo pa se z višjimi letniki le še stopnjuje.



Da dijakov pouk biologije ne zanima, potrjuje Horvatićeva (2002), ki navaja, da glede pozitivnih lastnosti učitelja dijaki menijo, da je najpomembnejše učiteljevo zavedanje, da biologija ne zanima vseh. Dijaki bi verjetno želeli, da učitelj to upošteva pri ocenjevanju znanja.

Razkorak med mnenjem o biologiji kot vrednoti in interesom za biologijo kot šolskim predmetom, ki smo ga zaznali pri dijakih, se sklada z ugotovitvami študije ROSE o stališčih do naravoslovja. Schreiner in Sjoberg (2004) navajata, da kljub upadu zanimanja za naravoslovno šolanje v številnih industrijskih državah niso zaznali nedvomnega trenda upadanja splošnega zanimanja za naravoslovje. V večini držav so naravoslovni članki in poljudnoznanstvene TV oddaje o razvoju medicine, okoljskih problemih, novih izumih in tehnologijah ter naravoslovnih odkritjih deležni velikega odziva v javnosti. Naklade in prodaja poljudnoznanstvenih knjig in revij ni upadla, muzeji in znanstveni centri pritegnejo veliko obiskovalcev. Ne gre torej toliko za upad interesa javnosti za naravoslovje in tehniko, kot za upad interesa za naravoslovne predmete, študije in poklice, se pravi za naravoslovje v šolah. Veliko mladih želi biti informiranih o naravoslovju in tehniki, a v šoli in pri izbiri poklica se tem področjem izogibajo.

Takšne značilnosti šolajoče se mladine so pomemben razlog za prehod s faktografskega načina poučevanja biologije na razumevanje bioloških konceptov. Hkrati takšno stanje lahko predstavlja pomemben profesionalni izziv za učitelja, da tudi šolske vsebine predmeta predstavi kot zanimive ali vsaj na zanimiv način. Eden od pristopov bi lahko bil spodbujanje učencev k spremljanju relevantnih TV oddaj, npr. s tem, da učenec po gledanju oddaje ne bo vprašan.

Po drugi strani pa se moramo zavedati, da je vpliv učitelja na interese učencev omejen. Osebni interes za neko področje lahko spodbudijo številni dejavniki, na primer pomembnost, kompetentnost, identifikacija, kulturna vrednost, socialna podpora, predhodno znanje, čustva in vsi ti dejavniki pa na splošno presegajo neposreden vpliv učitelja. Medtem ko je osebni interes lahko pomemben dejavnik učinkovitega učenja, pa ni, vsaj na kratek rok, dovzeten za vpliv učitelja (Abrahams, 2009).

Abrahams prav tako poudarja, da "interes" učencev za opravljanje nekega praktičnega dela (kot sredstva za spodbujanje interesa), ki sicer dokazuje očitno vključenost učencev v delo s predmeti, snovmi in pojavi, še ne pomeni razumske zavzetosti za katerega koli od predvidenih ciljev ali konceptov, ki jih želimo doseči z aktivnostjo. Ugotovili so (Blumenfeld in Meece, 1988, citirano po Abrahams, 2009), da so učenci lahko popolnoma zavzeti za delo in dajejo vtis, da jih zanima, kar počnejo, ne da bi pri tem nalogo razumeli na način, ki je potreben, da bi se naučili tega, kar je učitelj z vajo nameraval doseči. Čeprav si večina učiteljev prizadeva povečati zanimanje svojih učencev, bi se morali zavedati, da večji interes ne vodi nujno tudi do več učenja.

## 5.2 RAZPRAVA GLEDE NA HIPOTEZE OZIROMA DEJAVNIKE, KI VPLIVAJO NA STALIŠČA DO BIOLOGIJE

V strokovni literaturi lahko najdemo informacije o številnih dejavnikih, za katere je bilo ugotovljeno, da vplivajo na stališča šolajoče se mladine do biologije (in naravoslovja nasploh). V naši raziskavi smo preučili naslednje: vpliv študijskega programa, starosti oz. leta šolanja, spola, ter učnih dosežkov (splošni učni uspeh, zaključna ocena iz biologije in znanje biologije, izkazano na preizkusu znanja). Na podlagi analize zbranih podatkov smo prišli do ugotovitev, ki jih predstavljamo v nadaljevanju.

### 5.2.1 Gimnazijski program (H1a)

Znanih je več raziskav o vplivu različnih študijskih programov na stališča dijakov, ki te programe obiskujejo. Nekateri avtorji navajajo, da so naravoslovni razredi eden od pomembnih dejavnikov, ki vplivajo na stališča dijakov do naravoslovja (Usak in sod., 2009; French in Russell, 2001).

Dijaki, ki obiskujejo različne gimnazijske programe, se med seboj razlikujejo tudi glede na število ur biologije in drugih naravoslovnih predmetov, odvisno od predmetnika določenega programa. Na Gimnaziji Novo mesto so pri programu splošna gimnazija pred leti imeli tudi delitev na naravoslovne in družboslovne razrede, tako je bilo tudi ob raziskavi leta 2005. Zato smo takrat poskrbeli, da smo vključili enako število

naravoslovnih in družboslovnih oddelkov. Leta 2006 so takšno delitev opustili, tako da sedaj dijake po oddelkih razporedijo naključno. Zato smo tudi mi dijake naravoslovnih in družboslovnih razredov iz leta 2005 združili v enoten vzorec.

Razlike v stališčih do biologije med dijaki različnih gimnazijskih programov so zelo velike, večje kot pri katerem koli drugem dejavniku, ki smo ga preučili v naši raziskavi. Kaže se jasna razmejitev med biotehniško gimnazijo, pri kateri je poudarek na biologiji ter bioloških in biotehnoloških strokovnih predmetih (in delno tudi splošno gimnazijo) ter tehniško gimnazijo in ekonomsko gimnazijo, kjer poudarjajo pomen drugih («nebioloških») strokovnih predmetov. V tem vrstnem redu si dijaki tudi sledijo po stališčih do biologije kot šolskega predmeta, biologije in kariere ter biologije kot vrednote. Le pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi med programi ni razlik.

Seveda razlika v predmetniku oziroma številu ur biologije ni edini dejavnik, ki vpliva na razliko v stališčih do biologije med dijaki različnih gimnazijskih programov. Na oblikovanje odnosa učencev do znanja v šoli npr. pomembno prispevajo tudi vrstniške norme glede akademskih dosežkov in razredna klima (Gril, 2012b).

Raziskava v razmiku desetih let je pokazalo, da se razlike med programi še povečujejo. Stališča dijakov ekonomske gimnazije so leta 2015 še manj pozitivna kot pred desetletjem, stališča dijakov splošne in tehniške gimnazije pa so bolj pozitivna. Zanimiva je situacija pri dijakih biotehniške gimnazije, ki imajo leta 2015 pri prvih treh faktorjih (pri katerih se stališča med programi razlikujejo) manj pozitivna stališča, kot njihovi kolegi izpred desetih let. Pri dveh faktorjih so jih celo »prehiteli« dijakii splošne gimnazije, le do biologije in kariere imajo še vedno najbolj pozitivna stališča med vsemi.

V prejšnjem odstavku navedene razlike med izvedbo raziskav leta 2005 in 2015 bi lahko imele vzrok v spremembah, ki so se zgodile v tem času. Leta 2005 sta namreč le biotehniška in splošna gimnazija omogočali dijakom maturo iz biologije. Zato so se dijaki, ki jim je bila biologija všeč in bi potencialno lahko bili zainteresirani za maturo iz biologije (in s tem tudi za študij na biotehniškem področju) praviloma vpisovali le na ti dve gimnaziji. Zato so ti dijaki tudi izkazali bolj pozitivna stališča do biologije. V naslednjih

letih pa so na tehniški gimnaziji spremenili politiko in sedaj imajo tudi pri njih maturo iz biologije. S tem so pritegnili tudi dijake, ki imajo radi biologijo in to je verjetno razlog za bolj pozitivna stališča leta 2015. Ekonomska gimnazija je tako ostala edini gimnazijski program, kjer za maturo ni možno izbrati biologije. Poleg tega dijaki ekonomske gimnazije sploh nimajo pouka fizike (veliko dijakov pove, da je to eden od glavnih razlogov, da so izbrali to gimnazijo). Tako je jasno, da se na ekonomsko gimnazijo vpisujejo večinoma tisti dijaki (mladostniki), ki jim ne le biologija, ampak naravoslovje nasploh, nista blizu. Tu lahko iščemo vzrok za še bolj negativna stališča do biologije kot pred desetimi leti. Odgovora, zakaj je prišlo do opaznega upada stališč do biologije pri biotehniški gimnaziji, torej najbolj »biološkem« gimnazijskem programu, pa ne moremo ponuditi.

### **5.2.2 Leto šolanja oziroma letnik (H1b)**

Starost šolajoče se mladine je eden od najznačilnejših dejavnikov, ki vplivajo na stališča do biologije. Pri nas stališča učencev in dijakov do biologije in naravoslovja v celoti praviloma z leti šolanja upadajo. Podobno navajajo tudi nekateri tuji avtorji, čeprav obstajajo tudi raziskave, ki kažejo da razlik ni, ali da velja celo obratno.

Schreiner in Sjoberg (2004) navajata, da je pri razlagi razlik v interesih do naravoslovja starost pomemben dejavnik, saj šolajoča se mladina z leti postopno izgublja zanimanje. Tudi Spall in sod. (2004) ugotavljajo, da pozitivnost stališč do biologije s starostjo pada, medtem ko grška raziskava na to temo ne ugotavlja statistično pomembnih razlik med mlajšimi in starejšimi dijaki (Mavrikaki in sod., 2012). Raziskava, ki so jo naredili na Slovaškem med učenci osnovnih šol, pa je pokazala, da je biologija manj privlačna tako za mlajše kot za starejše osnovnošolce in da biologija ter znanost nasploh nista privlačni poklicni poti. Na splošno pa s starostjo učencev zanimanje za biologijo pada (Prokop in sod., 2007a, b).

Rezultati naše raziskave pokažejo precej manj pozitivna stališča pri dijakih tretjega letnika kot pri prvem letniku. Upad je pri prvih treh faktorjih statistično pomemben, leta 2005 tudi pri četrtem faktorju - mnenje o biologiji kot znanstveni vedi.

Pri anketiranju leta 2015 pa opazimo nekaj zanimivih sprememb v primerjavi z letom 2005, saj razlike med 1. in 3. letnikom niso tako izrazite. Zanimivo je tudi, da so stališča dijakov 3. letnika pri F1 - Interes za biologijo kot šolski predmet, celo višja kot pri 1. letniku. Se pravi, da imajo dijaki tretjega letnika bolj pozitivna stališča do biologije v šoli kot dijaki prvega letnika. Razlika sicer ni statistično pomembna, a bi lahko bila prvi kazalec novega trenda.

Predhodne raziskave v Sloveniji se večinoma skladajo z našimi ugotovitvami. Glede priljubljenosti biologije med gimnazijci Horvatičeva (2002) ugotavlja veliko razliko med dijaki drugega in četrtega letnika. V drugem letniku gimnazije je bistveno več dijakov, ki imajo radi pouk biologije, nato pa priljubljenost biologije upade. Gnidovčeva (2010) navaja, da se je izkazalo, da se zanimanje za biologijo v višjih letnikih zmanjšuje, povečuje se tudi nezadovoljstvo s poukom biologije, ob tem da se stališča do biologije kot znanosti bistveno ne spreminjajo. Rezultati Meškove (2009) kažejo, da imajo devetošolci bolj pozitivna stališča do biologije kot šolskega predmeta, kot osmošolci. Stališča pa se precej znižajo pri prehodu v srednjo šolo in potem tekom štirih let še bolj upadejo.

### **5.2.3 Razlika v stališčih med dijaki 1. in 3. letnika po programih (H1c)**

Pri dijakih ekonomske, tehniške in biotehniške gimnazije stališča do biologije z leti šolanja postajajo vse manj pozitivna. Med šolanjem na splošni gimnaziji pa dijaki razvijejo bolj pozitivna stališča do biologije, saj smo opazili večji interes za biologijo pri treh od štirih komponent stališč.

Presenetljiv je padec priljubljenosti šolskega predmeta biologije med dijaki biotehniške gimnazije, ki je največji med vsemi gimnazijci. Na ta program se praviloma vpišejo dijaki, ki jim je naravoslovje blizu, in tudi predmetnik tega programa je izmed vseh najbolj biološko obarvan. A kljub temu (ali pa prav zato?!), da so med vsemi gimnazijci deležni največ ur pouka bioloških vsebin, z leti šolanja njihov interes za biologijo usiha. Upad interesa za biologijo v šoli je pri njih velik (13 %), še dosti večji kot pri nenaravoslovnih programih ekonomske in tehniške gimnazije in je sploh eden največjih, upoštevajoč vse programe in vse kategorije stališč. Dijakom splošne gimnazije pa z leti šolanja predmet

biologija postaja vedno bolj všeč. V tretjem letniku jo cenijo celo bolj kot dijaki biotehniške gimnazije.

Pri dijakih ekonomske in tehniške gimnazije, ki že ob vpisu kažejo najmanj zanimanja za kariero, povezano z biologijo, je upad interesa za biologijo in tovrstno kariero pričakovano največji. To je največji upad pozitivnosti stališč med potekom gimnazijskega šolanja, upoštevajoč vse programe in vse kategorije stališč.

Ravno pri kategoriji biologija in kariera beležimo največji upad stališč med dijaki 1. in 3. letnika. Gimnazijci (tudi dijaki biotehniške gimnazije) torej z leti šolanja izgubljajo interes za študije in poklice, povezane z biologijo. Možno je, da gre za običajen proces, ki se odvija pri odraščanju gimnazijcev, med katerimi je ob vpisu veliko takšnih, ki so še neodločeni glede svojega nadaljnjega šolanja in prihodnjega poklica. Nato se med šolanjem gimnazijci postopno profilirajo in se odločijo za področje študija in kariere. Interes za ostala področja zato pri njih postopoma upade.

Za potrditev naše domneve bi bilo treba dobiti podatke o morebitnem upadu stališč do kariere pri drugih šolskih predmetih oz. predmetnih področjih. Če bi se izkazalo, da pri ostalih šolskih predmetih ne beležijo tako velikega upada interesa za študij in kariero na njihovem področju kot to velja za biologijo, potem se soočamo z resnimi problemi pri pouku biologije v gimnazijah. To je še posebej zaskrbljujoče, saj upad zanimanja za kariero na področju biologije spremlja hkraten postopen upad priljubljenosti predmeta biologija pri večini gimnazijcev.

Po drugi strani pa lahko izsledki naše raziskave le odražajo zaskrbljujoč trend naraščanja deleža dijakov, ki so indiferentni ali ne cenijo znanja in izobrazbe, ki spremlja splošno devalvacijo znanja in izobraževanja v družbi (Gril in sod., 2013b). Vzroke za to vidijo v ideologiji liberalizma in individualizma, prisotni v izobraževanju: nepomembnosti znanja kot javne dobrine; družbenih normah uspešnosti, ugleda in moči, ki ne temeljijo na znanju in izobrazbi; šibki medijski promociji znanja/izobrazbe (prav tam).

#### 5.2.4 Spol (H2)

Naša raziskava je pokazala jasno in statistično značilno razliko med stališči dijakinj in dijakov. Dekleta imajo bolj pozitivna stališča do biologije glede na prve tri komponente stališč, le pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi ni razlik med spoloma. Vse to velja za anketiranji leta 2005 in 2015.

Podobno je raziskava, narejena med slovaškimi osnovnošolci, pokazala, da dekleta biologija bolj zanima kot fante, ta razlika je najbolj opazna pri botaniki, ter da je biologija za fante težja (Prokop in sod., 2007a, b).

Nasprotno turška raziskava med študenti ni pokazala razlik v stališčih do biologije med spoloma, kar lahko pomeni, da se ta razlika pokaže samo na določeni stopnji, ko se pri biologiji obravnava botaniko ali biologijo človeka, ki očitno bolj ustrežata dekletom. Druga možna razlaga pa je, da se interes za biologijo pri dekletih zmanjšuje, pri fantih pa ostaja enak, tako da na določeni stopnji ni več statistično pomembnih razlik (Usak in sod., 2009).

Tudi Strgar (2008) med slovenskimi učenci, starimi od 9 do 18 let, ni odkrila razlik med fanti in dekleti v odnosu do rastlin in živali. Živali se zdijo učencem zanimivejše od rastlin. S starostjo učencev se zanimanje za obe skupini organizmov zmanjšuje.

Pri študiji Izzivi naravoslovno tehniškega izobraževanja so preučevali podobno populacijo in uporabljali podoben vprašalnik kot mi. Tudi spolna sestava vzorca je bila podobna (pri nas 59 % deklet, pri njih 57,5 %). A razlike med spoloma so se pri njih kot pomembne izkazale samo pri dveh trditvah. Dekleta so se v večji meri kot fantje strinjala s trditvama, da se rade učijo biologijo in da znanje biologije pomaga v vsakdanjem življenju. Pri drugih trditvah razlike sicer obstajajo, vendar niso statistično pomembne (Japelj in sod., 2005).

Nekateri avtorji opozarjajo, da se stališča z leti šolanja spreminjajo. Gnidovčeva (2010) navaja, da se je pri analizi odgovorov edina statistično pomembna razlika med dijaki in dijakinjami prvega letnika pokazala pri zanimanju za biologijo. Dekleta v prvem letniku

kažejo precej več zanimanja kot fantje. Navdušenje za biologijo se pri dekletih v drugem letniku zmanjša, tako da v naslednjih dveh letnikih pomembnih razlik v zanimanju za biologijo med spoloma ni.

### **5.2.5 Leto raziskave (H3)**

Ko primerjamo raziskavi leta 2005 in 2015 vidimo, da ni razlik v interesu za biologijo kot šolskim predmetom (F1). Pri ostalih treh faktorjih se pokažejo sicer malce bolj pozitivna stališča leta 2015, a razlike niso statistično pomembne.

Avtorji številnih študij opozarjajo, da v Sloveniji v zadnjih letih upada interes za naravoslovje in tudi biologijo. Svetlik in sod. (2007) navajajo, da delež učencev, ki jih naravoslovje veseli, pri nas upada. Pri slovenskih četrtošolcih se je od leta 1995 do 2007 ta delež zmanjšal za 8 % in je znašal 69 %. Pri osmošolcih je ugotovljeno stanje še slabše, saj se je delež zmanjšal za 15 %, veselje do biologije ima le še tretjina učencev. A tega pri novomeških gimnazijcih nismo mogli potrditi. Rahlo bolj pozitivna stališča leta 2015 morda nakazujejo ravno nasprotno. Tudi posamični trditvi iz vprašalnika, pri katerih beležimo največje povečanje strinjanja (»V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto« in »V biologiji moram biti dober/dobra, da lahko dobim zeleno službo«) lahko pomenita, da se v zadnjih letih interes za študij in kariero v z biologijo povezanih znanostih celo rahlo povečuje.

Opozoriti je treba še na en proces, ki je vplival na razlike med populacijama gimnazijcev iz leta 2005 in 2015. Slovenski srednješolski prostor namreč v zadnjih sedemnajstih letih zaznamuje vedno manjše število vpisanih dijakov, saj se je število dijakov in vajencev od šolskega leta 1998/1999 pa do šolskega leta 2014/2015 zmanjšalo za 31.207 (29,3 %), kar je za 49,7 povprečno velikih srednjih šol s po 629 dijaki. V šolskih letih 2010/2011 do 2014/2015 je do največjih sprememb prišlo pri gimnazijskih programih, kjer se je število dijakov v teh letih bistveno zmanjšalo, medtem ko je število šol izvajalk gimnazijskih programov ostalo praktično enako. Največji upad dijakov so imele šole, ki so izvajale program ekonomske gimnazije (v šolskem letu 2010/2011 skupaj 589 dijakov v 1. letniku na 10 šolah, v šol. l. 2014/2015 pa 252 novincev na 8 šolah). Število dijakov je upadlo tudi



v programu splošna gimnazija, rahel upad dijakov je v teh šolskih letih zaznati tudi v programu klasična gimnazija (Černoša, 2016).

Podoben trend opazimo tudi pri novomeških gimnazijah, kjer se je skupno število dijakov v desetih letih zmanjšalo za 310 (6 oddelkov). Manj oddelkov in dijakov imajo splošna, biotehniška in ekonomska gimnazija (pri slednji so tudi oddelki maloštevilčni), le tehniška gimnazija ima dva oddelka več kot leta 2005.

Razlika v priljubljenosti različnih programov se zrcali tudi v različnih dosežkih dijakov ki obiskujejo posamezen program. Dijaki z boljšimi učnimi dosežki se raje vpisujejo v programe, ki so bolj zaželeni, manj atraktivni programi pa sprejemajo tudi dijake s slabšim osnovnošolskim uspehom. Morda je tudi to eden od razlogov za slabše znanje in manj pozitivna stališča dijakov ekonomske gimnazije pri raziskavi leta 2015.

### **5.2.6 Učni dosežki**

Kot kazalce učnih dosežkov dijakov smo uporabili njihov splošni učni uspeh in zaključno oceno pri biologiji (oboje za predhodno šolsko leto) ter rezultate, ki so jih dosegli na preizkusu znanja, izvedenim hkrati z anketiranjem. Vsi trije kazalci učnih dosežkov so povezani, kot potrjuje kontingenčna analiza rezultatov preizkusa znanja s končno oceno iz biologije in s splošnim učnim uspehom dijakov, ki sta jo izvedla Strgar in Vrščaj (2009c) in je pokazala, da obstaja statistično značilna povezanost.

Zato ne preseneča, da za vse tri kazalce učnih dosežkov velja, da so na podoben način povezani s stališči dijakov do biologije. Dijaki z boljšimi učnimi dosežki imajo izrazito bolj pozitivna stališča. Največjo povezavo ima ocena iz biologije v predhodnem šolskem letu, nekaj manjšo pa rezultat na preizkusu znanja in splošni učni uspeh v predhodnem šolskem letu. Boljši učni dosežki so najizraziteje povezani z bolj pozitivnimi stališči do biologije kot kariere in z interesom za biologijo kot šolskim predmetom. Manjša je povezava s stališči do biologije kot vrednote (a še statistično pomembna) in do biologije kot znanstvene vede (povezava je majhna in statistično neznačilna). Primerjava med izvedbama leta 2005 in 2015 pokaže večjo povezavo med učnimi dosežki in stališči do biologije v šoli ter biologijo kot vrednoto v letu 2015.

#### 5.2.6.1 Splošni učni uspeh (H4)

Zaradi majhnega števila dijakov z zadostnim splošnim učnim uspehom, smo jih, skupaj z dijaki z dobrim uspehom, za potrebe statistične obdelave, uvrstili v skupno enoto. Pri tem je zanimivo, da je dijakov v tej združeni skupini vseeno relativno malo, saj je odličnih in prav dobrih dijakov skupaj kar 80,4 % celotnega vzorca. Glavni razlog za majhen delež dijakov z nižjim učnim uspehom je dejstvo, da smo raziskavo delali na gimnazijcih, zato je bilo med dijaki prvega letnika malo dobrih, še manj pa zadostnih, saj se osnovnošolci s tako nizkim učnim uspehom praviloma ne vpisujejo na gimnazije.

Dijaki z boljšim splošnim učnim uspehom imajo tudi bolj pozitivna stališča do biologije. Razlike so statistično pomembne pri prvih treh faktorjih. Boljši splošni učni uspeh je najbolj povezan s pozitivnimi stališči do biologije in kariere. To kaže, da je med bolj uspešnimi dijaki obstaja večje zanimanje za študije in poklice, za katere je pomembno znanje biologije (biologija, biotehniški in biotehnološki študiji, medicina, farmacija, veterina...). Med njimi so tudi nekateri, za katere morajo imeti dijaki zelo visoke dosežke pri pouku in pri maturi.

Za naravoslovne študije se izrazito odločajo iz naravoslovnih predmetov odlično ocenjeni dijaki, ki pa jih je sorazmerno malo. Dijaki s povprečno prav dobro oceno iz kemije, biologije in fizike so še vedno bolj naklonjeni naravoslovju in tehniki kot družboslovju, naravoslovje bolj cenijo in menijo, da so jim naravoslovne službe bolj dostopne. Rezultati raziskave Izzivi naravoslovno tehniškega izobraževanja kažejo, da bo za spodbujanje zanimanja za naravoslovje treba upoštevati močno povezanost odločitve za študij z uspešnostjo dijakov v šoli (Japelj in sod., 2005).

#### 5.2.6.2 Zaključna ocena iz biologije v predhodnem šolskem letu

Tudi pri statistični analizi podatkov o oceni iz biologije smo združili najnižji kategoriji (zadostno in dobro), saj so imeli v predhodnem šolskem letu zadostno oceno iz biologije 3 % dijakov. Razlogi za majhen delež zadostnih so podobni, kot smo jih opisali že pri analizi splošnega učnega uspeha. Podobno nesorazmeren je tudi delež dijakov z odlično in prav dobro oceno (kar 80,4 % vseh testirancev).

Dijaki z različnimi ocenami iz biologije se močno razlikujejo tudi v stališčih do biologije. Dijaki z boljšo oceno imajo tudi precej bolj pozitivna stališča. To velja za prve tri faktorje, pri faktorju mnenje o biologiji kot znanstveni vedi razlik ne zaznamo. Boljša ocena iz biologije je pričakovano najbolj povezana s stališči in interesom do biologije v šoli, ne dosti manj pa na stališče do biologije in kariere.

Naši rezultati se skladajo z ugotovitvami, da imajo mladostniki z višjim interesom za posamezna predmetna področja boljše učne dosežke na teh področjih, prav tako tudi mladostniki z višjo splošno notranjo motivacijo za učenje dosegajo višji akademski uspeh (Gril in sod., 2013a, b). Tudi študija Izzivi naravoslovno tehniškega izobraževanja je pokazala, da se za študij naravoslovja odločajo najuspešnejši v naravoslovju v srednji šoli. Vendar pa se pogosto tudi v naravoslovju uspešni dijaki odločijo za družboslovne študije zaradi ekonomskih razlogov (Gaberšček in sod., 2005).

#### 5.2.6.3 Znanje biologije oz. rezultati preizkusa znanja biologije (H5)

Dijake smo, glede na dosežen rezultat pri preizkusu znanja, razporedili v tri skupine (nizko, srednje in visoko znanje) in preverili, če se razlikujejo med seboj v stališčih do biologije. Opozoriti moramo, da preizkus znanja ni standardiziran, saj prvotno ni bil namenjen ugotavljanju količine znanja, temveč smo z njim želeli ugotoviti morebitne razlike v znanju med dijaki posameznih gimnazijskih programov. Zato vprašalnik vsebuje vprašanja o temeljnem osnovnošolskem znanju biologije in o znanju, ki spada v splošno izobrazbo.

Dijaki iz treh skupin, ki se razlikujejo glede na izkazano znanje, se med seboj jasno razlikujejo tudi v stališčih do biologije. Pri prvih treh faktorjih je razlika statistično pomembna, pri četrtem pa ne. Dijaki z boljšim dosežkom pri preizkusu znanja imajo dosti bolj pozitivna stališča do biologije kot šolskega predmeta (še posebej izrazito se je to pokazalo pri anketiranju leta 2015). Razlike pri stališčih do biologije in kariere ter biologije kot vrednote so manjše in približno enake pri obeh kategorijah. Najmanjše so razlike pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi, a vseeno višje kot pri dejavnih splošni učni uspeh ter ocena iz biologije.

Leta 2005 so dijaki na preizkusu znanja dosegli nekaj boljši rezultat (povprečno 61,6 % možnih točk, leta 2015 pa 66,0 %);  $p < 0,001$ ). Dijaki ekonomske gimnazije so edini, ki so leta 2015 dosegli slabši rezultat kot pred desetimi leti.

Če pogledamo posamezne biološke vsebine, vidimo, da so leta 2015 dosegli izboljšanje rezultatov pri vprašanjih iz biologije celice ter pri vprašanju o splošnih lastnostih živih bitij, pri nobeni učni vsebini pa niso bili izrazito slabši. Če pogledamo posamezna vprašanja, je presenetljivo, da so leta 2015 slabše odgovarjali na vprašanje o boleznih, ki jih prenaša klop in to kljub temu, da se v zadnjih letih izvaja povečana medijska kampanja o tej problematiki.

Zaskrbljujoče pa je, da so leta 2015 precej slabše odgovarjali na vprašanje, kaj se zgodi, če žuželka prenese pelod z drevesa na cvetlico, saj gre za temeljni biološki koncept, opredelitev pojma biološke vrste. Leta 2005 je bilo pravih odgovorov 89,4 %, leta 2015 pa le 75,1 %. Isto vprašanje so učencem 3. in 4. razreda osnovne šole zastavili pri mednarodni raziskavi TIMSS 1995. Takratni rezultati so bili sledeči (povzeto po Skribe-Dimec, 2000): pravilno je odgovorilo 66 % tretješolcev (mednarodno povprečje 49,9 %) in 79 % četrtošolcev (mednarodno povprečje 55,2 %). Torej so gimnazijci leta 2015 izkazali slabše znanje kot četrtošolci leta 1995. Menimo, da je to lahko razlog za zaskrbljenost.

Izsledki nekaterih drugih raziskav, ki so zajele manjše vzorce učencev, so pokazali, da z biološkim znanjem gimnazijcev ne moremo biti zadovoljni. V eni od raziskav je 83 % dijakov po končanem obveznem programu (glede na cilje pouka biologije) doseglo manj kot polovico možnih točk. V povprečju so zbrali samo 35,1 % točk. Slab učni rezultat je bilo na osnovi analiz anketnih vprašalnikov mogoče pripisati organizaciji pouka biologije v slovenskih gimnazijah, ki poteka predvsem kot prenašanje znanja (Strgar, 2010).

Mazi (2002) navaja izsledke raziskave o znanju biologije osnovnošolcev in srednješolcev, ki kažejo, da znanje biologije z leti šolanja ne napreduje, kot bi pričakovali. Učenci in dijaki višjih razredov in letnikov so dobro odgovarjali na vprašanja, na katera so pravilno odgovorili tudi mlajši, če pa v nižjih razredih rezultati niso bili dobri, se tudi v višjih znanje ni bistveno izboljšalo.

Vzroke za slabo zanje dijakov lahko iščemo v tem, da je večina učnih vsebin zahtevnih in preobsežnih, ponavljanju in utrjevanju ter individualizaciji in diferenciaciji ni namenjena ustrežna pozornost. Zanimarja se vloga diagnostičnega in formativnega preverjanja znanja, pokazalo pa se je tudi, da se dijaki biologijo večinoma učijo kampanjsko in površinsko (Tomažič-Majstor, 2008; Strgar, 2010).

V poglavju 5.2.1 Gimazijski programi (str. 130-132) smo govorili o povezavi med možnostjo, da dijaki na šoli opravljajo maturo iz biologije ter njihovimi stališči do biologije. Opažamo, da ima možnost opravljanja mature podoben vpliv tudi na znanje biologije. Ker so na novomeški tehniški gimnaziji med letoma 2005 in 2015 uvedli možnost opravljanja mature iz biologije, se je leta 2015 pokazalo veliko izboljšanje stališč dijakov do biologije, hkrati pa so se dijaki tudi precej bolje izkazali pri preizkusu znanja (leta 2015 so dosegli za 19,3 % boljši rezultat kot pred desetimi leti, kar je največje izboljšanje rezultatov med vsemi programi). Nasprotno opažamo pri dijakih ekonomske gimnazije, ki nimajo možnosti maturirati iz biologije. Ob tem, da so imeli leta 2015 še manj pozitivna stališča do biologije kot pred desetimi leti, so dosegli tudi slabše rezultate na preizkusu znanja (že leta 2005 so pokazali najslabše znanje, leta 2015 pa so bili rezultati še za 12,9 % slabši).

### 5.3 SKLEPI

S pomočjo rezultatov naše raziskave lahko na raziskovalne hipoteze odgovorimo sledeče:

- 1. Prvo hipotezo**, ki pravi: »Dijaki, ki so se vpisali na različne gimnazijske programe, izražajo različna stališča do biologije. Dijaki naravoslovnih smeri imajo bolj pozitivna stališča do biologije, vendar se pozitivna stališča skozi leta šolanja znižujejo bolj kot pri dijakih splošne gimnazije. Dijaki ekonomske in tehniške gimnazije imajo manj pozitivna stališča do biologije kot dijaki splošne gimnazije in biotehniške gimnazije.« **smo v celoti potrdili.**

Dijaki različnih gimnazijskih programov se med seboj glede na stališča do biologije močno razlikujejo. Pri faktorjih interes za biologijo kot šolski predmet, biologija in kariera ter biologija kot vrednota, so te razlike statistično pomembne pri obeh letih raziskave in skupaj. Pri vseh treh omenjenih faktorjih se pokaže, da biologijo najbolj cenijo dijaki biotehniške gimnazije, nato pa sledijo dijaki splošne, tehniške in na koncu ekonomske gimnazije. Pri faktorju mnenje o biologiji kot znanstveni vedi, pa med stališči štirih gimnazijskih programov ne opazimo razlike.

Stališča gimnazijcev do biologije se tekom šolanja znižujejo. Pri vseh štirih faktorjih so stališča v 3. letniku manj pozitivna kot v 1. letniku. Še posebej zaskrbljujoč je upad pri stališčih do biologije in kariere, saj je zelo velik. Spodbudno pa je, da smo pri anketiranju leta 2015 pri 3. letniku zaznali nekaj bolj pozitivna (a ne statistično pomembno) stališča do biologije v šoli kot pri 1. letniku. Upad stališč smo opazili pri vseh gimnazijskih programih, izjema so le dijaki splošne gimnazije pri faktorjih interes za biologijo kot šolski predmet ter biologija kot vrednota, kjer stališča z leti šolanja rahlo in statistično neznačilno narastejo.

- 2. Drugo hipotezo** (»V celoti ne bo razlik v stališčih glede na spol dijakov.«) **smo ovrgli.** Rezultati naše raziskave so potrdili navedbe nekaterih avtorjev, da imajo dekleta bolj pozitivna stališča do biologije kot fantje. Ugotovili smo tudi, da ni statistično značilnih razlik med fanti leta 2005 in 2015 ter med dekleti leta 2005 in 2015 pri nobenem od faktorjev stališč.

- 3. Tretjo hipotezo** (»Dijaki, ki so bili anketirani leta 2005, imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki, ki smo jih anketirali v letu 2015.«) **smo ovrgli**. Primerjava med raziskavama leta 2005 in 2015 pokaže, da se stališča do biologije kot šolskega predmeta niso spremenila. Stališča do biologije kot vrednote in znanstvene vede ter biologije kot karierne možnosti pa so se v desetih letih celo rahlo (a ne statistično pomembno) izboljšala.

Če primerjamo posamezne trditve iz vprašalnika, vidimo, da so se stališča gimnazijcev do biologije v desetih letih rahlo izboljšala, saj so pri dijakih, anketiranih leta 2015, bolj pozitivna, kot pri tistih, ki smo jih anketirali leta 2005. Izrazito izboljšanje smo opazili pri dijakih splošne gimnazije, bolj pozitivna stališča imajo tudi dijaki tehniške gimnazije. Manj pozitivna stališča kot pred desetimi leti izražajo dijaki ekonomske gimnazije. Presenetljivo pa so se izmed vseh gimnazijskih programov najbolj poslabšala stališča dijakov biotehniške gimnazije (a so še zmeraj bolj pozitivna kot pri tehniški in ekonomski gimnaziji). Največje povečanje smo zaznali pri trditvi »V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto,« kar kaže, da danes več dijakov razmišlja o biologiji oziroma naravoslovju kot karierni možnosti kot pa pred desetimi leti.

- 4. Četrto hipotezo**, ki pravi: »Dijaki z boljšim splošnim učnim uspehom v preteklem šolskem letu imajo bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki z nižjim učnim uspehom,« **smo potrdili**. Raziskava je pokazala statistično pomembno povezavo med splošnim učnim uspehom in stališči do biologije. Enako velja tudi za zaključno oceno biologije v preteklem šolskem letu. Boljši splošni učni uspeh je najbolj povezan s pozitivnimi stališči do biologije in kariere, boljša zaključna ocena iz biologije v preteklem šolskem letu pa z in interesom do biologije v šoli

- 5. Peto hipotezo** (»Količina znanja pomembno vpliva na izražanje stališč dijakov do biologije.«) **smo potrdili**. Dijaki z več znanja imajo tudi bolj pozitivna stališča kot dijaki z manj znanja. Razlika je najbolj opazna pri interesu za biologijo kot šolski predmet.

Na podlagi rezultatov raziskave smo prišli tudi do naslednjih ugotovitev:

Dijaki novomeških gimnazij izražajo najbolj pozitivna stališča do biologije kot vrednote, sledita interes za biologijo kot šolski predmet ter mnenje o biologiji kot znanstveni vedi, najmanj pa so pozitivno naravnani do trditev o biologiji in karieri. Glede interesa za biologijo kot šolski predmet smo ugotovili, da se dijakom novomeških gimnazij zdi snov pri biologiji zanimiva in da se pouku biologije ne bi izognili, če bi bilo to možno. Ob tem pa se dosti manj strinjajo s tem, da bi se morali biologije učiti vsa štiri leta in da bi radi imeli več ur biologije. Gimnazijci kažejo najmanj pozitivna stališča do biologije kot kariere. Le malo jih želi študirati na področju biologije oz. naravoslovja nasploh in še manj se jih vidi v biološkem oz. biotehnološkem poklicu. Dijaki prav tako ne vidijo pomena znanja biologije za učenje drugih šolskih predmetov. Dijaki med vsemi kategorijami najbolj pozitivna stališča izražajo do biologije kot vrednote. Menijo, da je biologija pomembna za vsakdanje življenje ljudi, da je pomembno znati biologijo in da jim bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju. Strinjajo se, da je biologija sodobna veda, ki ima stik s sodobnim svetom ter da biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva.

Dijaki so na preizkusu znanja leta 2005 v povprečju dosegli 61,6 % možnih točk, leta 2015 pa 66,0 %, kar kaže na šibkejšo znanje, saj je preizkus vseboval vprašanja o osnovnošolskem in splošnoizobrazbenem znanju biologije. Zaskrbljujoče je, da so dijaki slabo odgovarjali tudi na nekatera vprašanja o poznavanju osnovnih bioloških konceptov (npr. pojem biološke vrste). Največ znanja so pokazali dijaki splošne gimnazije, sledijo dijaki biotehniške in nato tehniške gimnazije, najslabši rezultat pa so dosegli dijaki ekonomske gimnazije (ki so edini leta 2015 pokazali manj znanja kot leta 2005). V enakem vrstnem redu so se razvrstili tudi po stališčih do biologije.

Rezultati naše raziskave in iz njih izpeljane ugotovitve bodo lahko koristile raziskovalcem stališč šolajoče se mladine ter načrtovalcem gimnazijskih učnih načrtov, da bodo le-te lahko še bolj prilagodili interesom in značilnostim dijakov posameznih gimnazijskih programov. Koristni so lahko tudi učiteljem praktikom, saj poznavanje in razumevanje



stališč dijakov do biologije kot znanosti in šolskega predmeta lahko učitelju nudi precejšnjo pomoč pri načrtovanju pouka in izbiri ustreznih učnih metod, ki mu lahko pomagajo pri utrjevanju pozitivnih in preoblikovanju negativnih stališč.

Za prihodnje razumevanje pomena bioloških in naravoslovno-tehniških znanosti ter napredek celotne družbe je pomembno, da k učenju in razumevanju bioloških konceptov ter učenju naravoslovnih kompetenc pritegnemo dijake vseh srednjih šol in programov. Zato moramo pri načrtovanju učnih vsebin in ciljev ter pri uporabi učnih metod upoštevati specifično dijakov, ki obiskujejo posamezne programe, njihova stališča, interese, prepričanja in vrednote ter temu primerno prilagoditi pouk in osmisliti vsebine, ki jih podajamo.

Predvsem v razvitih deželah mora poučevanje naravoslovja postati bolj motivirajoče, osmišljeno in angažirano. Navezati se mora na interese in vrednote, ki jih šolajoča se mladina prinese v razred. V nasprotnem primeru lahko dosežemo le »učenje« golih dejstev pod prisilo. Na tak način bodo šolajoči se verjetno razvili negativna stališča in v prihodnosti obrnili hrbet naravoslovju in tehniki, tako pri izbiri poklica, kot v vsakdanjem življenju (Sjoberg in Schreiner, 2010).

## 6 POVZETEK (SUMMARY)

### 6.1 POVZETEK

Biologija je ena od najhitreje razvijajočih se ved in v današnjem času močno vpliva na sodobno družbo in življenje posameznika. V prihodnosti pa bo njen vpliv izjemen. Na žalost pa naraščajočega napredka in pomena biološke znanosti ne spremlja tudi večji interes javnosti, saj zanimanje zanjo, podobno kot za druge naravoslovna področja, upada. Še posebej zaskrbljujoč je trend vse manjšega interesa šolajoče se mladine za biologijo v šoli in za izbiro bio(tehno)loških študijev in poklicev.

Stališča imajo pomembno vlogo v življenju posameznika, saj vplivajo na njegov odnos do oseb, dogodkov, pojavov in situacij ter vplivajo na njegovo vedenje in vodijo njegova dejanja. Za tiste, ki delamo na področju biološkega izobraževanja, so še posebej pomembna stališča šolajoče se mladine do našega predmeta, okolja, šole, znanja, naravoslovnih znanosti ipd. Stališča so relativno trajna, a so dovzetna za vplive okolja in jih je možno spreminjati. Na oblikovanje stališč vplivajo informacije, znanje, zgledi in čustveno obarvane izkušnje.

Stališča do biologije in naravoslovja so v svetu pretežno pozitivna, so pa stališča mladine do naravoslovja in tehnike manj pozitivna od stališč odraslih. V mnogih razvitih državah, kjer dosegajo najvišje rezultate na mednarodnih preverjanjih znanja, hkrati beležijo nizek interes in manj pozitivna stališča do naravoslovja. V Sloveniji so stališča do naravoslovnih predmetov in naravoslovnega znanja precej bolj odklonilna kot drugje po svetu.

Strokovne gimnazije so v Sloveniji uvedli z namenom, da bi sposobnejše dijake motivirali za študij naravoslovja in tehnike. Strokovne gimnazije nudijo dijakom že v času srednješolskega izobraževanja možnost poglobljenega študija na določenih strokovnih področjih, ob tem pa tudi dobro splošno in strokovno izobrazbo za nadaljevanje izobraževanja. Dijaki, ki obiskujejo različne gimnazijske programe (splošna, klasična, umetniška, ekonomska, tehniške gimnazije...) so se na določeno gimnazijo vpisali glede

na svoja nagnjenja, sposobnosti in interese ter se med seboj razlikujejo po stališčih in vrednotah, tudi po stališčih do biologije.

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, ali so se v obdobju desetih let stališča gimnazijcev do biologije spremenila in ovrednotiti morebitne razlike v stališčih do biologije med dijaki, ki obiskujejo različne gimnazijske programe. Skušali smo tudi ugotoviti, kateri dejavniki vplivajo na stališča gimnazijcev do biologije.

Izvedli smo longitudinalno raziskavo in opravili dve anketiranji in testiranji, eno leta 2005 in drugo leta 2015. Primerjali smo dijake splošne gimnazije in dijake treh programov strokovne gimnazije (ekonomske, tehniške in biotehniške gimnazije) z območja Novega mesta. V raziskavi je sodelovalo 857 dijakov. Podatke smo pridobili z anketnim vprašalnikom na osnovi 5-stopenjske Likertove lestvice in preizkusom znanja biologije.

Faktorska analiza je anketne trditve razporedila v štiri kategorije (faktorje) stališč. To so: interes za biologijo kot šolski predmet, biologija in kariera, biologija kot vrednota ter mnenje o biologiji kot znanstveni vedi.

Ugotovili smo, da se dijaki posameznih gimnazijskih programov pomembno razlikujejo glede stališč do biologije. Pri stališčih do biologije kot vrednote, biologije kot šolskega predmeta in biologije kot kariere imajo najbolj pozitivna stališča dijaki biotehniške gimnazije, sledijo dijaki splošne in nato tehniške gimnazije, izrazito najmanj pozitivna stališča pa kažejo dijaki ekonomske gimnazije. Pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi pa med gimnazijci nismo zaznali razlik.

Rezultati kažejo, da so stališča do biologije leta 2015 pri treh od štirih faktorjev za malenkost bolj pozitivna kot leta 2005, a razlike niso statistično pomembne. Primerjava dijakov in dijakinj pokaže, da imajo dijakinje vseh gimnazijskih programov bolj pozitivna stališča do biologije kot dijaki. Rezultati naše raziskave so potrdili navedbe številnih avtorjev, da interes za biologijo z leti šolanja upada, saj imajo dijaki tretjega letnika pri vseh štirih faktorjih stališč manj pozitivna stališča od dijakov prvega letnika.

Učni dosežki dijakov močno korelirajo z njihovimi stališči do biologije, kar velja za splošni učni uspeh, oceno iz biologije in dosežek pri preizkusu znanja biologije. Dijaki z boljšimi dosežki imajo pri vseh treh kazalcih statistično značilno bolj pozitivna stališča od dijakov z nižjimi dosežki (velja za stališča do biologije kot vrednote, biologije kot šolskega predmeta in biologije kot kariere – pri mnenju o biologiji kot znanstveni vedi so razlike sicer tudi opazne, a niso statistično pomembne).

Rezultati naše raziskave kažejo, da se dijaki različnih gimnazijskih programov precej razlikujejo med seboj glede stališč do biologije, kar bi bilo dobro v bodoče upoštevati pri pripravi učnih načrtov in pri aktivnostih pri pouku biologije.

## 6.2 SUMMARY

Today, biology is one of the fastest developing scientific disciplines and it strongly influences contemporary society and the life of every individual. In the future its influence will be exceptional. Unfortunately, the increasing progress and importance of biological science is not accompanied by a greater public interest as the interest in it, similar to other natural sciences, is declining. What is particularly worrying is the downward trend of the schooling youth's interest in biology at school and of their aspirations for bio(techno)logical studies and professions.

Attitudes play an important role in every individual's life, influencing his attitudes towards people, events, phenomena and situations, affecting his behaviour and guiding his actions. For those who work in the field of biological education the attitudes of students towards biology as a school subject, environment, school, knowledge, natural sciences, etc. are particularly important. Although the attitudes are relatively stable, they are, however, susceptible to environmental influences and can be changed. Attitudes can be influenced by information, knowledge, instances and emotional experiences.

Attitudes towards biology and science in the world are mostly positive, but the attitudes of young people to science and technology are less positive than the attitudes of adults. Many developed countries, which achieve the highest scores in international assessments studies, record low interest and less positive attitudes towards science. In Slovenia attitudes towards science subjects and scientific knowledge are much more negative than elsewhere in the world.

Professional grammar schools (»professional gymnasiums«) were introduced in Slovenia to motivate more talented students to study science and technology. Professional grammar schools offer students the possibility of in-depth studies on specific areas of expertise already during their secondary education, and also offer a good general and professional education for their further studies. Students who attend different grammar school programs (general, classical, artistic, economic, technical grammar schools) have enrolled in a

certain grammar school according to their preferences, abilities and interests and they differ by their attitudes and values, including the attitudes towards biology.

The aim of our study was to determine whether in the period of ten years the attitudes of grammar school students towards biology changed and to evaluate possible differences in attitudes towards biology among students attending different grammar schools programmes. We also tried to determine which factors influence the attitudes of grammar school students towards biology.

We conducted a longitudinal study and carried out two testings, one in 2005 and another in 2015. We compared the students of general grammar school and students of three programmes of professional grammar schools (economic, technical and biotechnical) from the area of Novo mesto. The study involved 857 students. The data were collected through a questionnaire based on a 5-point Likert scale and we also conducted a biology knowledge test.

The factor analysis grouped the survey claims into four categories (factors): the interest in biology as a school subject, biology and career, biology as a value and the opinion about biology as a scientific discipline. Students express the most positive attitudes towards biology as a value, followed by interest in biology as a school subject and then by the opinion about biology as a science. The least positive are the attitudes towards biology and career.

The results show that students of different grammar school programmes differ significantly in their attitudes towards biology. Considering the components biology as a value, interest in biology as a school subject and biology and career, the students of biotechnical grammar school express the most positive attitudes, followed by the students of general and then technical grammar school. The least positive attitudes are expressed by the students of economic grammar school. No relevant differences were detected in the opinion about biology as a science.

The results show that attitudes toward biology in three out of four factors were slightly more positive in 2015 than in 2005, but the differences are not statistically significant. The comparison between male and female students shows that girls of all grammar school programmes express more positive attitudes towards biology than boys. The results of our study have confirmed the reports of many authors that the interest in biology decreases with the years of schooling as the third year students express less positive attitudes than freshmen students in all four attitude factors.

The academic performance has a strong influence on students' attitudes towards biology, which is the case for general learning results and final grade in biology and also for the result at biology test. Students with higher achievements express significantly more positive attitudes than the students with lower achievements (which applies to biology as a value, interest in biology as a school subject and biology and career - in the opinion about biology as a scientific discipline the differences are also noticeable, but not statistically significant).

Our research results show that students of various grammar school programmes differ considerably in their attitudes towards biology, so it would be good to take this fact into account when preparing the school curricula and activities included in biology lessons.

## 7 VIRI

- Abrahams I. 2009. Does Practical Work Really Motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31, 17: 2335-2353
- Abrahams I., Millar R. 2008. Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30, 14: 1945–1969
- Ajzen I. 1988. *Attitudes, Personality and Behaviour*. London, McGraw-Hill Education: 192 str.
- Allum N., Sturgis P., Tabourazi D., Brunton-Smith I. 2008. Science knowledge and attitudes across cultures: A meta-analysis. *Public understanding of science*, 17, 1: 35–54
- Ančimer K. 2007. TIMSS 2003 – Analiza vzorčnih vprašanj s področja biologije. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 69 str.
- Bajd B. 2009. Procesni model poučevanja. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 28-33
- Bandur S. 2004. Se bodo gimnazijci preusmerili v poklice? *Delo*, 22. 11. 2004
- Barak, M., Ashkar T., Dori Y. J. 2011. Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. *Computers & Education*, 56, 3: 839- 846
- Barle A., Trunk-Širca N., Lesjak D. 2008. Družba znanja: izzivi izobraževanja v 21. stoletju. Koper, Fakulteta za management: 217 str.
- Bogner F. X. 1999. Empirical evaluation of an educational conservation programme introduced in Swiss secondary schools. *International Journal of Science Education*, 21, 11: 1169–1185
- Bohner G., Wänke M. 2002. *Attitudes and Attitude Change*. Hove, Psychology Press: 295 str.
- Bradley J. E., Waliczek T. M., Zajicek J. M. 1999. Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students. *Journal of Environmental Education*, 30, 3: 17



- Bryan R. R., Glynn S. M., Kittleson, J. M. 2011. Motivation, achievement, and advanced placement intent of high school students learning science. *Science Education*, 95: 1049-1065
- Bryant B. L. 1987. Birth Order as a Factor in the Development of Vocational Preferences. *Individual Psychology*, 43, 1: 36-41
- Cimer A. 2012. What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7, 3: 61-71
- Chang S., Yeung Y., Cheng M. 2009. Ninth graders' learning interests, life experiences and attitudes towards science & technology. *Journal of science Education and technology*, 18: 447-457
- Černoša S. 2016. Podatki za analizo za srednje šole in dijaške domove. XXII strokovno srečanje ravnateljic in ravnateljev za srednje šolstvo. Kranj, Šola za ravnatelje. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport: 119 str.  
[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Publikacija/2016/Publikacija\\_2015\\_CIP\\_01.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Publikacija/2016/Publikacija_2015_CIP_01.pdf) (3. 3. 2016)
- Česnik-Vončina I. 2009. Poročilo stanja naravoslovnih kompetenc pri pouku biologije v programu splošne gimnazije. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 205-206
- Čuješ R. 2009. Analiza rezultatov TIMSS-a v povezavi z učnimi načrti Naravoslovja in Biologije. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 210-211
- Devetak I., Metljak M. 2014. Inovativno poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v osnovni in srednji šoli. Ljubljana. Univerza v Ljubljani. Pedagoška fakulteta: 108 str.
- Dolinšek S. 2008. ROSE Slovenija: razmišljanje, vrednote in prioritete mladih v povezavi z izobraževanjem na področju naravoslovja in tehnike. Koper, Fakulteta za management: 90 str.

- Eccles J. S. 1987. Gender roles and women's achievement related decisions. *Psychology of women quarterly*, 11: 135-172
- Fazio R. H., Zanna M. P. 1981. Direct experience and attitude-behavior consistency. *Advances in experimental social psychology*. Berkowitz L. (ur.). San Diego, Academic Press: 161–202
- Francis L. J., Greer J. E. 1999. Measuring attitude towards science among secondary school students: the affective domain. *Research in Science & Technological Education*, 17, 2: 219-226
- French D. P., Russell C. P. 2001. A statistical examination of student achievement and attitude in a large-enrollment, inquiry-based, introductory, biology course. Conference of the National Association for Research in Science Teaching, St. Louis, Missouri 25 – 28 March 2001  
<http://biol1114.okstate.edu/guest/narst-2001.pdf> (22. 4. 2016)
- Gabersček S., Uršič M., Rogelj T., Collin J. M. 2003. Evalvacija uvajanja strokovnih gimnazij. Evalvacijska študija kurikularne prenove gimnazijskega izobraževanja. Ljubljana, Center za promocijo znanja: 177 str.
- Gabršček S., Japelj B. 2005. Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja, zaključno poročilo. Ljubljana, Center za promocijo znanja in Pedagoški inštitut: 190 str.  
<http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/ucitelji/porocilo-izzivi/izzivi-nt-izobrazevanja.pdf> (6. 11. 2015)
- Gabršček S., Uršič M., Knap Ž. 2005. Strokovne gimnazije – sistemski pristop k reševanju problema? V: Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja, zaključno poročilo. Ljubljana, Center za promocijo znanja in Pedagoški inštitut: 1-44
- Gentry M., Gable, R., Rizza, M. 2002. Student's perceptions of classroom activities: Are there grade-level and gender differences? *Journal of Educational Psychology*, 94: 539-544
- Gerlič I. 2009. Uvod – o projektu. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 194 str.
- Gerstner S., Bogner F. X. 2010. Cognitive Achievement and Motivation in Hands-on and Teacher-Centred Science Classes: Does an additional hands-on consolidation phase

- (concept mapping) optimise cognitive learning at work stations? *International Journal of Science Education*, 32, 7: 849-870
- Gnidovec, L. 2012. Odnos srednješolcev do biologije. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 71 str.
- Gornik Mrvar M., Zupanc D., Gril A., Nolimal F. 2016. Je znanje sploh še merilo uspeha? (2016). Radijska oddaja RTV Slovenija, Val 202, 8. 4. 2016.  
<http://val202.rtvlo.si/2016/04/izvidnica-je-znanje-sploh-se-merilo-uspeha/>  
(30. 4. 2016)
- Gottfried A. E., Fleming J., Gottfried A. W. 2001. Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 93: 3-13
- Gril A. 2012a. Oblikovanje odnosa do znanja pri učencih in dijakih v izobraževalnem procesu. V: Zbornik prispevkov posveta Razvijanje in vrednotenje znanja. Žakelj A., Borstner M (ur.). Maribor, 7. in 8. december 2012: 16-17
- Gril A. 2012b. Odnos do znanja in uspešnost slovenskih dijakov.  
[http://raollla.pei.si/wp-content/uploads/sites/3/2014/02/gril\\_delavnica.pdf](http://raollla.pei.si/wp-content/uploads/sites/3/2014/02/gril_delavnica.pdf) (6. 11. 2015)
- Gril A., Autor S. 2013. Mladi in njihov odnos do znanja v družbi znanja. *Novičnik PI*, Spletni časopis Pedagoškega inštituta  
[http://novice.pei.si/?page\\_id=121](http://novice.pei.si/?page_id=121) (6. 11. 2015)
- Gril A., Autor S., Rožman M., Vidmar M. 2013a. Socialne predstave mladih o znanju. V: Odnos do znanja v družbi znanja. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 5 str.  
<http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/izobrazevanja/DrZnanja/Odnos%20do%20znanja%20-%20kratka%20predstavitev.pdf> (7. 12. 2015)
- Gril A., Mlinarič V., Vidmar M., Autor S. 2013c. Vrednost znanja za dijake in študente v različnih izobraževalnih programih. *Šolsko polje*, 24, 1-2: 51-86, 188-189
- Gril A., Rožman M., Puklek Levpušček M., Zupančič M. 2013b. Analiza trendov v odnosu do znanja na podlagi mednarodnih primerjalnih študij znanja. V: Odnos do znanja v družbi znanja. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 5 str.  
<http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/izobrazevanja/DrZnanja/Odnos%20do%20znanja%20-%20kratka%20predstavitev.pdf> (6. 11. 2015)
- Higgins T. 2007. Value. V: A. W. Kruglanski, E. T. Higgins (ur.), *Social psychology, Handbook of basic principles*. New York, London: The Guilford Press, 454-432.

- Horvatić N. 2002. Odnos dijakov Ljutomerske gimnazije do pouka biologije. Dipl. delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 80 str.
- Ihan A. 2012. Znanje na cesti  
<http://www.finance.si/8329344?cctest&&cookietime=1463354740> (2. 2. 2016)
- Izbirni predmeti s področja biologije v javnem šolskem sistemu - analiza stanja in potreb. 2016. Predmetna skupina za biologijo na ZRSS, marec 2016 (neobjavljeno)
- Jagarinec T. 2015. Preverjanje učinka praktičnega pouka na znanje dijakov o nanodelcih ter na njihova stališča do nanobiologije. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 84 str.
- Japelj B. 2001. Tretja mednarodna raziskava matematike in naravoslovja TIMSS, Ljubljana, Pedagoški inštitut, Predstavljeno na Seminarju šolskega polja, CEPS, 21. februarja 2001
- Japelj B., Brečko N., Kavčič T., Kreuh A., Petrinjak, A. 2005. Odnos srednješolcev do naravoslovja. V: Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja, Zaključno poročilo. Ljubljana, Center za promocijo znanja in Pedagoški inštitut: 45-146
- Japelj Pavešič B. 2004. TIMSS 2003, Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja. Povzetek izsledkov. Ljubljana, Pedagoški inštitut, Center za uporabno epistemologijo: 78 str.  
<http://www.pei.si/UserFilesUpload/timss2003-prviizsledki.pdf> (3. 5. 2016)
- Japelj Pavešič B., Brečko B. N., Bezgovšek Vodusek H., Čuček M., Kozina A., Lipovec A., Magajna Z., Perat Z., Vidmar M. 2005. Slovenija v raziskavi TIMSS 2003. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 365 str.
- Japelj Pavešič B., Svetlik K., Kozina A. 2012. Znanje matematike in naravoslovja med osnovnošolci v Sloveniji in po svetu. Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja. Izsledki raziskave TIMSS: 412 str.
- Jenkins E. W. 2006. Student opinion in England about science and technology. *Research in Science & Technological Education*, 24, 1: 59-68
- Jones M. G., Howe A., Rua M. J. 2000. Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84, 2: 180-192
- Justin J., Klemenčič E., Čepič Vogrinčič M. 2013. Analiza šolskih dokumentov in učbenikov. V: Odnos do znanja v družbi znanja. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 5 str.

- <http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/izobrazevanja/DrZnanja/Odnos%20do%20znanja%20-%20kratka%20predstavitev.pdf> (6. 11. 2015)
- Kellert S. R. 1985. Attitudes toward animals: age-related development among children. *Journal of Environmental Education*, 16, 3: 29–39
- Klančičar D. 2005a. Interdisciplinarni pristop k poučevanju naravoslovnih in okoljskih vsebin. *Okoljska vzgoja*, 2: 22-44
- Klančičar D. 2005b. Z ugankami lahko popestrimo pouk naravoslovja. V: *Naravoslovje v strokovnih in poklicnih šolah*. Zbornik seminarja, Rogaška Slatina, 11. do 13. februar 2005: 35-36
- Kodelja Z. 2013. Odnos politike do znanja v družbi znanja. *Šolsko polje*, 24, 1-2: 37-49, 188
- Kogelnik M. 2003. Se mladi še zanimajo za naravoslovje? *Proteus*, 66, 3: 125-127
- Kranjc A. 2009. Akademije in poučevanje naravoslovja. Posvet o poučevanju naravoslovja. SAZU, 16. decembra 2009  
<http://www.sazu.si/napovednik/znanje-kot-vrednota-izobrazevanje-za-21-stoletje/prispevki-akad-andrej-kranjc.html> (18. 3. 2016)
- Labak I., Heffer M., Radanović I. 2014. Stavovi učenika o nastavi prirode i biologije organiziranoj u dvosatu. *Educatio Biologiae*, 1: 36-48
- Ličen A. 2014. Kakovost in trajnost biološkega znanja slovenskih srednješolcev. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 129 str.
- Marentič Požarnik B. 2000. Psihologija učenja in pouka. 1.izdaja. Ljubljana, DZS: 299 str.
- Marentič Požarnik B. 2011. Kaj je kakovostno znanje in kako do njega. *Sodobna pedagogika*, 62, 2: 28-50.
- Martins I. P., Dias C. C., Silva I. P. 2000. Biology in the secondary school: From the students' views to the school curriculum. Universidade de Aveiro Depto. Didactica e Tecnologia Educativa: 8 str.  
[http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/proceedings\\_of\\_the\\_international\\_symposium\\_bioed2000.pdf](http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/proceedings_of_the_international_symposium_bioed2000.pdf) (6. 11. 2015)
- Mavrikaki E., Koumparou H., Kyriakoudi M., Papacharalampous I., Trimandili M. 2012. Greek Secondary School Students' Views About Biology. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7, 2: 217-232

- Mazi U. 2002. Uporabnost šolskega znanja biologije v vsakdanjem življenju. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 47 str.
- Meško M. 2009. Odnos slovenskih osnovnošolcev in srednješolcev do učnega predmeta biologija. Diplomsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo: 99 str.
- Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport  
[http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2014/programi/gimnazija/ekon\\_gim/spl-del.html](http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2014/programi/gimnazija/ekon_gim/spl-del.html) (7. 4. 2016)
- Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Arhivsko spletno mesto  
[http://www.arhiv.mvzt.gov.si/si/delovna\\_podrocja/mednarodno\\_sodelovanje\\_in\\_evropske\\_zadeve/mreze\\_evropskega\\_raziskovalnega\\_prostora\\_era\\_net/](http://www.arhiv.mvzt.gov.si/si/delovna_podrocja/mednarodno_sodelovanje_in_evropske_zadeve/mreze_evropskega_raziskovalnega_prostora_era_net/) (8. 4. 2016)
- Moore A. 2007. Biološko izobraževanje v hitro spreminjajočem se znanstvenem in socialno-ekonomskem kontekstu. V: Biološka znanost in družba. Genialna prihodnost: genetika, determinizem in svoboda. Ljubljana: 224-228
- Musek J. 1993. Implicitne kategorije in dimenzije vrednot: hierarhična struktura vrednot in vrednostnih usmeritev. *Anthropos*, 25, 1/2: 31-52
- Nasr A. R., Soltani A. 2011. Attitude towards Biology and Its Effects on Student's Achievement. *International Journal of Biology*, 3, 4: 100-104
- Ogrizek S. 2015. Mnenja dijakov o biologiji in nanobiologiji. Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 123 str.
- Osborne J., Simon S., Collins S. 2003. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25: 1049-1079
- Padovnik D. 2001. Etika pri pouku biologije. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 47 str.
- Pečjak V. 1977. Poti do znanja: metode uspešnega učenja. 2., popravljena in dopolnjena izd. Ljubljana, Cankarjeva založba: 114 str.
- Plevnik T. 2010. Razlike med spoloma pri izobraževalnih dosežkih: študija o položaju v Evropi in sprejetih ukrepih. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport: 129 str.
- Prokop P., Prokop M., Tunnicliffe S. D. 2007a. Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42, 1: 36-39
- Prokop P., Tuncer G., Chuda, J. 2007b. Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3, 4: 287-295

- Prokop P., Tuncer G., Kvasničak R. 2007c. Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experience, *Journal of Science Education and Technology*, 16, 3: 247-255
- Razdevšek Pučko, C. 1990. Vpliv učiteljevih vzgojno-izobraževalnih stališč na njegovo pedagoško delo ter možnost njihovega spreminjanja. Doktorska disertacija, Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Filozofska fakulteta: 276 str.
- Repež M., Bačnik A., Štraus M. 2007. PISA 2006: izhodišča merjenja naravoslovne pismenosti v raziskavi PISA 2006: program mednarodne primerjave dosežkov učencev. Ljubljana, Nacionalni center PISA, Pedagoški inštitut: 156 str.
- Rocard M., Csermely P., Jorde D., Walberg-Henriksson H., Hemmo V. 2007. Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe  
[http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf) (18. 3. 2016)
- Rus V. S. 1997. Socialna in societalna psihologija: (z obrisi sociopsihologije). Ljubljana, Filozofska fakulteta: 747 str.
- Rutar Ilc Z. 2004. Učnocijni pristop: ovira ali spodbuda za konstruktivistični način poučevanja. V: *Konstruktivizem v šoli in izobraževanje učiteljev*. Marentič Požarnik, B. (ur). Ljubljana, Center za pedagoško izobraževanje: 195-207
- Rutar Ilc Z., Sentočnik S. 2001. Koncepti znanja, učenje za razumevanje. V: *Modeli učenja in poučevanja, Zbornik prispevkov 2000*, Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 19-45
- Rutar Ilc Z., Rupnik Vec, T. 2010. Različni teoretični pogledi na kritično mišljenje – primerjalni pregled. *Sodobna pedagogika*, 61, 3: 172-190
- Sarjou A. A., Soltani A., Afsaneh K., Mahmoudi S. 2012. A Study of Iranian Students' Attitude towards Science and Technology, *School Science and Environment, Based on the ROSE Project. Journal of Studies in Education*, 2,1: 90-103
- Schreiner C., Sjoberg S. 2004. ROSE (The relevance of science education): Sowing the seeds of ROSE. Oslo, Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo: 126 str.  
<http://roseproject.no/key-documents/key-docs/ad0404-sowing-rose.pdf> (4. 4. 2016)
- Schreiner C., Sjoberg S. 2005. How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the projects ROSE (The relevance of science education). *Asia-Pacific forum on science learning and teaching*, 6, 2: 25-89

- Shabbir Ali M., Sher Awan A. 2013. Attitude towards science and its relationship with Students' achievement in science. *Interdisciplinary journal of contemporary research in business*, 4, 10: 707-718
- Sirin S. R. 2005. Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75: 417-453
- Sjoberg S., Schreiner, C. 2010. The ROSE project. An overview and key findings. <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf> (16. 4. 2015)
- Skribe-Dimec D. 2000. Primerjava uspešnosti pouka biologije v osnovnih šolah v Sloveniji in v svetu (1991–1999). Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 412 str.
- Slate J. R., Jones C. H. 2000. Students' perspectives on block scheduling: Reactions following a brief trial period. *High School Journal*, 83: 55–64
- Slovar slovenskega knjižnega jezika. 2000. Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti  
<http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html> (3. 1. 2015)
- Spall K., Stanisstreet M., Dickson D., Boyes E. 2004. Development of school students' constructions of biology and physics. *International Journal of Science Education*, 26, 7: 787-803
- Splošna matura 2014. Letno poročilo. Tivadar, H. (ur.). Ljubljana, Državni izpitni center: 179 str.
- Splošna matura 2015. Letno poročilo. Tivadar, H. (ur.). Ljubljana, Državni izpitni center: 191 str.  
<http://www.ric.si/mma/Letno%20porocilo%20SM%202015/2015113014194261/> (13. 3. 2016)
- Stepišnik J. 2004. Naravoslovno-tehnično opismenjevanje v konceptu splošnega izobraževanja. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko: 6 str.  
[http://www.fmf.uni-lj.si/~stepisnik/obj\\_clanki/opismenjevanje.pdf](http://www.fmf.uni-lj.si/~stepisnik/obj_clanki/opismenjevanje.pdf) (5. 5. 2016)
- Stopar K. 2009. Primerjava starega in posodobljenega učnega načrta biologije v splošni gimnaziji. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I.,



- Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 177-182
- Strgar J. 2009. Znanje slovenskih učencev na vsebinskem področju Živi sistemi v raziskavi PISA 2006. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 62-67
- Strgar J. 2010. Analiza stanja naravoslovne pismenosti na področju biologije. V: Opredelitev naravoslovnih kompetenc. Znanstvena monografija. Grubelnik V. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in informatiko: 78-85
- Strgar J., Vrščaj D. 2009a. Analiza TIMSS. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 34-44
- Strgar J., Vrščaj D. 2009b. Nacionalno preverjanje znanja. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 45-61
- Strgar J., Vrščaj D. 2009c. Matura. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 68-81
- Svetlik K., Japelj Pavešić B., Kozina A., Rožman M., Šteblaj M. 2008. Naravoslovni dosežki Slovenije v raziskavi TIMSS 2007. Ljubljana, JRZ Pedagoški inštitut:17 str. <http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=1> (16. 11. 2015)
- Šorgo A. 2009. Sklepne ugotovitve analize stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali – biologija. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija. Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 212-217
- Šorgo A. 2010. Opredelitev in prvi pogoji razvoja osnovnih kompetenc v naravoslovju, znanosti in tehnologiji za vseživljenjsko učenje. V: Opredelitev naravoslovnih

- kompetenc. Znanstvena monografija. Grubelnik V. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 18-27
- Šorgo A., Ambrožič-Dolinšek J. 2009. The relationship among knowledge of, attitudes toward and acceptance of genetically modified organisms (GMOs) among Slovenian teachers. *Electronic Journal of Biotechnology*, 12, 3: 1-13
- Šorgo A., Hajdinjak Z. 2006. Specialna anatomija gimnazijca ali kaj je v meni. *Vzgoja in izobraževanje*, 37, 5: 43–51
- Šorgo A., Verčkovnik T., Kocijančič S. 2007. Laboratorijsko delo pri pouku biologije v slovenskih srednjih šolah. V: *Acta biologica slovenica*, 50, 2:113-124
- Špernjak A. 2009. Analiza mature iz biologije. V: *Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija.* Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 153-156
- Šteh Kure B. 2000. Kakovost učenja in poučevanja v okviru gimnazijskega programa. Doktorsko delo. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za psihologijo: 236 str.
- Štraus M. 2006. Pomen in vloga mednarodnih primerjav znanja v vzgoji in izobraževanju. *Šolsko polje*, 17, 1/2: 7-26
- Štraus M., Repež M., Štigl S. 2007. Nacionalno poročilo PISA 2006: Naravoslovni, bralni in matematični dosežki slovenskih učencev. Ljubljana, Nacionalni center PISA, Pedagoški inštitut: 223 str.  
<http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=2> (27. 11. 2015)
- Štraus M., Šterman Ivančič K., Štigl S. 2013. OECD PISA 2012: matematični, bralni in naravoslovni dosežki slovenskih učencev: program mednarodne primerjave dosežkov učencev 2012: nacionalno poročilo. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 62 str.  
[http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/raziskovalna\\_dejavnost/PISA/PISA2012/PISA\\_2012Povzetek\\_rezultatov\\_za\\_Slovenijo.pdf](http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/raziskovalna_dejavnost/PISA/PISA2012/PISA_2012Povzetek_rezultatov_za_Slovenijo.pdf) (3. 4. 2016)
- TIMSS 1995. Naravoslovje, vprašalnik.  
[https://nces.ed.gov/timss/pdf/TIMSS1995\\_G4\\_Science.pdf](https://nces.ed.gov/timss/pdf/TIMSS1995_G4_Science.pdf) (18.2. 2016)
- TIMSS Slovenija blog. Slovenski učenci najbolj na svetu niso radi v šoli. Dodano dne 27. januarja 2016  
<http://timsspei.splet.arnes.si/?p=645> (2. 3. 2016)

- Tomažič I. 2008. Vpliv neposredne izkušnje na odnos in znanje učencev o dvoživkah. V: *Acta biologica slovenica*, 51, 1: 37-49
- Tomažič I. 2009a. Vpliv izkušnjskega učenja na trajnost znanja in na spreminjanje odnosa do dvoživk pri učencih devetletne osnovne šole. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 217 str.
- Tomažič I. 2009b. Znanje in odnos do živali s poudarkom na afektivni komponenti ter naravoslovna pismenost po šolski vertikali. V: *Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali, projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projektna dokumentacija.* Fošnarič S., Gerlič I., Golob N., Repnik R., Šorgo A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 95-111
- Tomažič I. 2010. Stališča kot ena od treh dimenzij naravoslovnih kompetenc – primeri iz biologije. V: *Opredelitev naravoslovnih kompetenc. Znanstvena monografija.* Grubelnik V. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 50-59
- Tomažič I., Vidic T. 2009. Učitelji biologije – alternativna izbira poklica. V: *Acta biologica slovenica*, 52, 1: 49-59
- Tomažič - Majstor T. 2008. Znanje biologije gimnazijcev po zaključenem obveznem programu. Magistrsko delo. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 196 str.
- Torkar G. 2006. Vplivi učiteljevih vrednot na njegovo vzgojno izobraževalno delovanje na področju varstva narave. Doktorsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 182 str.
- Torkar G., Praprotnik L., Bajd B. 2007. Odnos študentov, bodočih učiteljev, do živali. *Pedagoška obzorja*, 22, 1-2: 136–149
- Turk T. 2013. Kritika učnih načrtov in poučevanja biologije na gimnazijah. *Proteus*, 75, 9-10: 392–394
- Uitto A., Juuti K., Lavonen J., Meisalo V. 2010. Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40, 3: 124-129
- Ušak M., Prokop P., Ozden M., Ozel M., Bilen K., Erdogan M. 2009. Turkish university students' attitudes toward biology: the effects of gender and enrolment in biology classes. *Journal of Baltic Science Education*, 8, 2: 88-96
- Vičar M. (2016). »Informacije o učnem načrtu in pouku biologije« (osebni vir, april 2016)

- Vilhar B. 2005. Odločanje dijakov za vpis na študijski program biologija. V: Izzivi naravoslovno tehničnega izobraževanja, Zaključno poročilo. Ljubljana, CPZ International, Center za promocijo znanja d.o.o. in Pedagoški inštitut: 147-190
- Vilhar B., Zupančič G., Vičar M., Sojar A., Devetak B., Gilčvert Berdnik D., Sobočan V. 2008a. Učni načrt. Biologija. Gimnazija. Splošna gimnazija. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod RS za šolstvo: 79 str.
- Vilhar B., Zupančič G., Vičar M., Sojar A., Devetak B., Gilčvert Berdnik D., Sobočan V. 2008b. Učni načrt. Biologija. Gimnazija. Klasična, strokovna gimnazija. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod RS za šolstvo: 71 str.
- Vilhar B., Zupančič G., Gilčvert Berdnik D., Vičar M., Zupan A., Sobočan V., Devetak B., Sojar A. 2011. Učni načrt. Biologija, osnovna šola. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod RS za šolstvo: 43 str.
- Vogrinc J. 2009. Ali družboslovec potrebuje kakovostno naravoslovno izobrazbo? Posvet o poučevanju naravoslovja, SAZU, 16. decembra 2009. Kranjc A. (ur.). Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti: 84 str.
- Vončina G. 2002. Znanje učencev o gozdu. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 112 str.
- Wigfield A., Eccles J. S. 2002. The development of competence beliefs and values from childhood through adolescence. V: Development of achievement motivation. Wigfield A., Eccles J. S. (ur.). San Diego, Academic Press: 92-120
- Zakon o gimnazijah, uradno prečiščeno besedilo (ZGim-UPB1)  
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=20071&stevilka=2> (3. 3. 2016)
- Zeyer A., Cetin-Dindar A., Nurulazam M. A., Juriševič M., Devetak I., Odermatt F. 2013. Systemizing: a cross-cultural constant for motivation to learn science. *Journal of Research in Science Teaching*, 50: 1047-1067
- Zoldosova K., Prokop P. 2006. Education in the Field Influences Children's Ideas and Interest toward Science, *Journal of Science Education and Technology*, 15, 3: 304-313
- Zupančič G. 2005. Pomen znanja biologije v sodobnem svetu. *Proteus*, 68, 2: 94-95

## **ZAHVALA**

Svojemu mentorju, doc. dr. Iztoku Tomažiču, se zahvaljujem za podporo, strokovne nasvete in pomoč pri statistični obdelavi podatkov.

Zahvala gre tudi doc. dr. Jasni Dolenc Koce, prof. dr. Jelki Strgar in prof. dr. Gregorju Torkarju, ki so strokovno pregledali delovno verzijo magistrske naloge in z dragocenimi nasveti in pripombami pripomogli h končni obliki magistrskega dela.

Kolegicam biologinjam Tatjani Durmič, Mojci Fišter, Valentini Mavrič Klenovšek, Mariji Kočar, Dragici Kranjec in Urški Ogrinc se zahvaljujem za pomoč pri izvedbi ankete na njihovih šolah.

Prisrčna hvala tudi moji družini, Jani in Jerneju, za podporo, pomoč in razumevanje.

## **PRILOGE**

### **PRILOGA A**

#### **NAVODILO ZA IZPOLNJEVANJE VPRAŠALNIKA**

Spoštovani dijak, dijakinja!

Dijaki vašega razreda ste bili izbrani v vzorec za pedagoško raziskavo. Z anketo, ki je pred teboj, skušamo ugotoviti stališča dijakov različnih gimnazijskih programov do biologije. Svoje stališče boš izrazil/a tako, da boš pri vsaki trditvi označil/a, v kolikšni meri se strinjaš z njo.

Prosimo te, da na vprašanja odgovarjaš kar se da iskreno, saj nam bo tvoje mnenje v veliko pomoč pri oblikovanju smernic za poučevanje biologije, pa tudi ostalih naravoslovnih predmetov. Z raziskavo želimo ugotoviti, kako učni program prilagoditi dijakom različnih gimnazijskih programov ter ga čim bolj približati njihovim interesom.

V anketi te sprašujemo tudi po nekaterih osebnih podatkih in šolskih ocenah. Zagotavljamo ti, da te podatke potrebujemo zgolj za statistične izračune, zato te prosimo, da odgovoriš iskreno.

Vprašalnik vključuje tudi kratek test znanja biologije. Namen tega testa je primerjati znanje biologije med dijaki različnih gimnazij, zato se potruži »v dobro« vaše šole. Prosimo, da odgovoriš na vsa vprašanja, saj ima tudi napačen odgovor večjo vrednost kot nikakršen.

Tvoji odgovori bodo ostali anonimni in bodo uporabljeni zgolj v raziskovalne namene!

Za sodelovanje se ti lepo zahvaljujemo.

## PRILOGA B

### VPRAŠALNIK

1. Kateri razred obiskuješ: \_\_\_\_\_

2. Spol:            M     Ž

3. Kakšen učni uspeh si dosegel/dosegla lani?                    5        4        3        2

(3.a Varianta za 1. letnike 2015:

*Kakšno povprečje ocen si imel/a lani, oziroma kakšen bi bil tvoj splošni učni uspeh v OŠ?)*

4. Kakšno oceno iz biologije si imel/a v lanskem letu:            5        4        3        2

5. Oceni, v kolikšni meri se strinjaš s trditvami o **biologiji kot znanosti**. Obkroži številko v ustreznem stolpcu.

Št.	TRDITEV	Nikakor se ne strinjam	Se ne strinjam	Le delno se strinjam	Se strinjam	Popolnoma se strinjam
1.	Biologija je danes ena od najhitreje razvijajočih se ved.	1	2	3	4	5
2.	Biologija lahko ponudi rešitve za mnoge probleme človeštva - zdravje, prehrana, varstvo okolja...	1	2	3	4	5
3.	Zaposlitev v biološkem laboratoriju se mi zdi zanimiv način služenja denarja.	1	2	3	4	5
4.	Znanstveniki biologi se igrajo z usodo človeštva – kloniranje, gensko spremenjena hrana...	1	2	3	4	5
5.	Biologija ima velike zasluge za izboljšanje sveta, v katerem živimo.	1	2	3	4	5
6.	Uspeh biologije in biotehnologije je odvisen od podpore, ki jo imajo znanstveniki v javnosti.	1	2	3	4	5
7.	Razvoj biološke znanosti prinaša več slabega kot dobrega.	1	2	3	4	5
8.	Biologija je zastarela veda, ki nima stika s sodobnim svetom.	1	2	3	4	5
9.	Biologija je pomembna za vsakdanje življenje ljudi	1	2	3	4	5
10.	Nujno potrebujemo več znanstvenikov biologov.	1	2	3	4	5
11.	Bolj ko se znanost razvija, bolj leni postajajo ljudje.	1	2	3	4	5
12.	Denar, namenjen za znanost, je koristno porabljen denar.	1	2	3	4	5
13.	Znanost je uničila okolje	1	2	3	4	5

6. Oceni, v kolikšni meri se strinjaš s trditvami o **biologiji kot šolskem predmetu**.  
Obkroži številko v ustreznem stolpcu.

Št.	TRDITEV	Nikakor se ne strinjam	Se ne strinjam	Le delno se strinjam	Se strinjam	Popolnoma se strinjam
1.	Pri biologiji sem po navadi dober/dobra.	1	2	3	4	5
2.	Rad/a bi imel/a več ur biologije.	1	2	3	4	5
3.	Biologija je zame težja kot za moje sošolce.	1	2	3	4	5
4.	Rad/a se učim biologijo.	1	2	3	4	5
5.	Biologija ni ravno moja vrlina.	1	2	3	4	5
6.	Biologijo bi se morali učiti vsa štiri leta.	1	2	3	4	5
7.	Če bi bilo možno, bi se predmetu biologija izognil.	1	2	3	4	5
8.	Snov pri biologiji je zanimiva.	1	2	3	4	5
9.	Rad bi izvedel tudi kaj o področjih biologije, ki jih ni v učnem načrtu.	1	2	3	4	5
10.	Snov pri biologiji je preobširna.	1	2	3	4	5

7. Oceni, v kolikšni meri se strinjaš s trditvami o **pomenu šolskega predmeta biologije ter znanja biologije**. Obkroži številko v ustreznem stolpcu.

Št.	TRDITEV	Nikakor se ne strinjam	Se ne strinjam	Le delno se strinjam	Se strinjam	Popolnoma se strinjam
1.	Mislím, da mi bo učenje biologije pomagalo pri vsakdanjem življenju.	1	2	3	4	5
2.	Biologijo potrebujem, da se lahko učim drugih šolskih predmetov.	1	2	3	4	5
3.	V biologiji moram biti dober/dobra, da pridem na izbrano fakulteto.	1	2	3	4	5
4.	Rad/a bi imel/a službo, kjer bi uporabljal/a biologijo.	1	2	3	4	5
5.	V biologiji moram biti dober/dobra, da bom dobil/dobila službo, ki si jo želim.	1	2	3	4	5
6.	Mislím, da je pomembno znati biologijo.	1	2	3	4	5
7.	Mislím, da je pomembno imeti dobre ocene pri biologiji.	1	2	3	4	5



**8. Odgovori na vprašanja. Obkroži črke pred izbranim odgovorom ali na črtico napiši ustrezen odgovor. Pri vsakem vprašanju je pravilen le en odgovor.**

1. Ko žival hitreje diha in ji srce hitreje bije, najverjetneje:

- a. je prezeblala
- b. je prestrašena
- c. počiva
- d. spi

2. Žuželka prenese pelod drevesa na cvetlico. Kaj se bo najverjetneje zgodilo?

- a. Potomec bo podoben drevesu.
- b. Potomec bo podoben cvetlici.
- c. Potomec bo podoben drevesu in cvetlici.
- d. Nič - ne bo potomcev.

3. V vsakem stolpcu obkroži vsiljivca - organizem, ki po sorodnosti ne spada med ostale.

hrošč	alga	človek	polž
muha	iglavec	delfin	meduza
stonoga	mah	kolibri	hobotnica
gosenica	goba	netopir	školjka

4. Celičnim organelom pripiši črko pred trditvijo, ki ustreza njihovi funkciji oz. pomenu.

___ jedro	a. je »energijska centrala« celice (sinteza ATP)
___ mitohondrij	b. vsebuje kromosome
___ kloroplast	c. vsebuje celulozo
___ ribosom	d. v njem poteka fotosinteza
___ celična membrana	e. je mesto sinteze celičnih beljakovin
	f. uravnava prehajanje snovi v celico in iz nje

5. Kako se imenuje naš edini iglavec, ki je pozimi brez iglic? \_\_\_\_\_

6. Imenom medvrstnih odnosov pripiši črko pred ustreznim parom organizmov.

___ sožitje	a. volk - ris
___ plenilstvo	b. bukev - listna uš
___ zajedalstvo	c. mah - bukev
___ tekmovalnost	d. ris - srna
___ priskledništvo	e. alga - gliva
	f. srna - listna uš

7. Kaj se zgodi s človekom, ki zboli za aidsom?

- a. Virusi HIV mu uničijo obrambne celice, zato se telo ne more varovati pred povzročitelji drugih bolezni in zboli.
- b. Virusi HIV uničijo kostno in mišično tkivo, zato ima človek težave z gibanjem in počasi umre.
- c. Virusi HIV uničijo želodec in črevesje, zato človek ne more jesti in hujša.
- d. Virusi HIV napadejo spolne organe, ki postopno razpadejo.

8. Spol otroka je odvisen od

- a. kromosoma v spermiju.
- b. kromosoma v jajčecu.
- c. kromosoma v spermiju in jajčecu.
- d. okolja.

9. Kdaj rastline dihajo?

- a. nikoli
- b. samo podnevi
- c. samo ponoči
- d. stalno

10. Napiši dve hudi bolezni, ki ju prenaša klop: \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_.

11. Kaj bi se zgodilo, če bi na Zemlji uničili vse bakterije?

- a. Ne bi bilo več bolezni.
- b. Ravnovesje v okolju bi se porušilo.
- c. Rastline in živali bi mnogo bolje uspevale.
- d. Sprememb ne bi bilo, ker so bakterije tako majhne, da nimajo vpliva na Zemljo.

12. Vsak živ organizem

- a. ima živce.
- b. za življenje potrebuje kisik.
- c. raste, se razvija in odmre.
- d. ima dva starša.

13. Kako bi vedeli, da je zrak v gozdu čist?

- a. Na lubju dreves ne bi našli lišajev.
- b. Na lubju dreves bi našli veliko grmičastih lišajev.
- c. Na lubju dreves bi našli samo skorjaste lišaje.
- d. Zrak v vsakem gozdu je vedno čist.