

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Mojca TOMAŽIČ CAPELLO

STALIŠČA OSNOVNOŠOLCEV IN SREDNJEŠOLCEV  
DO PRAKTIČNEGA DELA PRI POUKU BIOLOGIJE

MAGISTRSKO DELO

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Mojca TOMAŽIČ CAPELLO

STALIŠČA OSNOVNOŠOLCEV IN SREDNJEŠOLCEV DO  
PRAKTIČNEGA DELA PRI POUKU BIOLOGIJE

MAGISTRSKO DELO

ATTITUDE OF PRIMARY- AND SECONDARY SCHOOL  
STUDENTS TOWARDS PRACTICAL WORK IN BIOLOGY

M.SC.THESIS

Ljubljana, 2016

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po Sklepu Senata Biotehniške fakultete z dne 28. 09. 2015 je bilo potrjeno, da kandidatka 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 Tomazič.

Magistrsko delo je bilo opravljeno v Skupini za biološko izobraževanje Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete in predstavlja zaključek podiplomskega študija biologije. Izvedba raziskave je potekala na OŠ Pod goro Slovenske Konjice, OŠ Ob Dravinji Slovenske Konjice in na I. gimnaziji v Celju.

Komisija za oceno in zagovor:

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

Članica: doc. dr. Alenka POLAK  
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Član: doc. dr. Gregor TORKAR  
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Datum zagovora: 20. 9. 2016

Podpisana 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.

Mojca Tomazič Capello

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Md  
DK UDK 57:373.3:373.5(043.2)=163.6  
KG znanje/stališča/biologija/naravoslovje/praktično delo/osnovna šola/gimnazija  
AV TOMAŽIČ CAPELLO (TOMAŽIČ), Mojca, prof. biologije in gospodinjstva  
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 STALIŠČA OSNOVNOŠOLCEV IN SREDNJEŠOLCEV DO PRAKTIČNEGA DELA PRI POUKU BIOLOGIJE  
TD Magistrsko delo  
OP XI, 123 str., 16 pregl., 4 sl., 1 pril., 88 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI Sodobni načini poučevanja biologije temeljijo na izkušenjskem učenju ter aktivnem sodelovanju učencev. Pri tem učenci razvijajo različne naravoslovne kompetence. Ker so v slovenskem prostoru stališča učencev do bioloških vsebin in pouka biologije slabo raziskana, prav tako pa imamo le malo podatkov o tem, kako se učenci in dijaki opredeljujejo do praktičnega pouka, smo želeli z našo raziskavo preveriti njihova stališča do praktičnega pouka. Podatke o stališčih učencev in dijakov smo pridobili z anketnim vprašalnikom, ki smo ga kvantitativno obdelali. Čeprav nekateri učitelji naravoslovja dvomijo o učinkovitosti praktičnega dela kot učni strategiji, pa smo z raziskavo ugotovili, da je praktično delo pri vseh učencih, ne glede na razred in spol, učinkovitejše v primerjavi s tradicionalnimi učnimi metodami. Prav tako smo ugotovili, da je praktični pouk med učenci in dijaki zelo priljubljen. Statistično značilne razlike ( $p < 0,05$ ) o priljubljenosti praktičnega pouka obstajajo med posameznimi razredi; najbolj priljubljen je pri učencih v sedmem razredu in v prvem letniku. Vsak učitelj se zaveda, da je učna motivacija za doseganje ciljev izrednega pomena. V raziskavi nas je zanimalo, katere vrste interes za praktični pouk, osebni ali situacijski, prevladuje pri učencih. Ugotovili smo, da situacijski interes prevladuje nad osebnim interesom. Kljub temu da živimo v času, ki ga zaznamujejo velika odkritja na področju bioloških znanosti, je znano, da interes za biologijo, in tudi za ostale naravoslovne predmete v šoli, ne narašča. To smo ugotovili tudi z našo raziskavo. Interes za praktični pouk je najvišji v sedmem razredu, potem s starostjo učencev pada. V srednji šoli ponovno naraste in se ne spreminja več. Interes za naravoslovje kot poklicno usmeritev je najvišji pri

učencih sedmih razredov in prvih letnikov, nanj pa ne vpliva količina in kakovost izvedenega praktičnega dela.

#### KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Md  
DC udk 57:373.3:373.5(043.2)=163.6  
CX knowledge/attitude/biology/science/practical work/primary school/ secondary school  
AU TOMAŽIČ CAPELLO (TOMAŽIČ), Mojca  
AA TOMAŽIČ, Iztok (supervisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Postgraduate Study of Biological and Biotechnical Sciences, Field: Biology  
PY 2016  
TI ATTITUDE OF PRIMARY- AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS ON PRACTICAL WORK IN BIOLOGY  
DT M.Sc.Thesis  
NO XI, 123 p., 16 tab., 4 fig., 1 ann., 88 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB Modern ways of teaching biology are based on experiential learning and students' active cooperation which enable pupils to develop different science competences. In Slovenia, there is almost no research on students' attitude towards biology in school, besides there are very few data on their opinion about practical learning. Therefore, we conducted a research with its aim being to obtain students' attitudes towards practical learning. For that purpose a questionnaire and a qualitative data processing were used. Although some science teachers doubt whether practical learning is an effective teaching strategy, we found out that practical work is more effective than traditional teaching methods for all students regardless their age or gender. We also found out that practical work is very popular among students. There are statistically significant differences ( $p < 0,5$ ) in popularity of practical work between students on different levels of education. Practical work is the most popular among 7th class pupils of primary school and 1st class students of secondary school. Every teacher is aware that motivation is very important for obtaining goals. We explored also the kind of interest for practical learning that students have – personal or situational. It was found out that situational interest was above personal interest. Our findings confirmed the general observation that although we live in times of important discoveries in biology science, the interest in biology and other science subjects has not been increasing. The interest in biology is the highest in 8th and 9th class of primary school than it decreases. With higher educational levels, also students' decisions for further science study programs

decrease. The interest for professions linked to science is the highest among pupils in 7th class of primary school and 1st class of secondary school.

## **KAZALO VSEBINE**

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....</b>	<b>IIII</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION .....</b>	<b>IIV</b>
<b>KAZALO VSEBINE .....</b>	<b>V</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC .....</b>	<b>IIX</b>
<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>X</b>
<b>KAZALO PRILOG .....</b>	<b>XI</b>
<b>1 UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA .....	3
1.2 CILJI RAZISKAVE .....	5
1.3 HIPOTEZE .....	5
<b>2 PREGLED OBJAV .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 OPREDELITEV PREDMETA NARAVOSLOVJE .....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Učni načrt naravoslovja za osnovno šolo.....	6
2.2 OPREDELITEV PREDMETA BIOLOGIJA.....	8
2.2.1 Učni načrt biologije za osnovno šolo .....	8
2.2.2 Učni načrt biologije za splošne gimnazije.....	9
2.2.3 Vsebinska vertikala .....	11
2.3 PROCES UČENJA IN VRSTE ZNANJA .....	12
2.3.1 Bloomova taksonomija znanja.....	14
2.3.2 Pojmovanja znanja pri slovenskih učiteljih .....	15
2.3.2.1 Znanje naravoslovja osnovnošolcev (raziskava TIMSS 2007, 2011) .....	17

2.3.2.2 Znanje naravoslovja 15-letnikov (PISA 2006, 2012) .....	19
2.3.2.3 Raziskava ROSE.....	21
2.3.2.4 Matura iz biologije.....	22
<b>2.3.3 Naravoslovne kompetence.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.4 Nekatere metode in oblike poučevanja naravoslovnih predmetov .....</b>	<b>24</b>
2.3.4.1 Izkustveno učenje .....	25
2.3.4.2 Praktični pouk .....	26
2.3.4.4 Učenje z raziskovanjem .....	29
2.3.4.5 Eksperimentalno delo .....	31
2.3.4.6 Terensko delo.....	33
2.3.4.7 Vrednotenje dela učencev pri različnih oblikah praktičnega pouka .....	34
<b>2.3.5 Motivacija učencev .....</b>	<b>39</b>
<b>2.3.6 Osebni in situacijski interes .....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.7 Stališča učencev do snovi.....</b>	<b>42</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE DELA .....</b>	<b>45</b>
3.1 VZOREC .....	45
<b>3.1.1 Vzorec učencev .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1.2 Vzorec dijakov .....</b>	<b>45</b>
3.2 INSTRUMENT.....	46
<b>3.2.1 Faktorska analiza vprašalnika o stališčih učencev in dijakov do praktičnega dela pri pouku biologija .....</b>	<b>46</b>
3.2.1.1 Začetna faktorska analiza .....	47
3.2.1.2 Vmesna faktorska analiza .....	49
3.2.1.3 Končna faktorska analiza.....	50
<b>3.2.2 Poimenovanje šestih faktorjev .....</b>	<b>53</b>

3.3	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV .....	56
<b>4</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>57</b>
4.1	SPLOŠNA ANALIZA VPRAŠALNIKA.....	57
4.1.1	<b>Stališča učencev in dijakov o praktičnem pouku glede na razred (opisna in inferenčna statistika) .....</b>	<b>57</b>
4.1.2	<b>Stališča učencev in dijakov o praktičnem pouku glede na spol (opisna in inferenčna statistika) .....</b>	<b>68</b>
4.1.3	<b>Stališča učencev in dijakov o praktičnem pouku glede na stopnjo šolanja – osnovna/srednja šola (opisna in inferenčna statistika).....</b>	<b>76</b>
4.2	ANALIZA VPRAŠALNIKA GLEDE NA HIPOTEZE .....	88
4.2.1	<b>Analiza faktorjev glede na razred .....</b>	<b>88</b>
4.2.2	<b>Analiza faktorjev glede na spol .....</b>	<b>90</b>
4.2.3	<b>Analiza faktorjev glede na stopnjo šolanja .....</b>	<b>90</b>
4.2.4	<b>Korelacije med posameznimi faktorji.....</b>	<b>92</b>
4.2.5	<b>Praktični pouk kot učinkovita učna strategija glede na razred in spol.....</b>	<b>94</b>
4.2.6	<b>Priljubljenost praktičnega pouka glede na razred in spol.....</b>	<b>94</b>
4.2.7	<b>Situacijski in osebni interes pri praktičnem pouku glede na razred in spol ....</b>	<b>95</b>
4.2.8	<b>Upadanje interesa za praktično delo glede na razred in spol.....</b>	<b>97</b>
4.2.9	<b>Interes za kasnejše izobraževanje s področja naravoslovja.....</b>	<b>98</b>
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>	<b>99</b>
5.1	RAZPRAVA.....	99
5.1.1	<b>Vpliv starosti in spola učencev ter dijakov na stališča do učinkovitosti praktičnega pouka pri biologiji .....</b>	<b>100</b>
5.1.1.1	Vpliv starosti učencev in dijakov na stališče o praktičnem pouku pri biologiji ....	100
5.1.1.2	Vpliv spola učencev in dijakov na stališča o praktičnem pouku pri biologiji .....	100
5.1.2	<b>Vpliv starosti in spola učencev in dijakov na stališče o priljubljenosti praktičnega pouka pri biologiji .....</b>	<b>101</b>



5.1.2.1 Vpliv starosti učencev in dijakov na stališče o priljubljenosti praktičnega pouka pri biologiji.....	101
5.1.2.2 Vpliv spola učencev in dijakov na stališče o priljubljenosti praktičnega pouka pri biologiji.....	101
<b>5.1.3 Vpliv situacijskega in osebnega interesa pri praktičnem pouku glede na starost in spol .....</b>	<b>102</b>
5.1.3.1 Vpliv situacijskega in osebnega interesa pri praktičnem pouku glede na starost oziroma razred .....	103
5.1.3.2 Vpliv situacijskega in osebnega interesa pri praktičnem pouku glede na spol.....	103
<b>5.1.4 Upadanje interesa za praktično delo glede na razred in spol.....</b>	<b>104</b>
5.1.4.1 Upadanje interesa za praktično delo glede na razred.....	104
5.1.4.2 Upadanje interesa za praktično delo glede na spol .....	105
<b>5.1.5 Vpliv količine in kvalitete praktičnega pouka na interes učencev in dijakov za kasnejše izobraževanje s področja naravoslovja .....</b>	<b>106</b>
5.2 SKLEPI.....	108
<b>6 POVZETEK (summary) .....</b>	<b>112</b>
6.1 POVZETEK.....	112
6.2 SUMMARY .....	115
<b>7 VIRI .....</b>	<b>118</b>

**ZAHVALA**

**PRILOGE**

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Potek pouka po 5E – modelu (Tomazič 2014) .....	<b>30</b>
Preglednica 2: Primer opisnih kriterijev za vrednotenje risanja skic opazovanih objektov ali shem poskusov (Tomazič, 2014) .....	<b>34</b>
Preglednica 3: Primer opisnih kriterijev za vrednotenje učnih listov ali dnevnika v sklopu raziskovalnega pouka (Tomazič, 2014) .....	<b>35</b>
Preglednica 4: Primer kriterijev in opisnikov za vrednotenje eksperimentalnega dela (Skvarč, v Moravec, 2014) .....	<b>36</b>
Preglednica 5: Primer kriterijev z opisniki in izvedbo terenskega dela (Slavič Kumar, v Moravec, 2014) .....	<b>38</b>
Preglednica 6: Številčna razporeditev osnovnošolcev glede na razred in spol .....	<b>45</b>
Preglednica 7: Številčna razporeditev dijakov glede na letnik in spol. ....	<b>45</b>
Preglednica 8: Lastne vrednosti in deleži pojasnjene variance .....	<b>51</b>
Preglednica 9: Analiza osnovnih komponent s pravokotno Varimax rotacijsko metodo....	<b>52</b>
Preglednica 10: Analiza posameznih trditev glede na razred.....	<b>59</b>
Preglednica 11: Analiza posameznih trditev glede na spol .....	<b>69</b>
Preglednica 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo .....	<b>78</b>
Preglednica 13: Analiza faktorjev glede na razred .....	<b>89</b>
Preglednica 14: Analiza faktorjev glede na spol .....	<b>90</b>
Preglednica 15: Analiza faktorjev glede na osnovno šolo in srednjo šolo .....	<b>92</b>
Preglednica 16: Korelacije med posameznimi faktorji.....	<b>93</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Odnos med individualnim in situacijskim interesom ter notranjo motivacijo (Juriševič, 2014, povz. v Schiefele, 2009, str. 204).....	40
Slika 2: Začetna faktorska analiza – prikaz faktorjev s pomočjo grafa lastnih vrednosti (scree plot) .....	47
Slika 3: Vmesna faktorska analiza – prikaz faktorjev s pomočjo grafa lastnih vrednosti (scree plot) .....	50
Slika 4: Končna faktorska analiza – prikaz faktorjev s pomočjo grafa lastnih vrednosti (scree plot) .....	51

## KAZALO PRILOG

PRILOGA A          Anketni vprašalnik

## 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., 2011a).

Predmet naravoslovje je v učnem načrtu za osnovno šolo opredeljen kot pouk z raznovrstnimi spoznavnimi postopki, kjer učenci spoznavajo in razvijajo razumevanje naravoslovnih pojavov in zakonitosti, ki so podlaga za razumevanje pojavov v naravi, povezanosti med živo in neživo naravo ter relacijami med zgradbo, lastnostmi in delovanjem živih in neživih sistemov v okolju.

Učenci pri pouku naravoslovja spoznavajo pomen naravoslovnih znanosti za napredek človeštva in pri tem oblikujejo odnos ter stališča do sebe, okolja in narave ter se zavedajo pomena odgovornega ravnanja v skrbi za varnost in zdravje sebe in drugih (Vilhar in sod., 2011b).

Namen pouka biologije v osnovni šoli je, da se pri učencih doseže 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).

Sodobni pristopi k poučevanju biologije temeljijo na izkušenjskem učenju in aktivnem sodelovanju dijakov v vseh fazah pouka, zato je potrebno preseči klasičen način poučevanja in dati dijakom priložnost za razmišljanje (Gnidovec, 2012).

Poučevanje biologije na vseh stopnjah izobraževanja doživlja velike spremembe po vsem svetu. Poseben izziv predstavlja razvijanje znanstvenega razmišljanja, ki mora temeljiti tudi na učenčevih praktičnih izkušnjah in razvijanju sposobnosti za komuniciranje. Glavna razloga za spremembe sta napredek sodobne biološke znanosti in vse večji družbeni pomen biologije (Vilhar, 2007).

Pri pouku biologije v slovenskih šolah se v največji meri preverja oziroma od učitelja zahteva učinke, ki so v večini povezani z znanjem, ugotavlja Torkar (2007). Manj pozornosti se namenja preverjanju spretnosti, najmanj pa stališčem, za katera je znano, da so mnogokrat ključen vir odločanja in delovanja posameznika (Šorgo in Ambrož-Dolinšek, 2009; Fazzio in Zanna, 1981).

Strokovnjaki Evropske komisije ugotavljajo, da v povprečju učenci, dijaki pa tudi študentje nimajo radi takšnega naravoslovja, kot se poučuje v evropskih šolah. Šolsko naravoslovje je prikazano kot abstraktna stvar, poudarja naravoslovne ideje, razvite v 19. stoletju, hkrati pa nima zadostne osnove v eksperimentalnem delu. Poudarja se, da obstajajo jasne povezave med mnenjem učencev o naravoslovju in načini poučevanja naravoslovja v šolah (Devetak in Metljak, 2014).

Praktično delo je že dlje časa vključeno kot obvezni in sestavni del izvedbe pouka pri naravoslovju in biologiji. V različnih strokovnih literaturah lahko zasledimo, da ima praktično delo kot oblika pouka velik potencial. Učencem omogoča, da pridejo v neposreden stik z materialom, snovjo ali organizmom. Hkrati daje možnost, da se naučijo raziskovanja tako, da uporabijo orodja, različne tehnike zbiranja podatkov, modele in znanstvene teorije. Praktično delo lahko poteka v učilnici, laboratoriju, na terenu. In nenazadnje, praktično delo daje učencem možnost, da se seznanijo tudi s procesom in ne zgolj ciljem.

Pomembna novost v posodobljenih učnih načrtih za naravoslovje in biologijo za osnovno šolo kot tudi v učnem načrtu za biologijo za splošne gimnazije je predpisan obseg ur praktičnega pouka, ki mora temeljiti na dejavnosti učencev, kot so na primer eksperimentalno – raziskovalno delo, terensko delo in podobno.

Z razvijanjem in urjenjem eksperimentalnih veščin in spretnosti ter s spoznavanjem metodologije raziskovalnega dela učenci pridobivajo praktična znanja o naravoslovnih znanostih. Pridobljena znanja in spretnosti uporabijo pri prepoznavanju in reševanju problemov, s čimer razvijejo kompleksno in kritično mišljenje ter inovativnost in ustvarjalnost (Vilhar in sod., 2011).

Problem današnjega poučevanja, ki ga še posebej občutijo učitelji biologije, je v izredno hitrem naraščanju novih podatkov in informacij ter v njihovem hitrem zastaranju oziroma spreminjanju. Zato ni najbolj pomembno, da si učenci zapomnijo čim več podatkov in vsebin, ampak da znajo s podatki ravnati, jih kritično ovrednotiti, da so sposobni samostojno razmišljati in biti ustvarjalni, učinkovito izražati svoje ideje in samostojno pristopati k reševanju problemov (Rutar Ilc in Sentočnik, 2001).

Živimo v času, ki ga najbolj zaznamujejo in oblikujejo odkritja na področju bioloških znanosti, interes za biologijo v šoli pa še zdaleč ne narašča enakomerno z njenim znanstvenim razvojem. Podobno kot ostalim naravoslovnim vedam tudi biologiji nikakor ne uspe povečati interesa med mladimi (Gnidovec, 2012).

## 1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Živimo v času izjemno hitre rasti znanja na vseh področjih, tudi na področju naravoslovja. To je posledica več dejavnikov: potrošniške družbe, ki zahteva nova znanja in odkritja, raziskovalno izobraževalni sistem, ki vzpodbuja količino znanja, ter izjemen razvoj informacijsko komunikacijskih sistemov, ki omogočajo hitro obdelavo in izmenjavo podatkov.

Izobraževalni sistem bi moral učence usposobiti za vključitev v hitro se razvijajočo in spreminjajočo se družbo. Med tem, kar šola učenca nauči, in tem, kar učenec potrebuje za življenje in uspešno vključevanje v družbo, nastaja velika »luknja«. Veliko znanja, katera učenec s trdom pridobi, mogoče ne bodo več uporabna, ko bo šolo zapustil. Družba potrebuje nove kadre, z drugačnim znanjem – uporabnim in fleksibilnim.

Tudi zaradi tega poučevanje biologije na vseh stopnjah izobraževanja doživlja velike spremembe po vsem svetu. Napredek sodobne biološke znanosti in vedno večji družbeni pomen biologije sta dodatna razloga, zaradi katerih poučevanju biologije predstavlja poseben izziv razvijanje znanstvenega razmišljanja, ki mora temeljiti tudi na učenčevih praktičnih izkušnjah in razvijanju sposobnosti komuniciranja.

Če želimo mlade ustrezno pripraviti na izzive prihodnosti, moramo prenesti poudarek od poučevanja kot prenašanje gotovega znanja k poučevanju kot spodbujanju uspešnega učenja.

Pri učencih si želimo kakovostnega znanja z razumevanjem. Mednarodna strokovna javnost apelira na že omenjeno geslo »od poučevanja k poučevanju« ali bolje: »od pouka, usmerjenega v učitelja, do pouka, usmerjenega v učenca« (Marentič Požarnik, 2005).

Učni načrti se spreminjajo, prav tako se vanje vključujejo novosti, vendar se pri prenovah nekatere vsebine težko izločijo, saj se zdijo nujno potrebne, a hkrati se dodajajo tudi nove vsebine. Učni načrti zato postajajo vedno bolj podrobni in prenatrpani z vsebinami in cilji, število ur za njihovo realizacijo pa se zmanjšuje. Prav zaradi tega se učitelji veliko bolj poslužujejo klasičnega načina poučevanja, ker se informacije s frontalnim načinom pouka posreduje najhitreje. Učitelji poznajo druge metode, ki dajejo bistveno kvalitetnejše znanje, a za to potrebujejo več časa.

Seveda je eden izmed ključnih dejavnikov pri pridobivanju kakovostnega znanja tudi učitelj. Učni načrti in učbeniki so le predmeti in pripomočki, ki bodo vedno, prej ali slej, zastareli. Učitelj pa je živi prenašalec znanja. Je oseba, ki s svojim znanjem, entuzijazmom, ustvarjalnostjo in raziskovalnim duhom zmore navdušiti učence za

naravoslovje. Toda, ali je današnji učitelj, ob vsem ostalem pedagoškem delu in času, ki ga ima na razpolago, zares še sposoben tega?

Za kakovostno znanje je izrednega pomena način, kako je to znanje pridobljeno. Praktično delo oziroma praktični pouk uvrščamo med aktivne metode poučevanja in te od učitelja zahtevajo veliko časa za pripravo. Učitelj mora imeti cilje jasno zastavljene, pri čemer mora upoštevati predznanje in sposobnosti učencev.

Različne mednarodne raziskave potrjujejo, da je praktični pouk za učence privlačen in zanimiv. Znano je tudi dejstvo da je praktični pouk ena izmed boljših oblik pouka za doseganje učnih ciljev v smislu razumevanja bioloških vsebin. Za lažje načrtovanje praktičnega pouka pri obravnavanju novih vsebin pa bi bilo dobro vedeti, kakšna so stališča učencev in dijakov do praktičnega pouka.

Ker so v slovenskem prostoru stališča učencev do bioloških vsebin in pouka biologije slabo raziskana, prav tako pa imamo le malo podatkov o tem, kako se učenci in dijaki opredeljujejo do praktičnega pouka, želimo v naši raziskavi preveriti predvsem njihova stališča do praktičnega pouka. Praktični pouk opredeljujeta dve kategoriji (1) delo z biološkimi materiali – kakršna koli manipulacija z biološkimi materiali (živi organizmi, organizmi iz trajnih zbirk, deli organizmov in drugi biološki materiali) in opremo (predmetno specifična IKT, aparature, kot so mikroskopi, stereomikroskopi in drugi pripomočki za biološko raziskovanje) ter (2) način izvedbe praktičnega pouka – laboratorijsko, eksperimentalno in terensko delo.

V zadnjem desetletju se v širšem evropskem prostoru zaznava problem, povezan z upadanjem števila študentov, ki se odločajo za študij na področju naravoslovja in tehnike. Živimo v času, ki ga zaznamujejo številna odkritja in dosežki na področju bioloških znanosti. Interes za biologijo pa žal ne narašča premo sorazmerno z njenim znanstvenim razvojem. Veliko učiteljev na srednješolski stopnji v večini evropskih držav navaja za prej nevedene ugotovitve različne razloge (Moore, 2007): preobsežen in zastarel učni program, zastareli učbeniki, premalo časa za obdelavo posamezne snovi, premalo praktičnega dela, omejeno znanje biologije, dojemanje biologije kot neznanstvenega predmeta, neprimerne pedagoške metode, pomanjkljivo spodbujanje ustvarjalnosti in neodvisnosti učiteljev, premajhna navdušenost učiteljev za poučevanje, pomanjkanje priložnosti za nadaljnje izobraževanje in usposabljanje učiteljev in v sled zgoraj navedenega tudi pomanjkanje navdušenosti učencev za biologijo. V naši raziskavi nas je zanimalo tudi to, ali lahko kvantiteta in kakovost izvedenega praktičnega pouka pripomoreta k večjemu interesu učencev za naravoslovje.



## 1.2 CILJI RAZISKAVE

Z našo raziskavo smo želeli:

- (1.) ugotoviti učinkovitost praktičnega pouka pri učencih in dijakih kot ene izmed učnih strategij pri pouku biologije;
- (2.) ugotoviti, ali se učinkovitost praktičnega pouka razlikuje glede na razred in spol;
- (3.) ugotoviti, kakšna stališča zavzemajo učenci in dijaki do praktičnega dela pri pouku biologije;
- (4.) spoznati, katere vrste interes (osebni ali situacijski) za praktično delo prevladuje pri učencih in dijakih;
- (5.) ugotoviti, ali pri učencih in dijakih interes za praktični pouk pri biologiji z leti izobraževanja narašča ali upada ter spoznati morebitne razloge za to;
- (6.) ugotoviti, ali obseg in kakovost izvedenega praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije vpliva na interes za naravoslovje kot poklicno usmeritev (osebni interes).

## 1.3 HIPOTEZE

Na osnovi izkušenj pri pedagoškem delu in ciljev raziskave smo oblikovali naslednje hipoteze:

H1: Predvidevamo, da je ne glede na razred in spol po mnenju učencev in dijakov praktično delo kot učna strategija učinkovito.

H2: Pričakujemo, da imajo učenci in dijaki praktični pouk radi ne glede na starost in spol.

H3: Pričakujemo, da je za praktično delo pri učencih in dijakih bolj izražen situacijski interes od osebnega interesa.

H4: Pričakujemo, da z leti interes za praktično delo upada.

H5: Predvidevamo, da lahko najdemo povezave med količino in kakovostjo praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije in interesom za naravoslovje kot poklicno usmeritev.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 OPREDELITEV PREDMETA NARAVOSLOVJE

Leta 2011 je bil sprejet vsebinsko in didaktično posodobljen učni načrt za naravoslovje (Vilhar in sod., 2011). Spremembe in posodobitve so bile nujne, predvsem zaradi vertikalne povezave s predmeti fizika, kemija in biologija. Tudi v didaktiki se je v zadnjem času zgodilo kar nekaj novosti v smislu sodobnih pristopov, metod in oblik dela. Prav tako so v učnem načrtu vključena poglavja Didaktična priporočila, kjer so zbrani osnovni napotki, ki učitelju pomagajo uresničevati cilje predmeta. Tudi vloga učitelja v razredu se je spremenila. Učitelj naj bi ustvarjal spodbudno učno okolje in situacije, ki omogočajo učencu razvijanje naravoslovnih spretnosti in veščin. Sodobni učitelj naravoslovja naj bi razvijal in spodbujal učenčevo radovednost ter jih z aktualnimi in zanimivimi vsebinami vodil k samostojnemu raziskovanju. Vse naštetu ima za posledico eno izmed pomembnejših didaktičnih novosti, in sicer, da mora najmanj 40 odstotkov pouka naravoslovja temeljiti na dejavnostih učencev, kot so na primer eksperimentalno-raziskovalno delo, terensko delo in podobno.

Z razvojem tehnologije v zadnjih letih se v razred vse bolj vključuje tudi informacijsko-komunikacijska tehnologija (v nadaljevanju IKT). Vizualizacija nam omogoča, da učencem približamo pojave in procese, ki jih sicer težko razložimo in prikažemo.

S splošnoizobraževalnim predmetom naravoslovje se učenci seznanijo v šestem razredu, v obsegu 70 ur, in v sedmem razredu, v obsegu 105 ur. Skupaj torej 175 ur. Naravoslovne vsebine so bile vključene pri predmetu spoznavanje okolja že v prvem, drugem in tretjem razredu ter so se nadaljevale v četrtem in petem razredu pri predmetu naravoslovje in tehnika.

#### 2.1.1 Učni načrt naravoslovja za osnovno šolo

V učnem načrtu Naravoslovje (Vilhar in sod., 2011) za osnovno šolo je predmet opredeljen kot pouk z raznovrstnimi spoznavnimi postopki, kjer učenci spoznavajo in razvijajo razumevanje naravoslovnih pojmov in zakonitosti, ki so podlaga za razumevanje pojavov v naravi, povezanosti med živo in neživo naravo ter relacijami med zgradbo, lastnostmi in delovanjem živih in neživih sistemov v okolju. Učenci pri pouku naravoslovja spoznavajo pomen naravoslovnih znanosti za napredek človeštva in pri tem oblikujejo odnos ter stališča do sebe, okolja in narave ter se zavedajo pomena odgovornega ravnanja v skrbi za varnost in zdravje sebe in drugih. Z razvijanjem in urjenjem

eksperimentalno-raziskovalnih veščin in spretnosti ter s spoznavanjem metodologije raziskovalnega dela, učenci pridobivajo praktična znanja o naravoslovnih znanostih. Pridobljena znanja in spretnosti uporabljajo pri prepoznavanju in reševanju problemov, s čimer razvijajo kompleksno in kritično mišljenje ter inovativnost in ustvarjalnost (Vilhar in sod., 2011).

Med splošnimi cilji, zapisanimi v učnem načrtu za naravoslovje, so v ospredju cilji, usmerjeni v razvijanje naslednjih naravoslovnih zmožnosti:

- poznavanje in razumevanje temeljnih naravoslovnih konceptov ter njihova uporaba pri razlagi naravnih pojavov in dogajanj v okolju;
- uporaba osnovnega strokovnega izrazoslovja pri opisovanju predmetov, pojavov, procesov in zakonitosti;
- pridobivanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz različnih virov;
- razvijanje eksperimentalnih spretnosti in metod raziskovanja;
- razvijanje stališč in odnosov (Vilhar in sod., 2011).

Prav tako je v učnem načrtu za naravoslovje navedeno, da učenci pri pouku naravoslovja urijo in razvijajo spoznavne postopke, veščine in spretnosti ter oblikujejo stališča in vrednote:

- iskanje, obdelovanje, predstavljanje in vrednotenje informacij iz različnih virov (uporaba IKT, delo s strokovnimi besedili ipd.);
- sistematično opazovanje, poimenovanje, opisovanje snovi, predmetov in organizmov;
- primerjanje snovi, predmetov in organizmov ter oblikovanje kriterijev za njihovo razvrščanje;
- načrtovanje in izvajanje poskusov ob skrbi za urejeno delovno okolje in upoštevanju varnosti pri delu;
- izvajanje osnovnih eksperimentalnih tehnik, s katerimi pridobivamo eksperimentalne podatke, in ustrezna uporaba pripomočkov v ta namen (laboratorijska steklovina, tehtnica, gorilnik, mikroskop, lupa ipd.);
- sistematično opazovanje in izvajanje meritev ter zapisovanje eksperimentalnih opažanj in meritev;
- razlikovanje med poštenimi in nepoštenimi poskusi ter opredelitev konstant in spremenljivk pri poskusih;
- načrtovanje in izvajanje raziskav;
- zastavljanje problemskih vprašanj, ki jih je mogoče eksperimentalno preveriti;
- napovedovanje eksperimentalnih rezultatov;
- oblikovanje hipotez in ugotavljanje, ali dokazi, zbrani z opazovanji in poskusi, podpirajo njihovo veljavnost;
- urejanje in obdelava eksperimentalno pridobljenih podatkov (tabelarično, grafično);
- prepoznavanje vzorcev, zakonitosti in vzorčno-posledičnih povezav iz eksperimentalno pridobljenih podatkov;

- oblikovanje zaključkov s povezovanjem eksperimentalnih rezultatov (meritev, opažanj) in teoretičnega znanja;
- vrednotenje smiselnosti eksperimentalnih rezultatov ter načrtovanje sprememb ali izboljšav poskusa;
- predstavitev poteka in rezultatov poskusov ali raziskave v pisni in ustni obliki;
- razvijanje odgovornosti za varovanje zdravja, sposobnosti prepoznavanja nevarnosti ter ukrepanja ob nesrečah v delovnem okolju (npr. opekline) in v naravi, npr. piki insektov, ugrizi pajkov in kač, zastrupitve z glivami in rastlinami (Vilhar in sod., 2011).

## 2.2 OPREDELITEV PREDMETA BIOLOGIJA

### 2.2.1 Učni načrt biologije za osnovno šolo

Biologija je eden izmed samostojnih splošnoizobraževalnih predmetov v osmem, z obsegom 52 ur, in devetem razredu, z obsegom 64 ur. Skupaj 116 ur, pri čemer mora biti najmanj 20 odstotkov celotnega obsega ur namenjenih praktičnemu delu (Vilhar in sod., 2011).

Učni načrt Biologija v osnovni šoli nadgrajuje razumevanje bioloških vsebin, usvojenih pri naravoslovju v osnovni šoli.

Prispevek biologije k razumevanju sveta temelji na spoznavanju žive narave, ki je zgrajena iz med seboj povezanih sistemov na različnih hierarhičnih stopnjah, kot so celica, organizem, ekosistem in biosfera. Biologija sega v 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. Namen pouka biologije 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. Zagotoviti mora tudi osnove za razumevanje možnosti oziroma potenciala biologije, da prispeva k večanju dobrobiti človeštva in ohranjanju narave oziroma pogojem za preživetje in nadaljnji razvoj. Pouk naj pri učencih razvija analitični in racionalni način razmišljanja, vzbuja interes za naravoslovje in odgovorno ravnanje v naravi in pri ohranjanju biodiverzitete. Učenci v izobraževalnem procesu spoznavajo posebne metode, ki vodijo do bioloških spoznanj, kot so opazovanje in eksperimentiranje ter celostna interpretacija podatkov v kompleksnih sistemih, ter njihove omejitve. Kompleksnost bioloških sistemov spodbuja zmožnost miselnega preskoka med različnimi ravnmi ter obravnavo problema z različnih zornih

kotov. Tako učenci razvijajo tudi druge zmožnosti (kompetence), ki sodijo med globalne cilje izobraževanja in so pomembne za aktivno državljanstvo (npr. reševanje problemov, kritična presoja in argumentirana razprava ter druge zmožnosti). Osnovno znanje biologije je eden od temeljev za nadaljnje izobraževanje (Vilhar in sod., 2011).

Med splošnimi cilji predmeta so med drugimi navedeni tudi:

- učenje na podlagi opazovanja, poskusov in ročne spretnosti (npr. spretnosti rokovanja z biološkim materialom);
- zmožnost za uporabo sodobne tehnologije, iskanje in obdelavo podatkov in ekstrakcijo informacij; zaporedje meritev (opazovanje) – podatek – rezultat – informacija;
- zmožnost za sodelovanje, odgovornost pri delu ter za načrtovanje in izvajanje preprostih bioloških raziskav (poskusov oziroma opazovanj) ter interpretacije rezultatov in sposobnost kompleksnega mišljenja, in druge (Vilhar in sod., 2011).

## 2.2.2 Učni načrt biologije za splošne gimnazije

Biologija je splošnoizobraževalni predmet. Cilji in vsebine predmeta biologija v splošni gimnaziji so usklajeni z učnim načrtom Biologija v osnovni šoli. Učni načrt za biologijo v gimnaziji nadgrajuje in pogloblja razumevanje bioloških konceptov, usvojenih pri pouku biologije v osnovni šoli. Pridobljeno znanje dijaki utrdijo, dopolnijo, poglobijo in nadgradijo.

Ob zaključku splošnogimnazijskega programa je predvideno zunanje preverjanje znanja – matura. V sklopu mature je biologija izbirni predmet in zanj se odločijo dijaki, ki se po koncu izobraževanja študijsko usmerjajo v poklice, ki zahtevajo znanje naravoslovja. Biologija je torej v splošni gimnaziji v prvih treh letnikih obvezen predmet za vse dijake, v četrtem letniku pa postane izbirni predmet za dijake, ki bodo iz biologije opravljali maturo. Zato je učni načrt sestavljen iz obveznega, izbirnega in maturitetnega programa.

Obvezen program zajema različne vsebinske sklope: Življenje na Zemlji, Zgradba in delovanje celice, Geni in dedovanje, Evolucija, Zgradba in delovanje organizmov, Ekologija in sklop Raziskovanje in poskusi – cilji tega sklopa se smiselno izvajajo pri vseh drugih vsebinah. Obvezen program obsega vsega skupaj 210 ur, razdeljenih po 70 ur v prvem, 70 ur v drugem in 70 ur v tretjem letniku. Laboratorijsko in terensko delo mora obsegati najmanj 20 odstotkov ur, kar pomeni najmanj 42 ur v treh letih. Učni načrt ni opredeljen po letnikih. Učitelj avtonomno določa zaporedje učne snovi, izbor ciljev, ki bodo obravnavani poglobljeno, in izbor ciljev, ki bodo obravnavani zgolj informativno.

Dijaki lahko poleg obveznega programa izberejo tudi maturitetni in/ali izbirni program predmeta biologija.

Izbirni program obsega vsak po 35 ur. Omogoča poglobitev razumevanja in uporabo nekaterih pomembnih konceptov biologije. Izbirni program lahko izbere tudi dijak, ki ne bo opravljal mature iz biologije. Dijak lahko izbere enega ali več sklopov iz izbirnega programa, ki obsega naslednje sklope: Biotehnologija in mikrobiologija, Biološke osnove zdravega življenja, Vedenje živali, Človek in naravni viri. Pri izbranem sklopu izbirnega programa je didaktično navodilo takšno, da mora laboratorijsko in terensko delo obsegati najmanj 25 odstotkov ur, skupaj najmanj 9 ur v vsakem sklopu.

Maturitetni program obsega 105 ur, izvaja se v četrtem letniku. Omogoča poglobitev razumevanja, nadgrajuje obvezni 210-urni program in omogoča dijakom opravljanje mature iz biologije. Sestavljen je iz sklopov: Kako deluje znanost, Biologija celice, Fiziologija človeka, Ekologija, biotska pestrost in evolucija. Laboratorijsko in terensko delo mora obsegati najmanj 20 odstotkov ur, skupaj torej najmanj 21 ur.

Dijaki, ki opravljajo maturo iz biologije, morajo poleg obveznega programa (210 ur) in maturitetnega programa (105 ur) obvezno opraviti tudi vsaj en sklop izbirnega programa (35 ur).

Učni načrt vključuje tudi dejavnosti, vsebine, cilje in pojme.

Dejavnosti se nanašajo na laboratorijska in terenska dela ter vaje. Laboratorijska dela so izhodišče za uresničevanje ciljev in razvijanje naravoslovnih kompetenc pri pouku biologije. So obvezni del programa. Laboratorijsko delo je zasnovano tako, da vključuje vse faze raziskovanja in izvajanje eksperimentalnega dela, ki vodijo v razumevanje osnovnih bioloških konceptov, razvijanje procesnih ciljev ter v razumevanje znanstvene metode dela. Laboratorijska dela se načrtujejo v sklopih, ki obsegajo vsaj dve šolski uri. Dijaki po laboratorijskih vajah izdelajo pisna poročila, predstavijo rezultate ter laboratorijsko delo tudi evalvirajo. Učitelj strokovno in avtonomno vključuje laboratorijska dela v sklope, kamor se ta dela najbolje vključujejo. Ne sme jih izvajati popolnoma ločeno od pouka, na primer v strnjeni obliki, ker s tem izgubi povezanost s cilji. Prav tako mora učitelj v sklopu 210-urnega programa izvesti terensko delo v minimalnem skupnem obsegu 14 ur, oziroma 7 odstotkov obsega obveznega programa. Terenska dela učitelj avtonomno vključuje v posamezne sklope, izvedejo se lahko kot naravoslovni ali projektni dan na terenu. Terensko delo mora biti namenjeno razvijanju razumevanja bioloških konceptov in doseganju vsebinskih in procesnih ciljev. Terensko delo se izvede po določilih veljavne zakonodaje (npr. razmerje med številom dijakov in spremljevalcev).

Laboratorijsko in terensko delo mora na obveznem, izbirnem in maturitetnem programu obsegati najmanj predpisani obseg ur, preostali pouk pa učitelj izvede s kar največjim vključevanjem dijakov v aktivne metode dela, na primer problemsko zasnovan pouk, demonstracija in druge. Priporočeno je, da šola načrtuje urnik z »blok urami« ali drugo ustrezno obliko organizacije pouka, ki omogoča optimalno izvedbo praktičnega dela, ki vključuje tudi varno izvedbo dejavnosti. Učitelj pri načrtovanju laboratorijskega in terenskega dela vključi tudi odgovoren odnos do živega, ekosistemov, lastne varnosti in zdravja.

Vsebine so v učnem načrtu navedene v poglavjih in podpoglavjih ter so natančneje opredeljene s cilji in pojmi. Cilje opredeljujejo standardi znanj in so določeni za vsako poglavje zase. V učnem načrtu so zapisani nekateri pojmi, ki so jih dijaki sicer usvojili že v osnovni šoli, a ker so ključnega pomena za razumevanje, nadgrajevanje, dopolnjevanje in poglobljanje biološkega znanja, jih vključuje tudi učni načrt biologije za gimnazije.

Medpredmetno povezovanje bi naj bilo usmerjeno na uporabo predznanja drugih predmetov pri raziskovanju in razumevanju bioloških konceptov ter reševanju izbranih kompleksnih problemov.

Naravoslovni in projektni dnevi so ena izmed ustreznih oblik dela za povezovanje konceptov znotraj predmeta in povezovanje z drugimi predmeti, vključevanje in izvedbo kroskurikularnih področij ter razvijanje in uporabo različnih kompetenc. Med kroskurikularne povezave sodijo državljanska kultura/etika, IKT, knjižnično informacijsko znanje, okoljska vzgoja, vzgoja za zdravje, poklicna orientacija, kemijska varnost in vzgoja potrošnika.

Izvedba naravoslovnega oziroma projektnega dneva naj bi bila časovno in vsebinsko čim bolj usklajena z vsebinami in cilji, ki se obravnavajo pri pouku. Program dela na naravoslovnem oziroma projektnem delu bi moral biti namenjen razvijanju bioloških konceptov ter uresničevanju vsebinskih in procesnih ciljev (uporaba in razvijanje različnih spretnosti in veščin).

### 2.2.3 Vsebinska vertikala

Učni načrt za biologijo v gimnaziji nadgrajuje koncepte in cilje pouka biologije v osnovni šoli, pri čemer učitelj upošteva predznanje dijakov o posameznih vsebinskih sklopih in pri tem nadgrajuje znanje.

V prvem in drugem triletju osnovne šole se nekateri biološki cilji in vsebine postopno udejanjijo skozi predmete Spoznavanje okolja (prva triada), Naravoslovje in tehnika (četrti in peti razred) ter Naravoslovje (šesti in sedmi razred). V okviru predmeta Naravoslovje se cilji biologije začnejo nadgrajevati in povezovati v biologijo kot naravoslovno vedo (osmi

in deveti razred). Glavna tema v šestem razredu so rastline. Učenci se na primeru rastlinske celice začnejo seznanjati s konceptom celice kot osnovne gradbene in funkcionalne enote vsakega živega organizma. Spoznajo povezavo med zgradbo in delovanjem rastlin in njihove interakcije z neživimi in živimi dejavniki okolja. Zaključijo pa se s spoznavanjem ekosistema, njegovega osnovnega delovanja na primeru gozda, kjer spoznajo rastlino kot proizvajalca.

V sedmem razredu osnovne šole svoje znanje celice nadgradijo z osnovami zgradbe in delovanja celic pri drugih organizmih in spoznajo, da sta zgradba in delovanje celice osnova za razvrščanje organizmov v kraljestva. Spoznajo osnovno zgradbo in delovanje bakterij in gliv, bolj podrobneje pa še živali. Svoje znanje o delovanju ekosistema na primeru gozda nadgradijo in primerjajo z drugimi naravnimi ekosistemi, med drugim tudi z antropogenimi ekosistemi.

V osmem razredu učenci spoznajo, da je v celici genetski material. Spoznajo osnove dedovanja ter zgradbo in delovanje človeka. Ves čas vključujejo znanje o celici in dedovanju.

Deveti razred je namenjen povezovanju bioloških konceptov. Učenci svoje znanje o dedovanju nadgradijo ter povežejo z osnovami evolucije. Spoznajo, da je osnova za razvrščanje organizmov v sistem njihova evolucijska sorodnost. Znanje o ekosistemih nadgradijo s koncepti biotske pestrosti, biomov in biosfere. Prav tako se seznanijo s posledicami človekovih posegov v ekosisteme in spoznajo vpliv biologije na sodobno družbo.

### 2.3 PROCES UČENJA IN VRSTE ZNANJA

Kadar govorimo o znanju, se pogosto postavlja vprašanje, kakšno znanje želimo v smislu, kakšno naj bi to znanje bilo.

V pedagoških razpravah, zlasti uveljavljenih didaktikov in strokovnjakov, ki se opirajo na pedagoško psihologijo, zasledimo dve osnovni pojmovanji znanja, navaja Štefanc (2011): po prvem je znanje opredeljeno kot sposobnost za opravljanje neke dejavnosti (povz. v Strmečnik, 2001) in s tem omejeno na tako imenovano dispozicijsko znanje. Drugo razumevanje je temu nasprotno, nadalje navaja Štefanc (2011): avtorji vzpostavijo distinkcijo med domnevno »tradicionalnim« in »sodobnim« pojmovanjem znanja, pri čemer tradicionalnemu pripišejo, da znanje reducira zgolj na »zbirko podatkov« in »dokončnih resnic«, skladno s sodobnejšim pojmovanjem pa naj bi bilo znanje rezultat lastne, individualne konstrukcije pomenov (povz. v Marentič Požarnik 1998a).

Za lažje razumevanje pojmovanja znanja je pomembno, da razjasnimo distinkcije med deklarativnim, proceduralnim, strateškim in metakognitivnim znanjem.



Deklarativno znanje, kot piše Rutar Ilc (2003), predstavljajo podatki, pa tudi dejstva, prepričanja, mnenja in bolj kompleksna vsebinska znanja, kot denimo razlage, teorije in interpretacije. Proceduralno znanje pa so postopki za uporabo znanja v določenih procesih ali rutinah. Med proceduralno znanje sodijo na primer dejavnosti, kot so računanje, mikroskopiranje in druge. Nadalje avtorica strateško znanje opredeljuje kot znanje o tem, kdaj, kje in zakaj uporabiti proceduralno in deklarativno znanje. Podobno Marentič Požarnik (1998) definira metakognitivno znanje kot vedeti, kdaj kakšno znanje uporabiti, zavedati se njegovega nastajanja, spoznavnih procesov, vloge, omejitev.

Strmčnik (2001) razlikuje med vedenjem in znanjem in pravi, da gre pri vedenju za bolj teoretične, pri znanju pa za bolj praktične informacije, sposobnosti in spretnosti.

Za doseganje proceduralnega in strateškega znanja je potrebno uporabiti drugačne didaktične strategije kot za posredovanje deklarativnega znanja.

Strmčnik (2001) utemeljuje tudi pomen učiteljeve neposredne poučevalne funkcije in posebej poudarja, da je šele po kakovostni frontalni razlagi temeljne strukture in vsebine učne teme možno produktivno, skupinsko, v paru ali individualno delo. Neposredna poučevalna pomoč učitelja je, kot navaja Strmčnik, pomembna tudi pri učno manj sposobnih učencih, ki imajo težave s samostojnim pridobivanjem znanja, zaradi česar jih seveda ni mogoče preprosto prepustiti logiki samostojnega raziskovalnega dela. Po njegovem mnenju prav tako ni mogoče, da bi večina učencev lahko samostojno prišla do zahtevnejšega znanja in s tem do kakovostne ravni izobrazbe, tudi zato ne, pravi Strmčnik, ker učenci brez učiteljeve pomoči spregledajo večino vrednostnih sestavin učnih vsebin.

Znanje je opredeljeno kot sistem ali logični pregled dejstev in posplošitev o objektivni stvarnosti, ki jih je človek usvojil in trajno zadržal v svoji zavesti.

Za Kolba (povz. v Skribe – Dimec, 1995) je učenje multilinearen proces, v katerem naj bi se v človekovem življenju enakopravno razvijale vse štiri dimenzije učenja: čustvena, perceptivna, simbolična in vedenjska. Zato Kolb meni, da ni najvišja stopnja razvoja v do skrajnosti razviti zmožnosti abstraktnega mišljenja, temveč v integriranem razvoju vseh štirih dimenzij. Po Piagetu pa je intelektualni razvoj kljub svoji kompleksnosti linearen proces, ki teče z nižje na višjo stopnjo v smer večje neodvisnosti od konkretne izkušnje. Ne glede na to, da se mnenja psihologov razlikujejo, ne moremo mimo dejstva, da so za otroke, stare od 7 do 11 let, ki so na stopnji konkretnih operacij (po Piagetu), najpomembnejše konkretne izkušnje.

Znanje najpogosteje delimo na vsebinsko in deklarativno znanje, ki zajema naučene podatke, pojme, dejstva in teorije, ter proceduralno znanje, ki omogoča obvladovanje postopkov, ravnanje z informacijami in proučevanje pojavov. Poznamo še kondicionalno

znanje, s pomočjo katerega vemo, kdaj določene podatke in postopke uporabimo (Marentič Požarnik, 2011).

Pojma učenje in znanje sta tesno povezana, saj je učenje pot do znanja. Švedski raziskovalec Saljo je prvi raziskoval učenje s stališča učenca in nastalo je šest kategorij osebnih pojmovanj na različnih ravneh:

- učenje kot kvantitativno povečevanje znanja;
- učenje kot memoriranje posredovanih vsebin z namenom poznejše reprodukcije;
- učenje kot zapomnitev dejstev, metod in postopkov z namenom poznejše uporabe;
- učenje kot luščenje osebnega smisla iz naučenega;
- učenje kot oblikovanje lastne razlage za boljše razumevanje življenja in sebe;
- učenje kot spreminjanje samega sebe kot osebnost (Marentič Požarnik, 2000).

### 2.3.1 Bloomova taksonomija znanja

Pri nas je najbolj razširjena razčlenitev znanja Bloomova taksonomija kognitivnega razvoja znanja. Bloom razdeli znanje na šest kategorij, ki so hierarhično urejene tako, da je nižja kategorija nujna za dosego višje kategorije.

Po Bloomovi taksonomiji ločimo naslednje kategorije znanja:

- (1.) Poznavanje je zapomnitev, saj gre le za prepoznavo ali obnovo nekih vsebin.
- (2.) Razumevanje je dojetje smisla. Vse šolsko znanje bi moralo temeljiti na razumevanju, saj je to pogoj za uporabnost znanja.
- (3.) Uporaba je uporabljanje naučenega v konkretnih problemskih situacijah.
- (4.) Analiza je razstavljanje sporočil na različne sestavine in ugotavljanje razmerij med njimi. Naloge za analiziranje od učencev zahtevajo, da primerjajo, razčlenijo, poiščejo podobnosti in razlike.
- (5.) Sinteza je samostojno povezovanje idej na nov način ter oblikovanje novih. Pomembno je, da so učenci kreativni in sposobni samostojne interpretacije nepoznane problemske situacije.
- (6.) Evalvacija ali vrednotenje je ocenjevanje različnih idej in drugih intelektualnih izdelkov, ki temelji na globljem razumevanju in analizi v skladu z določenimi kriteriji (Rutar Ilc, 2003).

Po Bloomovi taksonomiji je razumevanje minimalni standard znanja, pri katerem gre za proces ponotranjenja, ko sporočilo ni le zapomnjeno, ampak učenec dojema odnose in povezuje elemente znanja v smiselno celoto, kar mu omogoča uporabo znanja v novih situacijah (Rutar Ilc, 2003).

Na Bloomovo taksonomijo so vezani tako učni cilji v učnih načrtih kot tudi naloge pri maturi. Vendar Bloomove taksonomije ne bi smeli uporabljati le za ocenjevanje znanja, ampak že pri ugotavljanju predznanja, pripravi pouka, v procesu poučevanja in sprotnega preverjanja.

Tomazič–Majstor (2008) v svoji raziskavi ugotavlja, da pri preverjanju znanja učitelji uporabljajo predvsem nižje taksonomske enote: poznavanje, razumevanje in uporabo.

### 2.3.2 Pojmovanja znanja pri slovenskih učiteljih

Vsak učitelj je bil najprej učenec. Vsak učitelj bi naj tudi ostal za vedno učenec. Z učenjem se spreminja, pridobiva znanje in izkušnje, gradi svojo osebnost in vrednote. Skozi proces oblikovanja in zorenja oblikuje osebna pojmovanja o posamezni pojmi, s katerimi se v svojem življenju in pri delu srečuje. Osebna pojmovanja se povezujejo med seboj v relativno nespremenljive zveze pojmovanj, ki jih imenujemo subjektivne teorije (Polak, 1996).

Polakova (1996) je v svojem magistrskem delu raziskovala, kakšne subjektivne teorije imajo učitelji in študenti pedagoške smeri o znanju, učenju in poučevanju. Na osnovi ugotovitev raziskave izpostavlja splošne sklepe in smernice za delo z bodočimi učitelji in učitelji v praksi:

- (1.) potrebno je razvijati subjektivne teorije o znanju, učenju in poučevanju na višjih ravneh, bistveno je, da imajo učitelji tudi pojmovanja na višji ravni v hierarhičnem odnosu;
- (2.) bolj zaželene so sestavljene subjektivne teorije o znanju, učenju in poučevanju, kar pomeni njihovo večjo kompleksnost oziroma, da je vanje zajetih več pojmovanj na različnih ravneh;
- (3.) subjektivne teorije študentov pedagoških smeri in učiteljev v praksi o znanju, učenju in poučevanju je treba razvijati v holistično smer – pedagoško delo namreč zahteva celosten pogled na otroka, učenca, dijaka, študenta, to pa implicira tudi celosten pogled na znanje, učenje in poučevanje;
- (4.) prav tako bi naj subjektivne teorije študentov pedagoških smeri in učiteljev v praksi o učenju upoštevale tako procesno kot tudi produktno naravo učenja.

V slovenskem prostoru je še vedno prevladujoče pojmovanje znanja kot zbirke objektivno danih, (kvantitativno) nakopičenih med seboj in z učenčevo izkušnjo največkrat nepovezanih »resnic«, ki jih učitelj »podaja«, učenec pa »sprejema« in spet vrne z oceno (Marentič Požarnik, 1998a).

Polakova (1996) meni, da pedagoško delo na področju subjektivnih teorij učiteljev in študentov pedagoških smeri temelji na dveh procesih, in sicer na procesih odkrivanja in ozaveščanja ter na procesu razvijanja in spreminjanja subjektivnih teorij.

Svetina (1990) je ugotavljal, da je ena izmed temeljnih pomanjkljivosti slovenske šole prekomerna osredotočenost na posredovanje faktografskega ali enciklopedičnega znanja, premalo poudarka pa je na razumevanju znanja, kritičnemu presojanju, samostojnem ustvarjalnem iskanju odgovorov.

V slovenskih učnih načrtih za osnovne in srednje šole prevladuje deklarativno znanje (»vedeti, da ...«), kar pomeni poznavanje informacij in uporaba podatkov. Delno prevladuje tudi proceduralno znanje (»vedeti, kako ...«), kar pomeni, da zajema postopke za uporabo znanja v določenih procesih, na primer, da učenec zna postaviti in preverjati posamezno hipotezo pri reševanju problema, ugotavlja Marentič Požarnik (1998b). Ta avtorica med drugim navaja, da so pri naravoslovnih predmetih v ospredju spretnosti, vezane na praktični pouk, kot so načrtovanje, opazovanje, iskanje in povezovanje informacij, merjenje in razvrščanje, mikroskopiranje in druge. Po njenem mnenju je premalo poudarka na spretnostih, vezanih na uporabo spoznanj v praktičnih življenjskih okoliščinah, na argumentiranju ob spornih vprašanjih ter na reševanju kompleksnejših problemov. Kajti le takrat se razvijejo spretnosti samostojnega, problemskega, ustvarjalnega in kritičnega mišljenja. Prav tako je za učence pomembno tudi strateško znanje (»vedeti, kdaj ...«), kar pomeni, da učenec ve, kdaj uporabiti določeno pravilo (Marentič Požarnik, 2000). Nekateri strateško znanje imenujejo tudi kondicionalno znanje (Rutar Ilc in Žagar, 2002). Sem prav tako sodi tudi metakognitivno znanje – znanje o znanju, da vemo, kako znanje pridobivamo in preverjamo njegovo resničnost (Marentič Požarnik, 2000). Danes, ko lahko na preprost način dostopamo do številnih informacij, se pomen deklarativnega znanja zmanjšuje, povečuje pa se pomen proceduralnega in strateškega znanja.

V zadnjih nekaj letih smo priča zelo hitremu razvoju znanosti in naraščanju družbene potrebe po splošnem in specifičnem znanju posameznih strok in disciplin, zato posodabljanje kurikula postaja stalna praksa razvitih šolskih sistemov.

Šolanje je postalo dostopno množicam v obdobju, ko je bilo mogoče z razumno gotovostjo napovedati, kakšno znanje in spretnosti bodo učenci potrebovali, ko bodo odrasli. V prihodnosti bo za to manj možnosti. Za prilagajanje bodo učenci potrebovali široko paleto splošnih kompetenc.

Tisto, kar po mnenju Štefanca (2011) velja poudariti, je, da razumevanje znanja kot nepovezanih dokončnih resnic, ki naj bi jih učenci le pasivno shranili v spomin, nato pa z malo ali celo brez razumevanja reproducirali, ni mogoče pripisati tradicionalni pedagogiki

in didaktiki. Vsako znanje ima deklarativno, hkrati pa tudi proceduralno, strateško in vrednotno razsežnost, ob čemer je znanje nujno vselej vsebinsko; prav vsebinska razsežnost, nadaljuje Štefanc, je namreč tista, ki ima procesni in strateški potencial. Zagotovo pa je pri pouku treba aktivnost učencev zagotoviti tudi tako, zaključuje Štefanc, da učitelj dosega učne cilje s pomočjo različnih didaktičnih strategij, ki vključujejo vse učne oblike, raznolika učna sredstva in metodične pristope.

### 2.3.2.1 Znanje naravoslovja osnovnošolcev (raziskava TIMSS 2007, 2011)

Več avtorjev (Skribe-Dimec, 2000; Rutar Ilc, 2001a, 2001b) je analiziralo pisne preizkuse znanja. Analize so pokazale, da v slovenskih preizkusih znanja prevladujejo naloge izbirnega tipa in naloge, ki zahtevajo kratke odgovore. S takšnimi nalogami se pokaže predvsem znanje nižje taksonomske ravni, zelo malo pa znanje višjih taksonomskih ravni, na primer samostojnega reševanja problemov, razvijanja idej, kritične presoje in drugo.

Leta 1960 je bila ustanovljena organizacija IAE (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). Od takrat dalje se v svetu izvajajo mednarodne primerjalne raziskave izobraževalnih dosežkov. Slovenija se ji je priključila šele v začetku devetdesetih let, organizira in vodi pa jih Pedagoški inštitut.

Leta 1991 smo imeli prvič v zgodovini slovenskega šolstva priložnost primerjati znanje naravoslovja naših učencev z znanjem njihovih vrstnikov po svetu. Takrat je organizacija IAE pripravila raziskavo, s katero je želela odkriti in pojasniti razlike v znanju naravoslovja in matematike devetletnikov ter trinajstletnikov iz različnih šolskih sistemov.

Rezultati analiz mednarodnih raziskav so pokazali, da imajo naši učenci dobro samopodobo glede svojega znanja, žal pa ne znajo toliko, kot mislijo. Njihovo znanje je predvsem faktografsko. Dobri rezultati so se pokazali predvsem pri odgovorih na vprašanja nižjih taksonomskih ravni. Višje taksonomske ravni znanja dosegajo manj pogosto kot njihovi vrstniki po svetu (Skribe-Dimec, 2000; Strgar, 2010).

Eden izmed glavnih ciljev poučevanja je tudi preverjanje in ocenjevanje naravoslovne pismenosti (Glažar in Devetak, 2013). V ta namen sta mednarodno uveljavljeni dve raziskavi. Ena izmed njih je TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study). Ta raziskava je usmerjena na merjenje znanja matematike in naravoslovja z enotnimi preizkusi znanja ter na zbiranje informacij o dejavnostih, povezanih z doseganjem znanja. Lahko rečemo, da preverja le nekatere, navadno nižje ravni naravoslovne pismenosti.

Mednarodne raziskave nam med drugim ponudijo tudi veliko dragocenih podatkov o pouku naravoslovja v osnovnih šolah v Sloveniji in v svetu, hkrati pa so nam lahko tudi za zgled in standarde, ki se uveljavljajo v svetu za dosego naravoslovne pismenosti. Zbrane

podatke naj bi države uporabile za to, da bi izboljšale razumevanje matematičnih pojmov, da bi dvignile sposobnost za reševanje problemov ter povečale motivacijo za učenje matematike in naravoslovja (Šetinc in sod., 1997).

Mednarodna raziskava TIMSS 2007 je zajemala poleg preverjanja naravoslovnega znanja v razredih z največjim deležem devet- in trinajstletnikov, še preverjanje šolskih sistemov, analize kurikulumov, pouka, stališča učencev ter učiteljev in življenjskega okolja učencev.

Učenci v obeh starostnih skupinah (devet- in trinajstletnikov) so dosegli nadpovprečne rezultate v naravoslovju. Glede na raziskavo, opravljeno leta 2003, so učenci napredovali. Kljub vsemu je njihovo znanje najšibkejše na področju bioloških vsebin, to je živih sistemov, v primerjavi z znanjem o neživi naravi in ved o Zemlji.

Svetlik s sodelavci (2008) ugotavlja, da v naravoslovnih dosežkih bistvenih razlik med spoloma pri slovenskih učencih in učenkah ni zaznati. Dekleta so bila uspešnejša pri zaznavanju živih sistemov pri četrtošolcih in uspešnejša pri biologiji med osmošolci. Fantje osmošolci pa so bili uspešnejši pri fiziki, medtem ko je bilo znanje vseh osmošolcev po spolu izenačeno. Na kognitivnem področju so bile opazne razlike pri osmošolcih, kjer so bili fantje boljši pri uporabi pridobljenega znanja.

Nadalje Svetlik s sodelavci (2008) ugotavlja, da je raziskava pokazala, da se je delež četrtošolcev z visokim zaupanjem vase za učenje naravoslovja zmanjšal največ med vsemi državami. Tudi pri osmošolcih je podobno, opazno se je namreč zmanjšalo zaupanje vase za učenje biologije in fizike, medtem ko je za kemijo malo naraslo. V osmem razredu so fantje samozavestnejši pri učenju fizike, dekleta pa bolj zaupajo vase pri učenju biologije.

Učenci osmih razredov so v okviru raziskave TIMSS 2011 svoje znanje izkazovali s štirih področij: biologije, kemije, fizike in vede o Zemlji. Določena so bila tri kognitivna področja: poznavanje, uporaba in sklepanje. Slovenske učence so glede na izkazano znanje na lestvici TIMSS razvrstili v štiri skupine: mednarodni mejnik nizke ravni znanja določa 400 točk, mejnik srednje ravni znanja 475 točk, mejnik visoke ravni znanja 550 točk in mejnik najvišje ravni znanja 625 točk na lestvici skupnih naravoslovnih dosežkov. 96 % slovenskih osmošolcev je preseglo mejnik nizke ravni znanja, 82 % srednjega, 48 % visokega in 13 % mejnik najvišje ravni znanja. Delež učencev visokega mejnika znanja se je v Sloveniji od leta 2003 povečal za 15 %, delež slovenskih osmošolcev, ki so dosegli najvišje ravni naravoslovnega znanja, pa se je od leta 2003 povečal za 7 % (Japelj Pavešić in sod., 2012).

Mednarodna primerjava znanja naravoslovja TIMSS 2011 v obeh razredih kaže, da so azijske države v pomembni prednosti pred ostalimi sodelujočimi državami, predvsem v osmem razredu (Japelj Pavešić in sod., 2012). Na vrhu lestvice skupnih dosežkov sta Južna Koreja in Singapur, nato Finska, sledijo ji Japonska, Ruska federacija in Tajvan. Na dnu

lestvice pa sta Jemen in Maroko. Slovenski četrtošolci so dosegli 20. mesto med sodelujočimi državami. Med evropskimi državami, v katerih učenci osmih razredov izkazujejo slabše naravoslovno znanje od četrtošolcev, lahko izpostavimo Španijo, Poljsko in Norveško.

Dosežki sodelujočih držav za osmi razred kažejo, da ima najvišje povprečje v naravoslovju Singapur. Slovenija je dosegla 6. mesto med sodelujočimi državami. Od evropskih učencev so se pred slovenskimi učenci uvrstili samo finski učenci.

Za Slovenijo so razveseljivi rezultati o trendih naravoslovja med letoma 1995 in 2011, saj se kaže v četrtem razredu naraščanje povprečnega naravoslovnega dosežka od leta 1995 dalje. Slovenija je ena redkih držav, ki od leta 1995 ni zabeležila nobenega statistično pomembnega padca. Prav tako Slovenija kaže velik napredek in nadpovprečno znanje naravoslovja leta 2011 pri populaciji učencev osmih razredov (Japelj Pavešić in sod., 2012).

Raziskava TIMSS 2011 je prav tako pokazala, da učenci z bolj pozitivnim odnosom do naravoslovja dosegajo boljše rezultate (Japelj Pavešić in sod., 2012).

#### 2.3.2.2 Znanje naravoslovja 15-letnikov (PISA 2006, 2012)

PISA – Program mednarodne primerjave dosežkov dijakov in dijakinj (The Program 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. Je mednarodna raziskava o bralni, matematični in naravoslovni pismenosti in poteka vsako tretje leto. Raziskava je bila v mednarodnem prostoru prvič izvedena leta 2000. V raziskavo je vključena vsa populacija petnajstletnikov, ki so vključeni v izobraževalne ustanove. V Sloveniji so v raziskavo vključeni praviloma dijaki in dijakinje prvega letnika srednjih šol. Skupaj s šolami raziskavo PISA v Sloveniji izvaja Pedagoški inštitut.

Namen raziskave PISA je zajeti podatke o kompetentnosti učencev, ki jih potrebujejo za svoje življenje, poklicno in zasebno, ki so pomembne za posameznika in celotno družbo. Ta raziskava ni posebej usmerjena na merjenje znanja v okviru šolskih učnih načrtov, temveč izhaja iz življenjskih situacij, ki vključujejo naravoslovje in tehnologijo. Če želimo od posameznika razumevanje posameznih situacij, zahtevamo naslednje kompetence:

1. prepoznavanje naravoslovnih vprašanj (na primer prepoznavanje vsebin, ključnih besed za iskanje naravoslovno znanstvenih informacij, prepoznavanje ključnih značilnosti);

2. znanstveno razlaganje pojavov (uporaba naravoslovnega znanja v dani situaciji, znanstveno opisovanje ter pojasnjevanje pojavov in napovedovanje sprememb, iskanje primernih opisov, razlag, napovedi);
3. uporaba naravoslovnih podatkov in preverjenih dejstev (pojasnjevanje znanstvenih dokazov, izpeljevanje in posredovanje ugotovitev, prepoznavanje domnev, dokazov in sklepanj, na podlagi katerih so oblikovane trditve, razmišljanje o družbenih posledicah vključevanja naravoslovno znanstvenega in tehnološkega razvoja v življenjske situacije).

Konteksti za raziskavo naravoslovne pismenosti PISA 2006 zajemajo zdravje, naravne vire, okolje, tveganja ter izzive naravoslovnih znanosti in tehnologije. Na reševanje posameznih problemov vplivata znanje naravoslovja in znanje o naravoslovju. Pomemben je tudi odnos posameznika do naravoslovja, odzivanje na naravoslovno znanstvena vprašanja. Vsebina nalog v raziskavi PISA izhaja iz različnih situacij, ki so del sveta učencev. Poudarek je na osebnih situacijah, povezanih s posameznikom, z družino in njegovimi vrstniki, družbenih situacijah, povezanih s skupnostjo, in na globalnih situacijah, povezanih z življenjem po svetu (PISA, 2006). Prav zaradi tega je usmerjena v merjenje širše naravoslovne pismenosti kot TIMSS, iz česar je mogoče povzeti, da je, kadar želimo ovrednotiti naravoslovno pismenost prebivalstva, ustrežnejše interpretirati rezultate preizkusov PISA, kot pa uporabiti rezultate raziskave TIMSS (PISA, 2006).

Leta 2006 je Slovenija prvič sodelovala tudi v mednarodni raziskavi PISA, ki je ugotavljala naravoslovno pismenost petnajstletnikov ter zbrala podatke o odnosu učencev in dijakov do naravoslovja, o zavedanju življenjskih priložnosti, ki jih obvladovanje naravoslovnih kompetenc ponuja, in o priložnostih za učenje naravoslovja v šoli, doma ter v drugih okoliščinah. Izsledki raziskave so pokazali, da so se slovenski petnajstletniki v naravoslovni pismenosti dobro odrezali, saj so se med vrstniki iz 57 držav uvrstili na 12. mesto.

Štraus s sodelavci (2007) navaja, da se je pri slovenskih učencih, v skladu z načinom poučevanja, ki prevladuje v naših šolah, izkazalo, da imajo najmočnejše razvito kompetenco znanstvenega razlaganja pojavov, medtem ko sta šibkejši ostali dve raziskovalni kompetenci, to je prepoznavanje naravoslovno-znanstvenih vprašanj in uporaba naravoslovno-znanstvenih podatkov. Štraus še navaja, da so v večini držav z najboljšimi rezultati učenci še zlasti močni v uporabljanju naravoslovno-znanstvenih podatkov in preverjenih dejstev.

Boljše rezultate so slovenski učenci dosegli v kategoriji znanje naravoslovja kot v kategoriji znanje o naravoslovnih znanostih. Podobni rezultati so se pojavili tudi v vzhodnoevropskih državah, kjer imajo podobno razvit izobraževalni sistem, ki poudarja pridobivanje teoretičnega znanja, manj pa znanstveno delo in mišljenje.



V raziskavi PISA 2006 so stališča do naravoslovja raziskovali na štirih področjih: interes za naravoslovje; zaupanje v lastne sposobnosti pri učenju naravoslovja; podpora znanstvenemu raziskovanju ter odgovornost za vire in okolje. Šraus s sodelavci (2007) nam ponudi tudi naslednje podatke: vrednotenje naravoslovja na osebni ravni je drugačno od vrednotenja naravoslovja na splošni ravni. Pri vrednotenju naravoslovja na splošni ravni več kot 90 % učencev izraža, 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. 86 % učencev (splošno povprečje je 80 %) meni, da je naravoslovje koristno za družbo. Pri vrednotenju naravoslovja na osebni ravni 63 % učencev (splošno povprečje je 59 %) v Sloveniji meni, da je naravoslovje zelo pomembno tudi zanje osebno. V Sloveniji 52 % učencev naravoslovje zanima, 57 % se pri učenju naravoslovja zabava, kar je več kot 10 % pod splošnim povprečjem. Študij naravoslovja po srednji šoli bi v Sloveniji nadaljevalo 22 % učencev, povprečje vseh sodelujočih držav je 31 %. Vlada torej zelo nizek interes učencev za naravoslovje (Šraus s sod., 2007).

Stopnjo naravoslovne pismenosti označuje 6 ravni: v prvo se razvrstijo dijaki, ki dosežejo vsaj 335 točk, v drugo tisti, ki dosežejo vsaj 409 točk (s to ravno dosežejo dijaki temeljne naravoslovne kompetence), v tretjo tisti z vsaj 484 točkami, v četrto z vsaj 559 točkami, v peto z vsaj 633 točkami, najvišjo raven pa dosežejo dijaki z vsaj 708 točkami (Štraus in sod., 2013).

Raziskava PISA 2012 je pokazala, da so slovenski dosežki v naravoslovni pismenosti glede na prejšnjo raziskavo PISA stabilni. V primerjavi z 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 % (Štraus in sod., 2013).

Raziskava je tudi pokazala, da med dekleti in fanti obstaja statistično pomembna razlika. V povprečju so dekleta dosegla 519 točk, fantje pa 510 točk. Je pa razlika po vsebinskem pomenu majhna v primerjavi z razponom ene ravni na lestvici dosežkov (Šraus in sod., 2013).

### 2.3.2.3 Raziskava ROSE

Raziskava ROSE temelji na mednarodnih primerjalnih študijah. V tej raziskavi so zbirali informacije o stališčih učencev do naravoslovja. Osredotočili so se na različne vidike, ki bi lahko pomembno vplivali na motivacijo učencev in na njihov odnos do naravoslovja in tehnike v šoli ter v življenju na splošno. V Sloveniji je bila raziskava izvedena v letih 2006 in 2007. Vzorec je zajemal učence, ki so bili v povprečju stari štirinajst let. Prvi rezultati raziskav so pokazali upadanje interesa za naravoslovje in tehniko. Na podlagi ugotovitev

povprečnih vrednosti odgovorov je bilo v raziskavi moč sklepati, da se učenci v povprečju ne želijo učiti vsebin, ki so zajete v predmetnih področjih fizike, okoljske vzgoje, kemije in rastlin. Nadalje tudi ugotavljajo, da se učenci v šoli ne želijo učiti naravoslovja, saj ga nimajo raje kot drugih predmetov v šoli. Ob analizi rezultatov se je pri vprašanjih, ki se nanašajo na bodoči poklic, pokazalo, da se deklice v povprečju ne želijo zaposliti v poklicih, povezanih s tehniko in tehnologijo. S primerjavo posameznih vprašanj med državami so ugotovili, da učence v nerazvitih državah naravoslovne vsebine v povprečju bolj zanimajo kot učence v evropskih državah. Prav tako so razlike povprečnih vrednosti odgovorov med dečki in deklicami v Sloveniji podobne razlikam učencev v drugih evropskih državah (Skurjeni in sod., 2008).

#### 2.3.2.4 Matura iz biologije

Z mednarodnimi raziskavami, kot sta TIMSS in PISA, pridobimo veliko podatkov o znanju slovenskih osnovnošolcev. Bistveno manj pa imamo podatkov o znanju biologije pri srednješolcih. Ti namreč razen raziskave PISA niso sodelovali v nobeni mednarodno primerjalni raziskavi, ki bi ugotavljala znanje biologije slovenskih dijakov in doseganje z učnimi načrti zastavljenih ciljev. Nekaj informacij o znanju biologije naših srednješolcev predstavljajo dosežki dijakov, ki iz biologije opravljajo matura.

Če primerjamo biologijo kot maturitetni predmet s kemijo in fiziko, lahko opazimo trend upadanja opravljanja splošne mature iz biologije. Nihanje števila kandidatov pri splošni maturi iz biologije v zadnjih letih korelira z nihanjem, ki jo opazimo za celotno število kandidatov pri splošni maturi. Zanimivo pa je, da odstotni delež kandidatov, ki opravljajo splošno matura iz biologije, ostaja približno enak, okrog 16 %, in se tudi v petletnem trendu ni dosti spremenil. To kaže na konstantno populacijo dijakov, ki se odločajo za opravljanje maturitetnega izpita iz biologije (Splošna matura, 2014).

Tomažič-Majstor (2008) je raziskovala znanje biologije gimnazijcev. Ugotovila je, da je njihovo znanje po zaključnem obveznem programu pomanjkljivo, saj je na preizkusu znanja manj kot polovico možnih točk doseglo 83 % dijakov. V povprečju so zbrali samo 35,1 % možnih točk. Med možnimi vzroki za tako slab rezultat navaja transmisijski način poučevanja v srednjih šolah, ki ne namenja dovolj pozornosti in časa ponavljanju in utrjevanju snovi. Nadalje Tomažič-Majstor (2008) navaja, da le 10 % učiteljev pogosto individualizira in diferencira pouk z ustreznimi oblikami in metodami dela, kot so seminarske naloge, skupinsko in laboratorijsko delo.

Prav tako je Tomažič-Majstor (2008) v svoji raziskavi povprašala dijake in učitelje, ali bi še sami želeli opozoriti na kak vidik pouka biologije v obveznem programu splošne gimnazije. Odgovori so pokazali, da dijaki in učitelji v največjem deležu izpostavljajo predvsem preobsežno učno snov oziroma prenatrpan učni načrt in premalo časa,

namenjenega praktičnemu delu (vajam, laboratorijskemu in terenskemu delu). Iz odgovorov je razvidno tudi to, da si dijaki želijo bolj zanimivega podajanja učne snovi z uporabo različnih učnih pripomočkov, povezovanja znanja z življenjskimi problemi in izkušnjami. Prav tako si dijaki želijo več izvedeti o zgradbi in delovanju lastnega organizma, o ekoloških problemih in genetiki, manj pa o zgradbi in delovanju celice. Dijaki si želijo še večje vloge aktivnega učenja s samostojnim iskanjem podatkov, več dela v skupinah, v parih ali individualno, pa tudi več ponavljanja in utrjevanja učne snovi.

### 2.3.3 Naravoslovne kompetence

Znanja ni mogoče pridobiti in uskladiščiti enkrat za vselej. Ves čas ga je treba nadgrajevati, dopolnjevati in zamenjevati v procesu vseživljenjskega učenja. Šorgo (2010) povzema, da je formalno izobraževanje, ki naj bi mlademu človeku omogočilo enakopravno vključevanje v globalizirano družbo, mu zagotovilo konkurenčen vstop na trg dela ter ga opremilo s spretnostmi, potrebami za vseživljenjsko učenje v informatizirani družbi (Šorgo, 2010; povz. po Resnick, 2002; Hepp in sod. 2004), razpeto med mnoga pričakovanja, na katera ni vedno enoznačnega odgovora (Šorgo, 2010; povz. po Kirschner, Sweller in Klark; Dean in Kuhn, 2006). Gotovo pa je, nadaljuje Šorgo (2010), da prevladujoče strategije in metode šolskega dela, z učiteljem kot posrednikom in razlagalcem podatkov, sicer omogočajo pridobivanje vedenja o predmetih poučevanja ter procesih in odnosih med njimi, niso pa odgovor na izziv, kako poučevati ljudi, da bi delovali na ustrezen način v situacijah, ki so bile neznane v času njihovega izobraževanja (povz. po Dean in Kuhn, 2006; Illeris, 2008). Potrebno je uvideti, da je šola postala pripravljavnica na nekaj, kar se dogaja zunaj nje.

Kompetence, opredeljene kot kombinacija znanja, spretnosti in odnosov (stališč), so opredeljene v referenčnem okvirju Evropskega parlamenta (Uradni list Evropske unije L 394/13), ki je leta 2006 predlagal osem ključnih kompetenc (Šorgo, 2010):

1. sporazumevanje v materinem jeziku;
2. sporazumevanje v tujih jezikih;
3. matematična kompetenca ter osnovne kompetence v naravoslovju (znanosti) in tehnologiji;
4. digitalna pismenost;
5. učenje učenja;
6. socialne in državljanske kompetence;
7. samoiniciativnost in podjetnost ter
8. kulturna zavest in izražanje.

Naveden seznam kompetenc, meni Šorgo (2010), ne more biti končni cilj formalnega izobraževanja, temveč le njegov minimum, ki naj bi skupaj z znanjem vsakemu

posamezniku omogočil osebno izpolnitev, dejavno državljanstvo, socialno kohezijo in zaposljivost.

Digitalna pismenost in matematična kompetenca sta najbolj poudarjeni ključni kompetenci pri biologiji, poleg osnovne kompetence v naravoslovni znanosti in tehnologiji. Za prenos ključnih kompetenc v praktično uporabo pri pouku je potrebno poznati še generične kompetence, ki jih vsak posameznik bolj kot s specifičnim učenjem, razvija z načinom dela.

To so:

1. sposobnost zbiranja informacij;
2. sposobnost analize in organizacija informacij;
3. sposobnost interpretacije;
4. sposobnost sinteze sklepov;
5. sposobnost učenja in reševanja problemov;
6. prenos teorije v prakso,
7. uporaba matematičnih idej in tehnik;
8. prilagajanje novim situacijam;
9. skrb za kakovost;
10. sposobnost samostojnega in timskega dela;
11. organiziranje in načrtovanje dela;
12. verbalna in pisna komunikacija;
13. medsebojna interakcija;
14. varnost pri delu (povzeto po Šorgo, 2010).

Vsak posamezni predmet razvija še predmetno specifične kompetence, pri biologiji in naravoslovju bi to lahko bilo delo z živimi organizmi.

Da so vsebine v izobraževanju pomembne, ni nobenega dvoma. Vendar je šola že zdavnaj preseгла meje, ko bi lahko vključevala nove vsebine, ne da bi hkrati opuščala stare, ugotavlja Šorgo (2010). Razprave o tem, kaj vključiti in kaj izpustiti, pa imajo v času, ko so informacije dostopne tako rekoč v vsakem trenutku, le omejen značaj.

#### 2.3.4 Nekatere metode in oblike poučevanja naravoslovnih predmetov

V raziskavi Učiteljeva identifikacija konkretnih problemov pri poučevanju naravoslovnih predmetov (Ferk Savec in sod., 2007) so ugotavljali, kakšne metode in oblike poučevanja in učenja naravoslovnih predmetov so v naših šolah najbolj razširjene. Ugotovljeno je bilo, da učitelji za razlago teorije največkrat uporabljajo tablo, sledi uporaba računalnika in grafoskopa, medtem ko je uporaba e-table bolj izjema kot pravilo. V okviru eksperimentalnega pristopa prevladujejo demonstracijski eksperimenti, sledi skupinsko

delo, manjši del učiteljev pa pogosto uporablja tudi delo v parih oz. samostojno delo. Prav tako rezultati raziskave kažejo, da veliko učiteljev pogosto uporablja modele in shematske predstavitve. Druge metode oz. oblike dela pri večini sodelujočih učiteljev niso pogosto v uporabi.

Temelj učenja za življenje je, da učenci pridobivajo znanja, oblikujejo stališča in razvijajo spretnosti. Pouk, ki je osnovan na zgolj eni komponenti, težko pripomore k razvoju vseh treh omenjenih elementov učenja. Praktični pouk, če je pravilno zasnovan, učencem omogoča razumevanje znanja, oblikovanje stališč in razvijanje spretnosti. Tak pouk se oddaljuje od tradicionalnega, kjer prevladuje predvsem učiteljeva razlaga (Tomažič, 2014).

Za naravoslovje je izrednega pomena vključevanje aktivnih oblik in metod poučevanja v sam proces poučevanja. Med nekatere aktivne metode in oblike pouka uvrščamo izkustveno učenje, praktično delo, učenje z raziskovanjem, eksperimentalno delo in terensko delo.

#### 2.3.4.1 Izkustveno učenje

Izkušnja ni tančica, ki bi človeku zakrivila naravo,  
ampak je sredstvo neprestanega prodiranja v srce narave.

John Dewey

Marentič Požarnik (2000) meni, da je vsako učenje, v najširšem smislu, izkustveno, saj je »učenje vsako progresivno spreminjanje posameznika na osnovi izkušenj,« pri tem pa avtorica opozarja, da so lahko izkušnje zelo raznovrstne – od neposredne vpletenosti, doživljanja z vsemi čutili in čustvi prek gibanja, igre vlog do opazovanja slik, filmov in diagramov. Čim višje gremo po lestvici šolskih stopenj, meni Marentič Požarnik (2011), tem bolj prevladujejo posredne, simbolične izkušnje in tem manj se zdi pomembna neposredna, konkretna izkušnja.

Izkustveno učenje se je v zadnjem času po razvitem svetu močno razmahnilo. Pojavilo se je kot posledica pogledov na pretežno pasivne oz. tradicionalne metode izobraževanja, a kljub veliki razsežnosti v praksi še nimamo enotne opredelitve izkustvenega učenja.

Teoretiki uporabljajo izraz izkustveno učenje za različne pojave. Nekaterim pomeni izkustveno učenje predvsem aktivno učenje v razredu z uporabo strukturnih vaj, za druge je izkustveno učenje predvsem skupinsko izobraževanje za osebni razvoj (skupinska dinamika, T – skupine ...), za nekatere je to akcijsko učenje, za tretje zopet učenje na

osnovi vsakdanjih izkušenj. Torej je izkustveno učenje zelo širok pojem. Zasnovan je na osnovi zamisli, da je človek veliko svojih znanj pridobil z življenjskimi in ne le šolskimi izkušnjami. Seveda pa k izkušnjam ne štejemo le prakse, le konkretnega delovanja, ampak lahko izkušnje pomenijo reflektirano prakso, ki se sooči s posameznikovimi praktičnimi teorijami in ki te teorije dopolnjuje, potrjuje ali zavrača (Mijoč, 1992).

Marentič Požarnik (1992) navaja, da Walter in Marks opredeljujeta izkustveno učenje kot »zaporedje dogodkov z enim ali več učnih ciljev, ki terja aktivno vpletenost udeležencev na eni ali večjih točkah zaporedja. To pomeni, da lekcijo predstavimo, ilustriramo in podpiramo s pomočjo vpletenosti aktivnega sodelovanja udeležencev. Osrednja ideja izkustvenega učenja je, da se najbolj učimo stvari, če jih sami delamo, če smo dejansko aktivni (povz. po Walter in Marks, 1981).

Eden najpomembnejših teoretikov s tega področja, Kolb, navaja Marentič Požarnik (1992), opredeljuje izkustveno učenje kot »vsako učenje v neposrednem stiku z realnostjo, ki jo poučuje... Gre za neposredno srečanje s pojavom, ne za razmišljanje o takem srečanju ali o možnostih, da bi nekaj naredili v resnični situaciji.« Oziroma: »Izkustveno učenje je proces, v katerem se ustvarja znanje s pretvorbo – transformacijo izkušnje« (povz. po Kolb 1984).

Kolb (prav tam) v neločljivo celoto poveže:

- konkretno izkušnjo (doživljanje);
- opazovanje (percepcijo);
- spoznavanje (kognicijo) – abstraktno konceptualizacijo;
- ravnanje (akcijo) – aktivno eksperimentiranje.

Izkustveno učenje torej sloni na drugačnem pojmovanju, kaj je bistvo znanja, učenja in poučevanja. Tradicionalen pouk še vedno pojmuje učenje kot ustvarjanje gotovih znanj, navad in spretnosti. Izkustveno učenje pa takšno pojmovanje pouka zanika, saj mora biti poučevanje zasnovano tako, da ta proces učencem pomaga priklicati v zavest obstoječe pojmovanje, izkušnje, ideje, jih sooči z znanstvenimi pojmi in idejami, ob tem morajo svoja pojmovanja rekonstruirati oz. integrirati. Izkušnjsko učenje pomeni učenje z delovanjem (Marentič Požarnik, 1992).

Sodobni pristopi k poučevanju biologije torej temeljijo na izkušnjskem učenju in aktivnem sodelovanju učencev in dijakov v vseh fazah pouka. Potrebno je dijakom in učencem dati priložnost razmišljanja ter preseči okvirje klasičnega načina poučevanja.

#### 2.3.4.2 Praktični pouk

Z aktivnimi metodami poučevanja postavljamo v osredje učenca, ki je v vlogi usmerjevalca in moderatorja učne ure. Z novimi pristopi, metodami in oblikami dela pri učencih razvijamo določene naravoslovne spretnosti in veščine, kot so sistematično opazovanje, primerjanje, razvrščanje, izvajanje eksperimentalnih tehnik, načrtovanje in izvajanje raziskav in druge (Tomazič, 2014).

Praktični pouk predstavlja kakršno koli praktično dejavnost učencev, ki je vključena v pouk naravoslovja. Velikokrat praktični pouk poteka v bioloških učilnicah ali v šolskih laboratorijih, pri čemer uporabljajo različno laboratorijsko opremo.

Praktično delo je že kar nekaj časa vključeno v pouk naravoslovja in biologije in ima velik potencial kot učinkovito okolje za učenje naravoslovja, saj je pri poleg učenja vsebin zelo pomemben tudi sam proces. Praktično delo učencu omogoča neposreden stik z materialom ali s podatki, pridobljenimi iz le-tega, na način, da uporabijo orodja, različne tehnike zbiranja podatkov, modele in znanstvene teorije. Lahko poteka v učilnici, laboratoriju, v naravi, na terenu.

Tomazič (2014) navaja, da praktično delo ne pomeni vedno, da učenci samostojno rešujejo problem. Večina dejavnosti od učencev zahteva le manipulacijo z orodji in upoštevanje točno določenih navodil za izvedbo praktične vaje. Učenci so pri takem delu le malo miselno dejavni in izkoristek takega pouka je nizek. Nasprotje tradicionalnemu praktičnemu delu je način poučevanja, ki bi ga lahko imenovali z več različnimi izrazi: učenje z odkrivanjem, raziskovalno učenje ali znanstveno poizvedovanje. Tak pouk prenaša del ali celoto dejavnosti od učitelja na učenca. Odvisno od potreb, učitelj predvidi različne oblike in metode dela, s katerimi uresničuje vsebinske cilje ter razvija in gradi naravoslovne postopke in spretnosti ter stališča. Tak pouk se oddaljuje od klasičnega – tradicionalnega pouka, ki temelji predvsem na učiteljevi razlagi.

Da je učinek dejavnosti praktičnega dela pozitiven, je nujno, da je praktično delo natančno strukturirano s postavljenimi jasnimi cilji, upoštevajoč predznanje in sposobnosti učencev. Ob pregledu učnih načrtov za naravoslovje in biologijo v osnovni šoli ter učnega načrta biologije v splošnih gimnazijah ugotovimo, da so poleg vsebinskih ciljev zapisane tudi zahteve glede obsega praktičnega pouka. Ob tem se hitro postavijo vprašanja, ali so morda učni načrti preobsežni in ali je v njih zapisanih preveč ciljev? Ali lahko predelajo vse zastavljene cilje in hkrati izvajajo praktično delo? Ob takšnem razmišljanju bi praktično delo hitro utonilo v pozabo. Vsebinski cilji v učnem načrtu učitelja zgolj usmerjajo, kako jih bo učitelj obravnaval, pa je odvisno predvsem od njega samega.

V številnih državah je praktično delo sestavni del poučevanja naravoslovja in zanj se namenja veliko časa in denarja, zato je pomembno, da so njegovi cilji jasno postavljeni. 1963 je Kerr opravil pomembno raziskavo v Angliji in Walesu, v kateri je identificiral

deset ciljev praktičnega dela in v vseh nadaljnjih tovrstnih raziskavah se cilji praktičnega dela v veliki meri skladajo s cilji, ki jih je predlagal Kerr (Abrahams, 2010).

Seveda se je v letih, od kar je bila narejena Kerrova raziskava, v izobraževalnem sistemu marsikaj spremenilo. V šestdesetih letih so se začeli uveljavljati novi pristopi, med katerimi je bila tudi uporaba praktičnega dela. Z njim so se začele razvijati metode razmišljanja pri naravoslovju in učencem se je omogočilo, da znanje usvajajo skozi raziskovanje. Poleg tega je praktično delo služilo kot sredstvo za razvijanje spretnosti prenosnih procesov, kot sta opazovanje in interpretacija. Po evlucijskem modelu, ki so ga razvili Johnson, Monk in Swan (1998), so te spremembe kot tudi spremembe v učiteljevih pogojih dela pomembne zato, ker so privedle do sprememb v učiteljski praksi in učiteljevih pogledih. Če ta model velja, potem lahko prihodnje spremembe v načinu poučevanja oz. ocenjevanja naravoslovja potencialno vplivajo na vlogo, ki jo učitelji pripisujejo praktičnemu delu in posledično na njegovo uporabo. Uvedba nacionalnega kurikulumu, v katerem je naravoslovje postalo »glavni« predmet, je pomenilo, da so bili učitelji prisiljeni poučevati naravoslovje na vseh višjih osnovnih in srednjih stopnjah izobraževanja (starost 11–16 let). Mogoča posledica tega je, da se sedaj učitelji bolj trudijo, da pri učencih ohranjajo interes za naravoslovne predmete, ki ga je večina pred uvedbo naravoslovja kot glavnega predmeta opustila po 3. stopnji po Kerru (po 14. letu). Torej lahko sklepamo, da učitelji v večji meri vidijo potencialni učinek praktičnega dela večji, kot pa so ga takrat, ko naravoslovje še ni bilo eden od glavnih predmetov, kar bi lahko pripisali evlucijskim pritiskom, ki jih je ta uvedba ustvarila v učnem okolju, v katerem učitelji delujejo (Abrahams, 2010).

Učenci na podlagi lastnih izkušenj iz preteklega učenja v šoli ali doma oblikujejo določene predstave o naravnih pojavih. Znanje, ki ga učenci pridobijo v formalnem izobraževanju, povežejo z izkušnjami, ki so jih pridobili v neformalnem izobraževanju. Velikokrat se izkaže, da se njihove predstave razlikujejo od dejanskih, znanstvenih (Tomazič, 2014, povz. v Driver in sod., 1994). Zato je pomembno, da učitelj sproti preverja učenčeve predstave že pred obravnavo nove učne snovi. Učiteljeva naloga je, da te predstave prepozna in jih zna pri učencih tudi odpravljati.

Predvsem angleške raziskave so pokazale, da so učenci vedno bolj odtujeni od naravnega sveta. Izkušnje, ki jih pridobijo, so predvsem posredne narave (televizija, revije, igrice). Neposrednih izkušenj v naravi skoraj ne pridobijo več. Tiste redke neposredne izkušnje, ki jih še pridobijo, pa jim omogočijo starši. Učenci navajajo, da šole skoraj nimajo vpliva na pridobivanje neposrednih izkušenj v naravi. Na opazovanje lahko gledamo kot na spretnost ali kot na način znanstvenega raziskovanja. Znanstveno opazovanje je v nasprotju z naključnim opazovanjem sistematično. Podatki, ki jih dobimo na podlagi sistematičnega opazovanja, so predvsem kvalitativni oziroma opisni. Sistematično opazovanje je več kot »le gledanje«, saj vključuje tudi opisovanje, spraševanje, predvidevanje, preverjanje in



razlago. Na kakovost opazovanja vplivata predvsem predhodno znanje in jezikovno znanje. Opazovanje je tako osnovna spretnost v naravoslovju in kompleksna dejavnost, ki vključuje višje spoznavne procese. Učence je zato pri pouku potrebno naučiti natančnega opazovanja in zapisovanja podatkov. Če učenci rišejo skice natančno, pomeni, da morajo objekte tudi natančno opazovati (Tomažič, 2014).

#### 2.3.4.3 Učenje z raziskovanjem

V tuji literaturi zasledimo za učenje z raziskovanjem izraze, kot so npr.: *Inquiry-Learning* ali *Inquiry-Based Learning*, *Learning through Discovery* in druge.

Učenje z raziskovanjem izhaja iz predpostavke, da morajo učenci pri pouku naravoslovnih vsebin:

1. razvijati sposobnosti za »izvajanje« naravoslovnega raziskovanja;
2. pridobivati razumevanje »o« naravoslovnem raziskovanju in
3. razvijati globlje razumevanje naravoslovnih vsebin z naravoslovnim raziskovanjem (Tomažič, 2014).

Tomažič (2014) navaja, da raziskovalno učenje oziroma učenje z odkrivanjem ni le postopek, kjer učenci na podlagi eksperimenta pridobijo določena znanja in spretnosti. Zelo pomembno je, kako je tak pouk zasnovan. Večina eksperimentov, ki se izvajajo v šolah, so le ponazoritev teoretične obravnave učne snovi oziroma dokazovanje resničnosti povedanega. Dejavnost učencev je pri tem pouku nizka. Večino dela namreč opravi učitelj. Tudi miselna dejavnost učencev je pri takem pouku nizka. Učenci ne sodelujejo pri postavljanju raziskovalnega vprašanja, oblikovanju hipotez, določevanju spremenljivk, načrtovanju poskusa, izvedbi in analizi poskusa. Večinoma je pomemben le rezultat, ki pomeni dokaz povedanega.

Učenje z raziskovanjem zahteva od učitelja, da razvije postopke, ki omogočajo učencem učenje na konkretnih (avtentičnih) problemih, in hkrati delo prilagodi na način, kot ga imajo znanstveniki. Eden takih pristopov je 5E-model učenja (Tomažič, 2014, povz. po Liewellyn, 2005).

Preglednica 1: Potek pouka po 5E – modelu (Tomažič 2014, povzeto po: Liewellyn, 2005)

Table 1: Lessons according to 5E – model

Potek pouka po 5E – modelu	Navodilo za delo	
	V skladu s 5E - modelom	V neskladju s 5E - modelom
Spodbuda interesa (Engage)	Učence vprašamo, kaj že vedo o obravnavani snovi, zakaj se je nekaj zgodilo, tako da učenec pokaže interes za obravnavano snov.	Vztrajamo le pri pravilnih odgovorih na zastavljeno vprašanje in ne dopuščamo, da učenec ponudi drugačen odgovor, kot ga pričakujemo.
Raziskovanje (Explore)	Učenec razmišlja svobodno, vendar v okviru nekega problema. Učenec napove, kaj pričakuje od poskusa. Oblikuje hipotezo – pričakovane rezultate.	Učencu dovolimo, da drugi zanj opravijo delo, drugi postavljajo hipoteze, načrtujejo poskuse... Učenec opazuje, kaj drugi delajo.
	Učenec preveri, ali hipoteze (pričakovani rezultati) držijo. O svojih dosežkih se pogovarja z drugimi učenci.	Rezultatov svojega dela ne deli z drugimi. Med delom razmišlja o drugih stvareh.
Razlaganje (Explain)	Učenec ponuja možne rešitve in odgovarja na vprašanja. Učenec je kritičen do mnenj sošolcev. Posluša učiteljevo razlago in jo umešča v eksperimentalno delo. Pri razlagi uporabi rezultate eksperimentalnega dela.	Ponuja odgovore, ki niso povezani z njegovimi prejšnjimi izkušnjami. Ponuja odgovore, ki z danim primerom niso povezani. Sprejema razlage drugih in ne izraža kritičnosti.
Spopolnjevanje	Znanje, izkušnje, prenaša na nove, a	Pri uri deluje, kot da je brez cilja.

---

(Elaborate)	podobne primere. Informacije o preteklih problemih uporablja za oblikovanje vprašanj, predlaga rešitve, se odloča in načrtuje poskuse. Iz dokazov, rezultatov oblikuje jasne in razumne zaključke. Zapisuje opazovanja in jih razlaga. Preveri, ali drugi sledijo problemu.	Ignorira predhodne informacije. Oblikuje zaključke, ki niso povezani z rezultati eksperimentalnega dela.
Vrednotenje (Evaluate)	Vrednoti svoje dosežke. Postavlja vprašanja, ki ponujajo nadaljnje raziskovalno (eksperimentalno) delo. Z razlaganji izraža razumevanje problema. Na vprašanja odgovarja z uporabo raziskovalnih rezultatov, dokazov in predhodnih razlag (utemeljuje in primerja).	Oblikuje zaključke kar tako. Ponuja samo odgovore z da ali ne in pove definicije, ki si jih je zapomnil. Ne uspe razložiti problema z uporabo svojih besed (besedišča).

---

#### 2.3.4.4 Eksperimentalno delo

Učenci tudi pri eksperimentalnem delu pridobijo predvsem izkušnje. Prve izkušnje, ki temeljijo predvsem na opazovanju ter razvrščanju in urejanju, so dobro izhodišče za raziskovanje. Prav tako imajo pri praktičnem delu možnost neposrednega opazovanja. Usmerjanje učencev v natančno opazovanje in sporočanje njihovih opažanj daje učitelju informacijo o predstavah učencev. Pri praktičnem delu pridobijo tudi osnovne spretnosti (izbira in upravljanje z laboratorijsko opremo, risanje grafov in skic, merjenje). Raziskovanje bi lahko opredelili kot najvišjo obliko praktičnega dela pri pouku naravoslovja. Ko učenci pridobijo prve izkušnje na podlagi opazovanja, diskusije in lastnih predstav, se jim začnejo porajati vprašanja in želja po raziskovanju. Raziskovanje spodbudi učence, da začnejo razmišljati, načrtovati, izvajati in razlagati (Tomažič, 2014, povz. po Ross in sod., 2009).

Zapisanih splošnih ciljev v učnih načrtih za naravoslovje v osnovni šoli ni mogoče doseči, če pouk ne vključuje eksperimentalno raziskovalnega dela. Le-ta temelji na problemskem pristopu in vključuje primere in probleme, ki so učencem blizu.

Pri eksperimentalnem delu je pomembno, da učencem omogočimo samostojno opazovanje, med katerim učenci pridobijo neposredne izkušnje. Kasneje lahko učitelj pomaga z usmerjanjem in svetovanjem, čemur pravimo vodeno opazovanje.

Razvoj naravoslovja temelji na eksperimentu, pri čemer je eksperiment vir podatkov, na podlagi katerih lahko prepoznamo vzorce in izpeljemo pravila, zakonitosti in teorije. Z eksperimenti potrdimo teoretične hipoteze. V učnem procesu pa je eksperiment tudi vizualizacijsko sredstvo, ki olajša razhajanja med teoretičnimi pojmi in zaznavami učenca. Sam eksperiment pa tudi pomembno prispeva k spodbujanju radovednosti učencev in motiviranju za učenje.

Eksperimentalno delo mora biti dobro načrtovano in ustrezno izvedeno. Le takrat, navaja Skvarčeva (v Moravec, 2014), lahko pri učencih dosežemo in spodbujamo:

- lažje razumevanje in učenje naravoslovnih konceptov;
- osebna izkustva, ki pripomorejo k boljšemu zapomnjenju pojmov;
- pridobivanje občutka za naravoslovne pojave in poglobljanje razumevanja procesov v naravi;
- navajanje na opazovanje, obdelavo in predstavitev opažanj in podatkov;
- vrednotenje rezultatov, oblikovanje posplošitev in modelov;
- razvijanje spretnosti samostojnega načrtovanja in oblikovanja eksperimenta;
- pridobivanje izkušenj pri zasnovi in vodenju raziskave;
- razvijanje in spodbujanje raziskovalne kulture;
- učenje eksperimentalnih tehnik in metod;
- urjenje ročnih spretnosti, navajanje na sistematičnost in natančnost;
- navajanje na upoštevanje navodil in varnostnih ukrepov;
- razvijanje kritičnega mišljenja in ustvarjalnosti;
- urjenje spretnosti komuniciranja in sodelovalnega dela;
- spodbujanje radovednosti in motivacije za naravoslovje.

Pomembno je ciljno načrtovanje eksperimenta. Tukaj mislimo predvsem na izbor poskusov. Na začetku učne ure učitelj učencem jasno predstavi cilje eksperimentalne vaje. Učenci morajo vedeti in razumeti, zakaj izvajajo posamezno eksperimentalno vajo, kaj se bodo pri tem naučili in kako bodo ta znanja izkazali.

Po izvedbi eksperimentalne vaje je pomembna evalvacija. Učitelj se mora zavedati, da je eksperimentalno delo za učence lahko zelo motivirajoče, če le rezultati niso vnaprej znani. Med vzroki, zakaj pri pouku tako malo eksperimentirajo, učitelji velikokrat navajajo pomanjkanje materialnih sredstev, neustrezne razmere za izvajanje, pomanjkanje časa. Z uvajanjem mikroeksperimentiranja, ki temelji na uporabi majhnih količin kemikalij in enostavnih in poceni pripomočkov, lahko učencem omogočimo poceni, kakovostno in varno izvajanje eksperimentalnega dela. Z razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije pa nam je omogočeno, da prikažemo učencem z uporabo računalnika posnetke poskusov, ki jih sicer zaradi uporabe dragih ali nevarnih kemikalij, nevarne ali dolgotrajne izvedbe ne izvajamo pri pouku. Prednost je tudi v tem, da si lahko poskus večkrat

ogledamo in se osredotočimo na ključni del poskusa, ki se sicer pri izvedbi »v živo« tako hitro zgodi, da večina učencev tega ne opazi (Skvarč, v Moravec, 2014).

Nadalje navaja Skvarčeva (v Moravec, 2014), da je, če želimo pri učencih razvijati različne spretnosti in dosežati čim več različnih ciljev, dobro kombinirati različne oblike eksperimentalnega dela, na primer učiteljeva demonstracija (pri tem naj imajo učenci ustrezne naloge, kot so zapisovanje, reševanje nalog, ki se nanašajo na eksperiment...), samostojno in skupinsko eksperimentiranje. Skupinsko eksperimentiranje veliko pripomore k osebni rasti učencev, navajanje na medsebojno delitev dela in pomoči, upoštevanje idej in mnenj drugih sošolcev (strpnost) in drugo. Prav tako se urijo v komunikaciji, razvijajo vodstvene sposobnosti in se vzgajajo za delo v raziskovalnih skupinah.

#### 2.3.4.5 Terensko delo

Terensko delo je ena izmed pomembnih aktivnih metod dela v biologiji in naravoslovju. Učenci se ob terenskem delu v naravi urijo v opazovanju, razvrščanju, postavljanju hipotez in raziskovalnih vprašanj, zbiranju podatkov, analiziranju, poročanju, uporabi različnih pripomočkov za delo na terenu in drugem.

Slavič Kumer (v Moravec, 2014) navaja naslednje prednosti terenskega dela:

- Učencem omogoča zgradnjo celostnega znanja, povezovanje znanja med različnimi koncepti in s tem poglobljanje razumevanja o povezanosti biotskih in abiotskih dejavnikov v okolju.
- Predstavlja vez med teoretičnimi izhodišči in težavami iz vsakdanjega življenja. Učenci spoznavajo okolje, v katerem živijo, se srečujejo z različnimi realnimi okoljskimi vprašanji, ki zadevajo skupnost, v kateri živijo, ter tako spoznanja na lokalni ravni prenašajo na globalno raven.
- Omogoča diferenciacijo in individualizacijo pouka. Učencem lahko ponudimo različne naloge in zadolžitve glede na sposobnosti, zaznavne in učne stile.
- Poveča motivacijo učencev. Motivacija za učenje največkrat odloča o učni dejavnosti učencev, ta pa o uspehu ali neuspehu učne ure.
- Ker so učenci dejavni, je pridobivanje znanj in spretnosti učinkovitejše, pridobljeno znanje in spretnosti pa trajnejše. Učenci razvijajo, utrjujejo, preverjajo spretnosti opazovanja, raziskovanja, komuniciranja, reševanja problemov in odločanja.
- Učenci razvijajo spretnosti timskega dela, razvijajo odgovornost za lastne dosežke in zdravje, oblikujejo stališča in vrednote.
- Učitelji lahko ob terenskem delu z učenci vzpostavljajo partnerski odnos, izboljšajo komunikacijo v razredu, dosežejo boljše razumevanje pri učencih, sodelujejo z različnimi strokovnjaki zunaj šole in profesionalno rastejo.

Terensko delo lahko izvajamo v obliki ekskurzij, naravoslovnih taborov, obiski živalskih in botaničnih vrtov, kmetij, z raziskovanjem šolskih okolij in podobno. Pri načrtovanju moramo predvidevati tudi, ali bomo oziroma kako bomo izvedli posamezne dejavnosti v slabem vremenu. Prav tako predvidimo število spremljevalcev, pri čemer upoštevamo Pravilnik o normativih in standardih za izvajanje programa osnovne šole (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 36/08, 58/09, 64/09 – popr. in 65/09 – popr.). Ne smemo pa tudi pozabiti na pomemben del terenskega dela, to je preverjanje pričakovanih dosežkov, refleksijo in evalvacijo, s katerimi preverimo, ali smo dosegli zastavljene cilje.

#### 2.3.4.6 Vrednotenje dela učencev pri različnih oblikah praktičnega pouka

Učitelj naj bi za pridobitev vsaj ene ocene ocenil tudi praktično delo učencev (z ocenjevanjem učenčevega dela; npr. ocenjevanje izkazanih veščin in rezultatov pri eksperimentalnem delu, terenskem delu).

Postavljanje kriterijev za ocenjevanje praktičnega dela je v večini primerov dokaj težko, saj je nemalokrat treba kriterije prilagajati vrsti praktičnega dela in vsebinam (Tomažič, 2014).

Učitelj lahko vrednoti praktično delo na več načinov. Eden bi lahko bil primer vrednotenja risanja skic opazovanih objektov ali shem poskusov ali pa vrednotenje učnih listov ali dnevnika v sklopu raziskovalnega pouka.

Preglednica 2: Primer opisnih kriterijev za vrednotenje risanja skic opazovanih objektov ali shem poskusov (Tomažič, 2014)

Table 2: An example of descriptive criteria for evaluation of drawing sketches of observed objects or experiment schemes

Področje ocenjevanja: RISANJE SKIC	Točke			
	Ni razvidno/ nezadovoljivo	Pomanjkljivo	Zadovoljivo	Zelo dobro
Naslov skice jasen, smiseln in dobro viden	1	2	3	4
Skica je risana z ošiljenim svinčnikom in ni pobarvana	1	2	3	4
Linije so enotne in jasne. Skica je minimalno senčena.	1	2	3	4
Merilo je narisano in pravilno označeno.	1	2	3	4
Posamezni deli so označeni s črtami in jasno izhajajo iz označene strukture. Črte oznake se ne križajo.	1	2	3	4
Besede so napisane vodoravno in ne sledijo kotu posamezne črte.	1	2	3	4

Označene so vse strukture.	1	2	3	4
Poimenovanje strukture je pravilno.	1	2	3	4
Skupni seštevek				

Tomažič (2014) še poudarja, da morajo biti učenci s kriteriji in opisniki vnaprej seznanjeni. Naloga učitelja pred ocenjevanjem je, da pri učencih razvija in preverja pravila risanja skic/shem in jim poda kakovostno povratno informacijo. Ko učitelj ugotovi, da večina učencev dosega dogovorjena pravila o risanju skic, jih lahko ocenjuje. Učitelj lahko ocenjuje vse ali le nekatere kriterije – odvisno od opazovanega objekta. Za vsako stopnjo (točko) mora učitelj zapisati oziroma opredeliti opis dosežka (opisnike).

Preglednica 3: Primer opisnih kriterijev za vrednotenje učnih listov ali dnevnika v sklopu raziskovalnega pouka (Tomažič, 2014)

Table 3: An example of descriptive criteria for evaluation of worksheets or of a daybook in research lessons

Področje ocenjevanja: UČNI LIST	Ocena			
	Ni razvidno/ nezadovoljivo	Pomanjkljivo	Zadovoljivo	Zelo dobro
Načrt dejavnosti je jasen, sistematičen in primerljiv (raziskovalno vprašanje, hipoteza, načrt izvedbe dejavnosti).	1	2	3	4
Ugotovitve in zaključki so napisani jasno in jedrnato ter se navezujejo na raziskovalno vprašanje.	1	2	3	4
Skice v učnih listih so natančne in pravilno označene (posamezni elementi in merilo)	1	2	3	4
Odgovori na vprašanja so pravilni.	1	2	3	4
Učenec kritično presodi svoje delo in ugotovitve ter predlaga izboljšave.	1	2	3	4
Skupni seštevek				

Če se učitelj odloči, da bo med šolskim letom večkrat potekalo ocenjevanje praktičnega dela, v kar so zajeta ob vsebinskih tudi procesna znanja, že v letni pripravi opredeli opisne kriterije za ocenjevanje in z njimi seznanijo učence ob začetku šolskega leta. Natančno razdelane kriterije z opisniki za preverjanje in za ocenjevanje znanja, prilagojene specifičnim dejavnostim učencev, pa učitelj opredeli sproti v pripravi na pouk. Pred izvedbo učence s tem seznanijo, saj jim s tem poda informacijo, kakšne so značilnosti dobrega izdelka oziroma dobrega rezultata (Skvarč, v Moravec, 2014).

Preglednica 4: Primer kriterijev in opisnikov za vrednotenje eksperimentalnega dela (Skvarč, v Moravec, 2014)

Table 4: An example of descriptive criteria for evaluation of experimental work

Kriterij	Opisniki		
	Popolno	Zadovoljivo	Neustrezno
Načrtovanje poteka raziskave in izvedbe poskusov	Idejni načrt raziskave je izviren in ustrezen; izvedba predlaganih poskusov oziroma dejavnosti natančno načrtovana (izbor pripomočkov, potek dela itd).	Izvedbeni načrt dela je nenatančen ali nejasen. Predlagani poskus/poskusi so smiselni in izvedljivi.	Predlagani poskusi so neustrezni ali neizvedljivi (glede na zastavljeno hipotezo). Načrtovanje je tako pomanjkljivo, da ne omogoča uspešne izvedbe.
Opredelitev in kontrola spremenljivk	Idejni načrt raziskave je izviren in ustrezen; izvedba predlaganih poskusov oziroma dejavnosti natančno načrtovana (izbor pripomočkov, potek dela itd.).	Že pri načrtovanju poskusov je natančno opredelil konstante in spremenljivke in to pri izvedbi tudi upošteval.	Ne loči med spremenljivkami in konstantami.
Spretnost opazovanja in opisovanja opažanj	Učenec je zelo natančno opazoval (tudi manj očitne spremembe oziroma elemente) ter	Opazil je najbolj bistvene spremembe. Zapis je vsebinsko pravilen, a ni dovolj	Opazil je le nekatere spremembe, pri čemer ni ločil, kateri so bistveni elementi



	sistematično in sproti zapisoval opažanja. Zapis opažanj je urejen in natančen.	natančen, je pomanjkljiv ali neurejen.	opazovanja. Zapis opažanj je pomanjkljiv (ali celo napačen) in neurejen, kar kaže na površno in nedosledno opazovanje in zapisovanje. Pri opazovanju potrebuje vodenje.
Spretnost pri izvajanju poskusov	Pri rokovanju z laboratorijskimi pripomočki je zelo spreten. Poskus je izvedel natančno in sistematično.	Pravilno je uporabil laboratorijske pripomočke. Pri izvajanju je nekoliko nesistematičen ali nenatančen. Morebitne napake je sproti popravil.	Poskuse je izvedel zelo površno. Opažene so bile nepravilnosti pri upravljanju z laboratorijskimi pripomočki. Poskusa ni uspešno izvedel zaradi nenatančnega branja in nerazumevanja navodil za delo.
nadaljevanje Preglednice 5: Primer kriterijev in opisnikov za vrednotenje eksperimentalnega dela (Skvarč, v Moravec, 2014)			
Sposobnost povezovanja eksperimentalnih rezultatov s teorijo in oblikovanje zaključka	Pri oblikovanju zaključka je upošteval vsa eksperimentalna opažanja in rezultate. Zaključki so jasni in dobro utemeljeni; zelo dobro sklepa in posplošuje.	Pri oblikovanju zaključka je upošteval le del opažanj in rezultatov. Zaključek je smiseln in vsebinsko ustrezen, vendar pomanjkljivo utemeljen.	Nepravilno je sklepal in interpretiral rezultate ali sploh ni oblikoval zaključkov.
Upoštevanje laboratorijskega reda	Ustrezno in dosledno poskrbi za varnost pri delu in v celoti upošteva laboratorijski red.	V glavnem je poskrbel za varnost in uporabljal zaščitna sredstva, vendar ga je treba opozarjati na ustrezno obnašanje in nedosledno upoštevanje laboratorijskega reda.	Pri delu je nediscipliniran in se neodgovorno obnaša (ne upošteva navodil za varno delo, ne nosi zaščitnih sredstev, neustrezno uporablja gorilnik itd.)
Prispevek posameznika k delu skupine	Zelo dejavno se vključuje v delo skupine; sodeluje pri organizaciji dela; sprejema in odgovorno opravlja zahtevnejše naloge.	Vključuje se v delo skupine, a prevzema le manj zahtevna dela.	Ni pripravljen na sodelovanje v skupini ali celo moti ostale člane pri delu. Njegov prispevek je minimalen.

Večino znanj, pojasnjuje Skvarčeva (v Moravec, 2014), ki jih razvijamo pri eksperimentalnem delu, lahko preverjamo in ocenjujemo na podlagi:

- pisnih izdelkov – izpolnjenih učnih listov ali oddanih poročil po opravljeni praktični vaji (eksperimentalno, laboratorijsko, terensko delo);
- vključevanj vprašanj in nalog, ki se nanašajo na eksperimentalno delo, pri ustnem ali pisnem ocenjevanju znanja;
- predstavitev ali zagovora raziskave oziroma eksperimentalne vaje, kjer ima učitelj možnost z dodatnimi vprašanji preveriti razumevanje in doseganje posameznih znanj. Problem je velika poraba časa, zato se ta možnost izrablja v primeru raziskav, projektnega dela in manj v primeru posameznih eksperimentalnih vaj;
- neposrednega opazovanja učencev ob izvajanju poskusov.

Preglednica 6: Primer kriterijev z opisniki in izvedbo terenskega dela (Slavič Kumar, v Moravec, 2014)

Table 5: An example of descriptive criteria for evaluation of fieldwork

Kriterij	Opisniki		
	3 točke	2 točki	1 točka
Uporaba slikovnih določevalnih ključev	Samostojno izbere ustrezne določevalne ključe. Pravilno razvrsti najbolj zastopane rastline v širše sistematske kategorije, je natančen in sistematičen.	Uporabi preproste določevalne ključe. Pravilno razvrsti večino najbolj zastopanih rastlin v širše sistematske kategorije.	Pri uporabi preprostih določevalnih ključev občasno potrebuje pomoč. Pravilno razvrsti nekaj najbolj zastopanih rastlin v širše sistematske kategorije.
Opazovanje	Opazuje natančno in sistematično.	Opazuje natančno.	Opazi le očitno.
Zbiranje in urejanje podatkov	Ustrezno zbere in uredi podatke o vrstah in številčnosti rastlin ter abiotiskih dejavnikih. Podatke predstavi smiselno, izvirno. Poda natančno poročilo o poteku dela.	Ustrezno zbere in uredi podatke o vrstah in številčnosti rastlin ter abiotiskih dejavnikih. Podatke predstavi razumljivo. Poda poročilo o poteku dela.	Pomanjkljivo zbere podatke o vrstah in številčnosti rastlin ter abiotiskih dejavnikih. Predstavitev podatkov je nesistematična. Poda krajše poročilo o poteku dela.
Oblikovanje zaključkov	Pri oblikovanju zaključkov smiselno izhaja iz ugotovitev in jih poveže z znanjem o rastlinah in z vplivom	Izpelje le najpomembnejše zaključke in jih redko poveže z znanjem o rastlinah in z vplivom	Pri oblikovanju zaključkov potrebuje pomoč in jih ne poveže z znanjem o rastlinah in z vplivom neživih

---

	neživih dejavnikov na rast rastlin.	neživih dejavnikov na rast rastlin.	dejavnikov na rast rastlin.
Drugo... (načrtujemo glede na cilje)			

---

Glede na cilje izberemo področje preverjanja: načrtovanje in izvedba terenskega dela. Izbrani kriteriji: uporaba slikovnih določevalnih ključev, zbiranje in urejanje podatkov, oblikovanje zaključkov.

Če želimo uporabiti opisne kriterije za ocenjevanje, izdelamo točkovnik, ki pove, kakšna bi bila številčna ocena za doseženo število točk.

### 2.3.5 Motivacija učencev

Vsak učitelj se bolj ali manj zaveda, kako pomembna je motivacija za uspešno učenje. Marentič Požarnik (2000) navaja, da za uspeh pri učenju ni pomembno le to, da se znamo učiti, pač pa tudi, da smo pripravljeni usmerjati svojo energijo v doseganje zastavljenih, tudi zahtevnejših učnih ciljev. Pri tem je zelo pomembno vztrajati.

Učna motivacija je vrsta procesa, ki se pojavlja v različnih motivacijskih sestavih – interesov, samopodobe, ciljev, vrednot ali povsem zunanjih spodbud – ter usmerja učni proces tako, da ga najprej aktivira, nato pa usmerja vse do zaključka učne naloge oziroma učnega cilja (Juriševič, 2012).

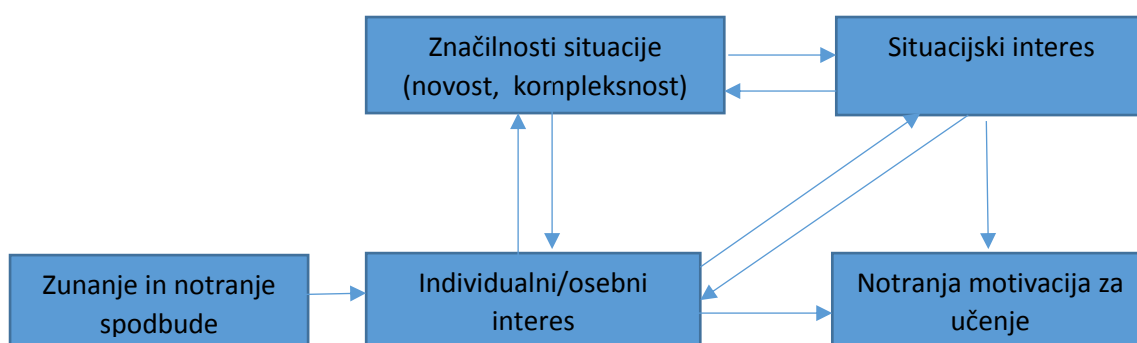
Različne raziskave doma in v tujini kažejo, da učenci med osnovnim in srednjim šolanjem postopno znižujejo raven notranje motivacije za učenje naravoslovnih vsebin (Bryan in sod., 2011; Devetak in sod., 2009; Gottfried in sod., 2001; Gentry in sod., 2002; Juriševič in sod., 2012; Potvin in sod., 2009; Vrtačnik in sod., 2014; Zeyer in sod., 2013). Zdi se, da je temu tako zaradi vrste pričakovanih razvojno-psiholoških dejavnikov na eni strani, na primer diferenciacije interesov skozi obdobje odraščanja ali razvijajoča se učna samopodoba, ki v učnem procesu nastopa kot eden ključnih motivatorjev učenčevega vedenja; če se namreč učenci na posameznem učnem področju zaznajo kot uspešni, obstaja velika verjetnost, da se bodo učili in pri učenju tudi vztrajali, kljub občasnim neuspehom ali oviram, ki jih bodo zaznali ob reševanju in ob katerih bodo doživljali pozitivna čustva ter zadovoljstvo ob doseženi učni uspešnosti (Juriševič, 2012). Na drugi strani pa je mogoče z enako verjetnostjo misliti, da je omenjena izhodiščna ugotovitev posledica več različnih dejavnikov izobraževalnega sistema. Holbrook in Rannikmae (2014) po različnih avtorjih povzemata ter kot posebno kritične izpostavljata naslednje dejavnike:

- statična narava poučevanja naravoslovnih vsebin in prenasičenost učnih načrtov s podatki in teorijami, ki so nepovezane z vsakdanjim življenjem, zato učenci v njih ne vidijo smisla učenja in uporabne vrednosti za njihov nadaljnji osebni razvoj;

- neustrezne oblike in metode poučevanja naravoslovnih predmetov, ki ne upoštevajo razvojnih značilnosti in potreb učencev, zato učenci na teh področjih ne poglobljajo svojih interesov in ne razvijajo kariernih ciljev;
- poudarjanje samo nižjih oblik učenja – pomnjenje brez razumevanja in odsotnost spodbujanja višjih miselnih procesov, kot je na primer reševanje problemov ali presojanje, zato učenci pri učenju naravoslovnih predmetov ne doživljajo dovolj izzivov, ki bi jih spodbudili za učenje;
- splošna nepovezanost naravoslovnega izobraževanja s prevladujočimi vrednotami v izobraževanju, zato učenci ne razvijajo ustreznega moralno-etičnega odnosa do obravnavanih vsebin v šoli.

Motivacijski proces tvorijo različne sestavine, ki jih lahko delimo med tiste, ki motivirano vedenje bolj začenjajo oziroma ga spodbudijo, imenujemo jih motivacijski pobudniki, ter tiste, ki motivirano vedenje vzdržujejo med učenjem, v daljšem časovnem obdobju, imenujemo jih motivacijski ojačevalci (Juriševič, 2006).

Juriševičeva (2014) povzema, da interesi na učenčevo notranjo motivacijsko usmerjenost vplivajo na dva načina (Slika 1), in sicer učenec se denimo začne zanimati za določeno vsebino, ki ga je zaradi zanimivosti predstavitev pritegnila med poukom (spodbuda je situacijski interes, brez vnaprej razvitega individualnega interesa) ali pa učenec do določene vsebine že goji osebni interes, vendar se njegova motiviranost še poveča v situaciji, ko na primer učitelj predstavi določene vsebine, ki jih učenec na njemu pomembnem področju še ne pozna (spodbuda je osebni interes, ki ga še dodatno okrepi situacijski interes oziroma zunanje spodbude, kot so na primer nov projekt, knjiga s področja, novi raziskovalni izsledki in drugo).



Slika 1: Odnos med individualnim in situacijskim interesom ter notranjo motivacijo (Schiefele, 2009, str. 204, povzeto po Juriševič, 2014).

Figure 1: Correlation between individual and situational interest and intrinsic motivation (Schiefele, 2009, p. 204; in Juriševič, 2014)

Če učitelje naravoslovja (in druge) vprašamo po njihovem mnenju o tem, zakaj praktični pouk predstavlja tako pomemben del pouka naravoslovja, bodo pogosto izpostavili njegovo motivacijsko vrednost. Na osnovi strokovne literature in izjav pričevanj učiteljev bi lahko pomislili, da je »motivacija« in »interes« ena in ista stvar, pa v resnici obstaja »ogromna razlika med motivom, ki pomeni notranje gonilo za delovanje, in interesom, pri katerem gre za navdušenje nad nečem« (Bandura, 1986, povz. po Abrahams, 2009).

»Motivacija« je pojem za vse tisto, kar spodbudi »notranje gonilo za delovanje« (Bandura, 1986, str. 243), medtem ko po Krappu idr. (1992) »interes« izraža »človekovo interakcijo s specifično vrsto naloge, predmetov, dogodkov ali idej« (Abrahams, 2009).

### 2.3.6 Osebni in situacijski interes

Pri interesu ločimo med osebnim interesom (*personal interest*) in situacijskim interesom (*situational interest*).

Osebni interes je dolgoročno in relativno stabilen. Običajno pomaga k boljšemu razumevanju in znanju. Učenci, ki se osebno zanimajo za neko področje, pri obravnavi tega področja bolj pozorno poslušajo, se več naučijo in se dlje časa ukvarjajo z novim materialom, ki jim je bil s tega področja predstavljen. Z večanjem svojega znanja o tem predmetu ali dejavnosti še bolj povečajo svoj osebni interes zanj (Abrahams, 2009).

Povsem drugače je s situacijskim interesom, na katerega ima lahko učitelj precejšen vpliv. V primerjavi z osebnim interesom je situacijski interes večinoma kratkoročen in pomeni veliko večjo priložnost za učitelja, da pozitivno vpliva na učinkovitost učencev pri učenju o specifičnih temah.

Abrahams (2009) navaja raziskavo o interesu učencev za različna besedila, v kateri so ugotovili, da so situacijski interes najbolj spodbudila besedila, ki vzbujajo presenečenje, so živahna, intenzivna in nova. Podobno bi lahko rekli za praktično delo.

Zaradi tega, ker to, kar učitelji največkrat navajajo kot »motivacijsko« vlogo praktičnega pouka, v psihološkem izrazoslovju pravzaprav pomeni spodbujanje situacijskega interesa, katerega učinek le redko traja dlje od ure praktičnega pouka, si lažje razložimo dejstvo, da morajo učitelji učence pri pouku nenehno re-stimulirati. Tisti, ki že več let opazujejo, kakšen učinek ima praktični pouk na njihove učence, ki se moteče vedejo, pravijo, da je emocionalnost praktičnega pouka bolj v tem, da povzroči ne-trajen situacijski interes kot pa katero izmed oblik trajne motivacije za interes za naravoslovje.

Zakaj učitelji kljub temu želijo vzbujati interes, pa čeprav je ta le kratkotrajen? Za učitelje ima praktično delo dva zelo različna emocionalno naravnana namena:

- (1) Pomaga pri obvladovanju obnašanja v razredu, še zlasti otrok, ki imajo nizke/srednje sposobnosti sprejemanja teorije.
- (2) Pomaga pri napačnih predstavah o naravoslovnih predmetih kot težkih, topih in dolgočasnih, tako da omogoči alternativni pogled na naravoslovje, v katerem je glavni poudarek na zabavnem »početju« in prijetnem neposrednem delu in ne na učenju o idejah (Abrahams, 2009).

Poleg motivacije, osebnega in situacijskega interesa, moramo razlikovati tudi med interesom in tem, da je učencem »nekaj všeč« oz. to »radi« počnejo.

»Interes« za opravljanje določene naloge pa, na žalost, še ne pomeni kognitivnega ukvarjanja z obravnavanimi idejami ali koncepti, čeprav se zdi, kot da veliko učiteljev verjame prav to. Učenci so namreč lahko povsem zavzeti za izvajanje neke naloge, brez da bi bili kognitivno dejavni in bi se naučili to, kar jih je učitelj želel naučiti. Učenci se lahko zanimajo le (ali v večini) za predmete, materiale in pojave, ne pa za ideje. Bergin (1999) poudarja, da »čeprav si večina učiteljev prizadeva povečati interes pri svojih učencih, pa morajo vedeti, da ni nujno, da bo povečanje interesa vodilo tudi do povečanja osvojenega znanja« (Abrahams, 2009).

#### 2.3.7 Stališča učencev do snovi

Slovar slovenskega knjižnega jezika (2000) definira stališče kot nekaj, »kar določa kriterij za presojanje česa, publicistično pa kot mnenje, pogled«.

Stališča pomenijo občutja, zgrajena na naših prepričanjih in določajo naše odzive na objekte, ljudi ali dogodke (Myers, 2007, povz. po Tomažič, 2010).

Stališča lahko definiramo kot pozitivno ali negativno razmišljanje in čutenje o stvareh v naši okolici ter vedenje do teh stvari (Eagy in Chaiken, 1993).

Na področju družboslovnih in vedenjskih ved imajo stališča pomembno vlogo predvsem v raziskovalnem smislu in tudi pri razvoju teorij (Ajzen, 2001, cit. po Tomažič, 2010).

Kraus (1995) trdi, da stališče vodi, vpliva, zahteva, oblikuje ali predvidi dejansko vedenje vsakega posameznika.

Stališče je zgrajeno iz prepričanj kot kognitivne komponente, občutkov kot afektivne komponente in vedenj navaja Bizer (2004). Prepričanja omogočajo miselno povezovanje med objektom stališča in njegovimi lastnostmi. Občutki so izkušnje ugodnega ali neugodnega, ki jih izzove objekt stališča. Vedenja pa so značilna dejanja, ki vključujejo približevanje ali umik od objekta stališča. Vse te tri komponente ne delujejo vedno

usklajeno. Določena komponenta se lahko nagiba v pozitivno ali v negativno smer, kar ima za posledico izražanje stališča.

Nadalje Tomažič (2010) navaja, da model predvideva, da imajo ljudje pozitivno stališče tedaj, ko so tudi njihova občutja, prepričanja in vedenja o objektu stališča naklonjena in seveda obratno. Stališče torej ni nujno samo seštevek vseh treh komponent, to je prepričanja, občutkov in vedenj. Stališče do objekta oseba hrani v spomin. Objekt stališča pa lahko izzove le posamezne komponente stališča in tudi te so lahko subjektivno shranjene v spominu (Olson in Maio, 2003, cit. po Tomažič, 2010).

Marentič Požarnik (2000) navaja, da ima vsako stališče svojo spoznavno (kognitivno), čustveno (konativno) in vedenjsko (akcijsko) sestavino. Kognitivna komponenta zajema znanje oziroma prepričanje o objektu. Ocenjujemo jo z vprašalniki. Konativna komponenta zajema občutke in jo merimo z različnimi indikatorji, kot je na primer hitrost srčnega utripa. Akcijska komponenta stališč se nanaša na to, kako se ljudje vedejo, in jo določimo z direktnim opazovanjem in opisovanjem vedenja ljudi (Eagy in Chaiken, 1993).

Izsledke in metodologijo raziskav stališč se velikokrat uporablja za načrtovanje raziskav na družboslovnem in naravoslovnem področju. Tomažič (2010) med drugim tudi navaja, da postaja raziskovanje stališč vse bolj pomembno tudi pri raziskovanju učinkov različnih načinov poučevanja. Bolj kot samo znanje podatkov je za nadaljnje ravnanje, dojetanje in odločanje posameznika pomemben odnos do biologije in bioloških vsebin.





### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 VZOREC

V vzorec je bilo vključenih 633 učencev in dijakov, ki so obiskovali osnovne šole ter gimnazije v celjski regiji.

##### 3.1.1 Vzorec učencev

V vzorec je bilo zajetih 300 učencev, ki so v šolskem letu 2014/2015 obiskovali sedmi, osmi ali deveti razred osnovne šole. Od tega je bilo 136 fantov (45,3 %) in 164 deklet (54,7 %).

Od vseh sodelujočih učencev je vprašalnik izpolnjevalo 112 učencev sedmega razreda, 80 učencev osmega razreda in 108 učencev devetega razreda.

Preglednica 6: Številčna razporeditev osnovnošolcev glede na razred in spol

Table 6: Number of primary school students according to class and gender

RAZRED	ŠTEVILO UČENCEV	FANTJE	DEKLETA
7.	112	48	64
8.	80	42	38
9.	108	46	62
Skupaj:	300	136 (45,3 %)	164 (54,7 %)

##### 3.1.2 Vzorec dijakov

V raziskavi je sodelovalo 333 dijakov, program splošna gimnazija, prav tako iz okolice Celja. En dijak ali dijakinja (0,3 %) ni odgovoril-a na vprašanje o spolu. Razmerje med spoloma je pokazalo, da je v gimnazijske programe vključenih več deklet kot fantov. In sicer je bilo v vzorec dijakov vključenih 108 fantov (32,4 %) in 224 deklet (67,6 %).

Anketo je izpolnjevalo 114 dijakov prvih letnikov, 110 dijakov drugih letnikov ter 109 dijakov tretjih letnikov.

Preglednica 7: Številčna razporeditev dijakov glede na letnik in spol.

Table 7: Number of secondary school students according to class and gender

LETNIK	ŠTEVILO UČENCEV	FANTJE	DEKLETA
1.	114	22	92
2.	110	47	63
3.	108	39	69
Skupaj:	333	108 (32,4 %)	224 (67,3 %)

## 3.2 INSTRUMENT

Anketo smo izvedli v več oddelkih sedmih, osmih in devetih razredov osnovne šole ter prvih, drugih in tretjih letnikov splošne gimnazije. Anketiranje je potekalo anonimno in skupinsko po razredih. Učence in dijake smo pred izvedbo seznanili z namenom raziskave, jih opozorili in prosili, naj odgovorijo resno in iskreno.

Ker je izvedba anketiranja potekala v začetku meseca septembra 2015, so učenci in dijaki odgovarjali na osnovi izkušenj iz preteklega šolskega leta, kar je pomemben podatek za interpretacijo rezultatov.

V uvodnem delu vprašalnika (priloga) smo zbirali podatke o spolu, starosti, razredu in zaključenih ocenah iz naravoslovja oziroma iz biologije v preteklem šolskem letu.

V nadaljevanju vprašalnika smo preverjali stališča učencev in dijakov do praktičnega dela pri pouku biologije. V tem delu vprašalnika je bilo 80 trditev. Učenci in dijaki so se odločali med petimi stopnjami lestvice Likertovega tipa (1 = se nikakor ne strinjam, 2 = se ne strinjam, 3 = neopredeljen, 4 = se strinjam, 5 = se popolnoma strinjam).

Večina učencev je za izpolnjevanje anketnega vprašalnika potrebovala eno šolsko uro (45 minut), dijaki pa približno 35 minut.

### 3.2.1 Faktorska analiza vprašalnika o stališčih učencev in dijakov do praktičnega dela pri pouku biologija

Metoda glavnih oziroma osnovnih komponent (principal components analysis – PCA) ali faktorska analiza, je ena izmed najpogosteje uporabljenih metod multivariatne analize. Uporablja se za zmanjševanje razsežnosti podatkov. Poiskati poskuša medsebojno povezanost spremenljivk in ohraniti čim večji del skupne variabilnosti. Glavne komponente so linearne kombinacije osnovnih spremenljivk (Jesenko in Jesenko, 2007).

S to metodo želimo dokazati, da nam za prikaz celotnega sistema variabilnosti ni potrebno vzeti vseh  $m$  komponent, ampak le nekaj glavnih komponent, ki pogosto razložijo večji del variabilnosti. Nekaj prvih (glavnih) komponent lahko vsebuje skoraj toliko informacij kot vse  $m$  komponente skupaj, zato pri interpretaciji lahko uporabimo le glavne komponente.

S faktorsko analizo trditev smo poskušali razporediti trditve v posamezne faktorje. Faktorsko matriko smo rotirali s pomočjo pravokotne »Varimax« rotacije. Faktorje je bilo mogoče določiti tudi s pomočjo grafikona lastnih vrednosti (scree plot).

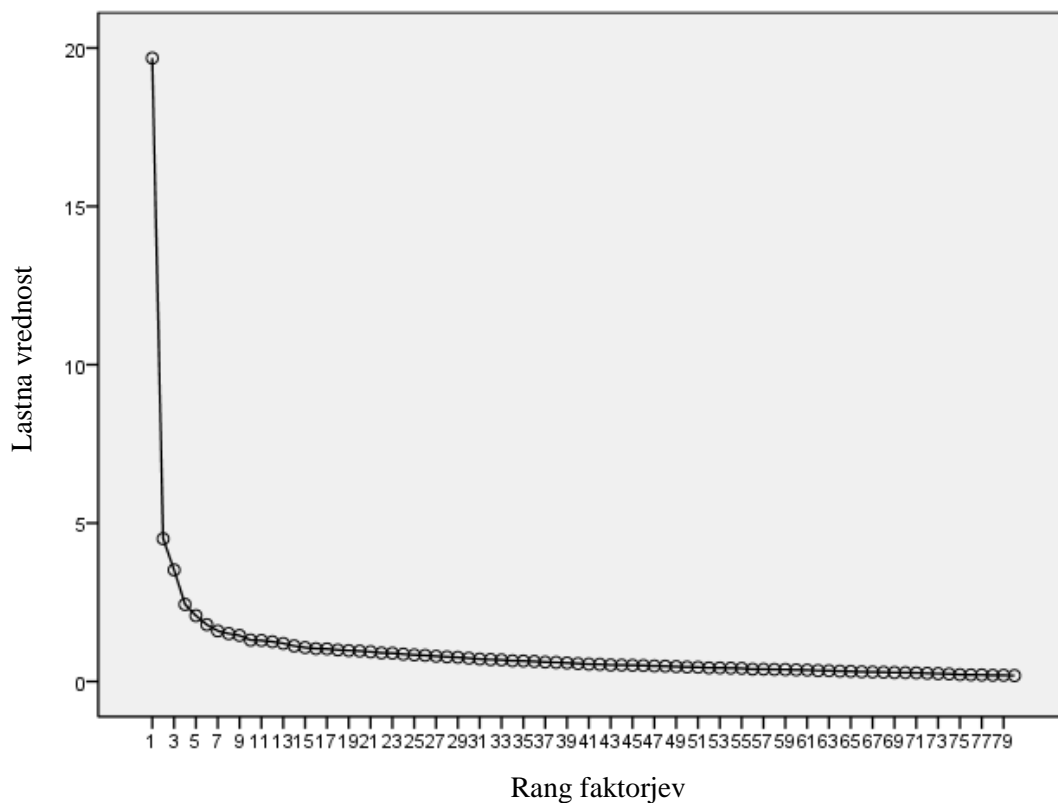
S faktorško analizo smo ugotavljali, na katere komponente in na koliko komponent se bo smiselno razporedilo 80 trditev.

### 3.2.1.1 Začetna faktorška analiza

Kaiser–Meyer–Olkin test ( $KMO = 0,935$ ) in Barlettov test ( $\chi^2 = 23370,440$ ,  $df = 3160$ ,  $p < 0,001$ ) sta potrdila, da so podatki primerni za faktorško analizo.

Pri začetni faktorški analizi trditev smo poskušali vseh 80 trditev razporediti v komponente. Dobili smo 17 komponent, vendar smo upoštevali tiste komponente, ki imajo »Extraction Sums of Squared Loadings - Total« 1,5 ali več in tako dobili 8 komponent. Nadalje smo komponentno matriko rotirali z Varimax.

Graf lastnih vrednosti



Slika 2: Začetna faktorška analiza – prikaz faktorjev s pomočjo grafa lastnih vrednosti (scree plot)

Figure 1: Primary factor analysis – scree plot

Iz nadaljnje analize smo izločili 47 trditev:

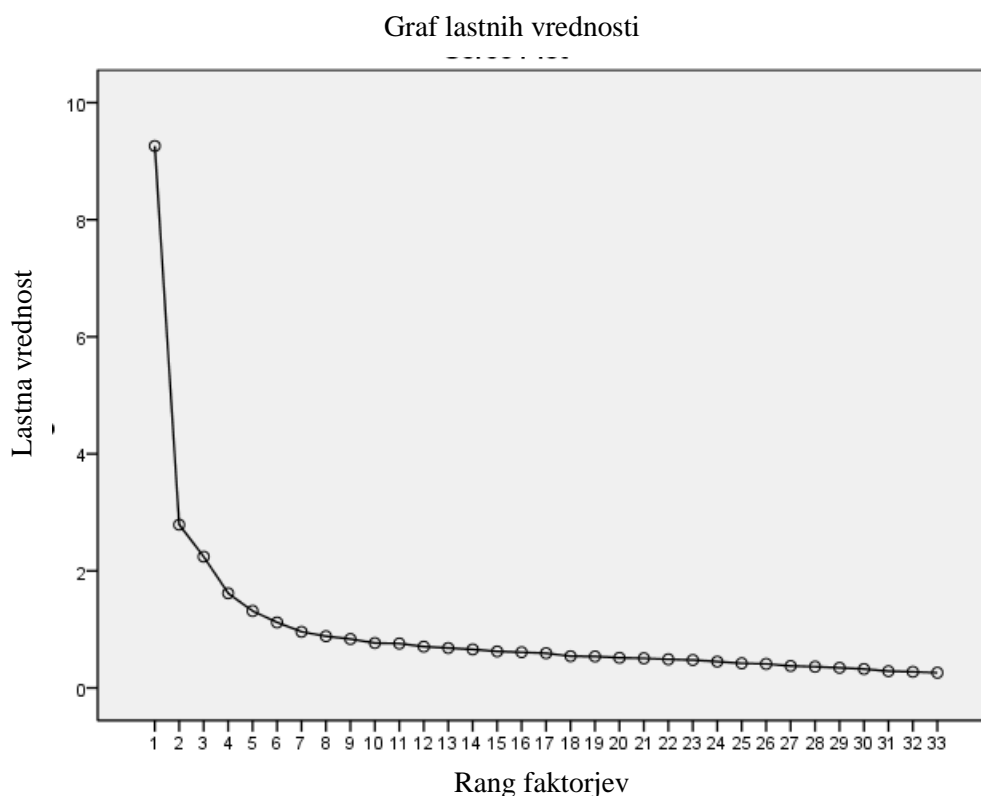
- Biologija me zanima.
- Pri praktičnem pouku me navduši delo z različnimi materiali.
- Pri praktičnem pouku znanje pridobivam aktivno.
- Med praktičnim poukom pridem do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem.
- Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi.
- V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj.
- Biologijo se učim z razumevanjem.
- Pri praktičnem delu dobim le izkušnje znanja pa ne.
- Praktičnih vaj je vsako leto več.
- Do narave in njenih procesov imam zelo pozitiven odnos.
- Zaradi praktičen pouk si snov hitreje in lažje zapomnim.
- Praktični pouk mi omogoči, da razmislim o podatkih, ki sem jih dobil (analiza podatkov).
- Praktične vaje so vsako leto težje in zahtevnejše.
- Pri biologiji se lotim vsake naloge, ker mi predstavljajo izziv.
- Všeč mi je, če moram s poskusom kakšno stvar preveriti oziroma najti rešitev.
- Praktični pouk imam rad ne glede na vsebino.
- Praktični pouk pripomore k boljšemu razumevanju učne snovi.
- Pri praktičnem pouku dobljeni rezultati mi omogočajo razviti nove ideje.
- Učenje biologije obvladam in svoje znanje gradim.
- Pri praktičnem pouku je najbolj zanimiv postopek, ne cilj.
- Praktični pouk me zanima ne glede na vsebino.
- Praktični pouk mi je všeč, ker se na začetku pogovorimo, zakaj je učna snov pomembna za življenje ljudi ali za okolje.
- Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja.
- Naloge pri biologiji rešujem tako dolgo, dokler ne pridem do rešitve.
- Pri praktičnem pouku je pomemben postopek in cilj.
- Praktični pouk je vznemirljiv.
- Praktični pouk je zanimiv, ker ugotovim kaj novega.
- Praktični pouk mi je všeč, ker se na koncu pogovorimo, kako pridobljeno znanje uporabiti za reševanje problemov življenja ljudi ali okolja.
- Biologija me ne zanima.
- Praktičen pouk je zelo dobra motivacija za učenje naravoslovja.
- Praktični pouk mi pomaga pri razumevanju bioloških konceptov.
- Za praktične vaje nam pri pouku ne ostane veliko časa ker je preveč snovi.
- Bolj so mi všeč poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo.
- Praktični pouk je bolj resničen kot učenje iz učbenika.

- Praktičen pouk mi je še posebej všeč, kadar obravnavamo snov, ki me zelo zanima in se z njo ukvarjam tudi v prostem času.
- Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako mi jo predstavi.
- Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način za razvijanje naravoslovnih spretnosti.
- Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako me med vajo vodi in pomaga.
- Zaradi praktičnega pouka je biologija bolj zanimiva.
- Zaradi praktičnega pouka je moje zanimanje za biologijo večje.
- Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od mojega predznanja.
- Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način pridobivanja znanja.
- Biologijo se učim, ker se moram.
- Najbolj me zanima praktična vaja, ki je živahna, intenzivna, nova, polna presenečenj in nepredvidljivih situacij.
- Biologijo se učim zaradi učnega uspeha.
- Praktične vaje, ki imajo na koncu nek širši namen in uporabnost me bolj zanimajo.
- Za učenje in naloge iz biologije porabim več časa kot za druge predmete.

### 3.2.1.2 Vmesna faktorska analiza

Kaiser–Meyer–Olkin test ( $KMO = 0,917$ ) in Barlettov test ( $\chi^2 = 8222,301$ ,  $df = 528$ ,  $p < 0,001$ ) sta prav tako potrdila, da so podatki primerni za faktorsko analizo.

Upoštevali smo 33 trditev, ki padejo med prvih 8 komponent. Faktorska analiza na teh trditvah je pokazala 6 komponent. Faktorsko matriko smo nato še rotirali s pomočjo Varimax rotacije.



Slika 3: Vmesna faktorska analiza – prikaz faktorjev s pomočjo grafa lastnih vrednosti (scree plot)

Figure 2: Intermediate factor analysis – scree plot

Iz nadaljnje analize smo izločili 3 trditve:

- Med praktičnim poukom razvijam praktične spretnosti.
- Zaradi praktičnega pouka pri biologiji razvijam naravosloven način razmišljanja.
- Praktični pouk je učinkovit, ker vidim, kaj se zgodi.

### 3.2.1.3 Končna faktorska analiza

Kaiser–Meyer–Olkin test ( $KMO = 0,902$ ) in Barlettov test ( $\chi^2 = 7032,066$ ,  $df = 435$ ,  $p < 0,001$ ) sta prav tako potrdila, da so podatki primerni za faktorsko analizo.

Vzeli smo 30 trditev, ki padejo med 6 komponent v vmesni fazi. Dobili smo 6 faktorjev. Tudi to faktorsko matriko smo rotirali s pomočjo Varimax rotacije.

Preglednica 8 pojasnjuje lastne vrednosti in stopnjo pojasnjene variance pri faktorju. Končna faktorska analiza je pokazala, da obstaja 6 faktorjev, ki imajo lastno vrednost večjo od 1.

Prvi faktor ima lastno vrednost 8,048, drugi faktor 2,714, tretji faktor 2,237, četrti faktor 1,569, peti faktor 1,293 ter šesti faktor ima lastno vrednost 1,093.

S faktorško analizo smo dobili skupaj šest faktorjev, s katerimi skupno pojasnujemo 56,5% celotne variabilnosti v vzorcu. V preglednici 9 so prikazani tudi izračuni Cronbachovih alfa koeficientov.

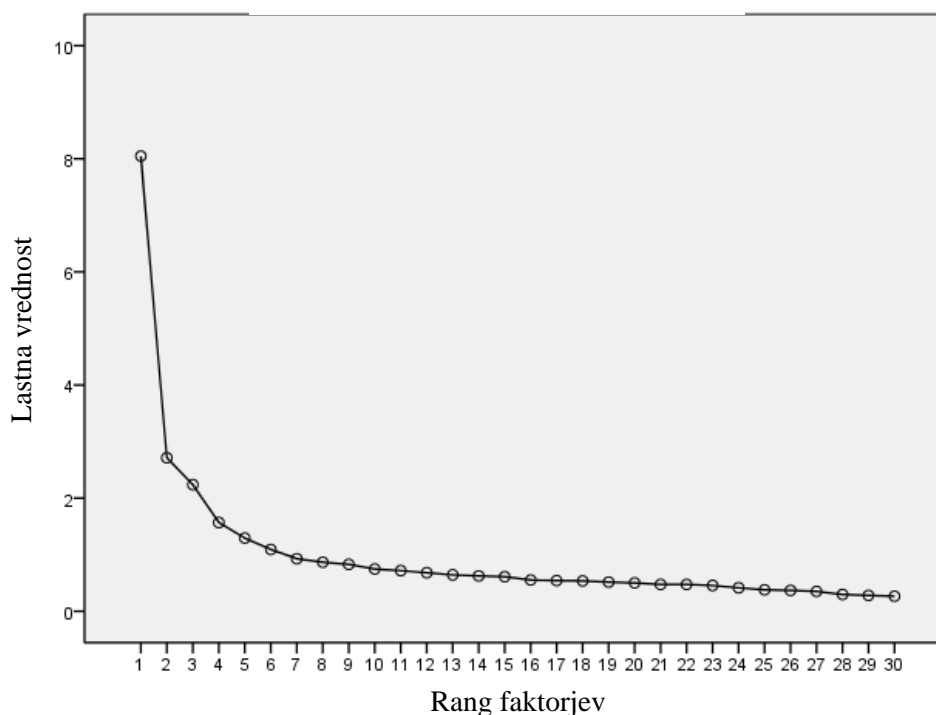
Preglednica 8: Lastne vrednosti in deleži pojasnjene variance

Table 8: Eigenvalues and proportions of explained variance

Komponenta	Začetne lastne vrednosti			Delež pojasnjene variance po ekstrakciji			Rotacija		
	Skupaj	% pojasnjene variance	Kumulativa (%)	Skupaj	% pojasnjene variance	Kumulativa %	Skupaj	% pojasnjene variance	Kumulativa %
1	8,048	26,825	26,825	8,048	26,825	26,825	3,287	10,955	10,955
2	2,714	9,045	35,871	2,714	9,045	35,871	3,078	10,260	21,215
3	2,237	7,457	43,328	2,237	7,457	43,328	2,828	9,425	30,640
4	1,569	5,229	48,556	1,569	5,229	48,556	2,823	9,411	40,051
5	1,293	4,309	52,866	1,293	4,309	52,866	2,504	8,348	48,399
6	1,093	3,643	56,509	1,093	3,643	56,509	2,433	8,109	56,509

Navadno velja, da mora biti za potrditev zanesljivosti kategorije Cronbachova alfa vsaj 0,70 (za stališča tudi 0,60) vendar so nekateri avtorji (Prokop in sod., 2007, Gnidovec, 2012) upoštevali tudi vrednosti, manjše od 0,70. Zato smo se odločili, da tudi to kategorijo vključimo v analizo, vendar jo interpretiramo z določeno mero previdnosti.

Graf lastnih vrednosti



Slika 4: Končna faktorška analiza – prikaz faktorjev s pomočjo grafa lastnih vrednosti (scree plot)

Figure 3: Final factor analysis – scree plot

Preglednica 9: Analiza osnovnih komponent s pravokotno Varimax rotacijsko metodo

Table 9: Elementary components analysis with factor rotation method – varimax rectangle

TRDITVE	enote (faktorji)						$\alpha$
	1	2	3	4	5	6	
Med praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi...)	0,722						0,841
Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela.	0,704						
Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo.	0,680						
Praktični pouk je pomemben za razvijanje znanstveno raziskovalnih postopkov.	0,646						
Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki.	0,584						
Praktični pouk je pomemben, ker pridobim izkušnje.	0,541						
Praktičen pouk je pomemben, ker se naučimo izvajati poskuse (eksperimente).	0,490						
Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga.		0,687					2 0,744
Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga.		0,681					
Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage.		0,635					
Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji.		0,613					
Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj.		0,534					
Praktični pouk mi je všeč.			0,690				3 0,797
Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah.			0,670				
Praktični pouk je zanimiv.			0,612				
Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim.			0,602				
Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka.			0,549				
Všeč so mi poklici, povezani z raziskovanjem narave.				0,808			4 0,790

se nadaljuje



nadaljevanje Preglednica 9 : Analiza osnovnih komponent s pravokotno Varimax rotacijsko metodo

Všeč so mi poklici, povezani z naravo.	0,797	
Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju.	0,733	
Naučil sem bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec.	0,627	
Praktični pouk pri biologiji me ne zanima.(O)	0,678	5
Praktične vaje so vsako leto manj zanimive.(O)	0,671	0,699
V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje. (O)	0,666	
Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo. (O)	0,630	
Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč.(O)	0,605	
Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji.	0,700	6
Zaradi praktičnega pouka vzpostavljam neposreden stik z naravo.	0,653	0,727
Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive).	0,611	
Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko uporabil v novih situacijah.	0,559	

Opomba: O – (obrnjeno) – beri obrnjeno trditev

### 3.2.2 Poimenovanje šestih faktorjev

Pri določanju indikatorjev (trditev), ki se najbolj povezujejo z dobljenimi komponentami, si pomagamo z matriko komponentnih uteži, ki predstavljajo korelacijske koeficiente med faktorjem in spremenljivko.

V prvi faktor se je uvrstilo sedem trditev. Poimenovali smo ga Praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja.

F1 – Praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja je bil skupni imenovalec naslednjim trditvam:

- Med praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi ...).
- Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela.
- Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo.
- Praktični pouk je pomemben za razvijanje znanstveno raziskovalnih postopkov.
- Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki.
- Praktični pouk je pomemben, ker pridobim izkušnje.
- Praktični pouk je pomemben, ker se naučimo izvajati poskuse (eksperimente).

V drugi faktor se je uvrstilo pet trditev, glede na skupni imenovalec smo ga poimenovali Učinkovitost praktičnega pouka.

F2 – Učinkovitost praktičnega pouka je bila skupna naslednjim trditvam:

- Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga.
- Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga.
- Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage.
- Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji.
- Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj.

V tretji faktor se je uvrstilo pet trditev, poimenovali smo ga Pozitiven odnos do praktičnega dela.

F3 – Pozitiven odnos do praktičnega dela je bil skupni imenovalec naslednjim trditvam:

- Praktični pouk mi je všeč.
- Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah.
- Praktični pouk je zanimiv.
- Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim.
- Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka.

V četrti faktor so se uvrstile štiri trditve, poimenovali smo ga Poklicni interes za naravoslovje. Po Abrahamsu (2010) ga lahko enačimo z osebnim interesom.

F4 – Poklicni interes za naravoslovje je bil skupni imenovalec naslednjim trditvam:

- Všeč so mi poklici, povezani z raziskovanjem narave.
- Všeč so mi poklici, povezani z naravo.

- Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju.
- Naučil sem bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec.

V peti faktor se je uvrstilo pet trditvev, poimenovali smo ga Negativen odnos do praktičnega dela.

F5 – Negativen odnos do praktičnega dela je bil skupni imenovalec naslednjim trditvam:

- Praktični pouk pri biologiji me ne zanima.
- Praktične vaje so vsako leto manj zanimive.
- V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje.
- Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo.
- Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč.

V zadnji, šesti faktor pa so se uvrstile štiri trditve, poimenovali pa smo ga Praktično delo kot neposredna izkušnja.

F6 – Praktično delo kot neposredna izkušnja je bil skupni imenovalec naslednjim trditvam:

- Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive).
- Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji.
- Zaradi praktičnega pouka vzpostavljam neposreden stik z naravo.
- Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko uporabil v novih situacijah (npr. pri tabornikih ...).

S faktorsko analizo smo prišli do 6 kategorij stališč:

- F1 - PRAKTIČNI POUK KOT RAZVIJANJE SPRETNOSTI RAZISKOVANJA; stališče, ki odraža spretnosti
- F2 - UČINKOVITOST PRAKTIČNEGA POUKA; stališče, kjer se odraža učinkovitost
- F3 – POZITIVEN ODNOS DO PRAKTIČNEGA DELA; stališče, ki odraža pozitiven odnos do praktičnega pouka
- F4 - POKLICNI INTERES ZA NARAVOSLOVJE; stališče, kjer se odraža osebni interes za praktični pouk
- F5 – NEGATIVEN ODNOS DO PRAKTIČNEGA DELA; stališče, kjer se odraža negativen odnos do praktičnega pouka
- F6 – PRAKTIČNO DELO KOT NEPOSREDNA IZKUŠNJA; stališče, ki odraža odnos do narave.

### 3.3 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Podatke, ki smo jih dobili z analizo anket, smo vnesli v preglednico v programu MS Excel. Tako pripravljene podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS 18.0., da bi zmanjšali število spremenljivk, smo trditve o praktičnem delu pri pouku biologije s pomočjo faktorске analize (metoda vodilnih komponent – PCA) in pravokotne rotacije faktorске matrike Varimax razporedili v več faktorjev. S Kaiser – Meyer – Olkinovim testom in Bartlettovim testom sferičnosti smo ugotavljali, ali so podatki primerni za faktorško analizo. Kot merilo za preverjanje zanesljivosti trditev smo izračunali še Cronbach alfa koeficiente.

Naredili smo osnovno opisno statistiko, ki nam je služila kot izhodišče za nadaljnje delo. Pri analizi podatkov, vezanih na stališča učencev in dijakov do praktičnega dela pri pouku biologije, smo uporabljali neparametrične teste, saj podatki niso bili normalno razporejeni. Za ugotavljanje razlik med dvema neodvisnima spremenljivkama (razred in spol) smo uporabili Mann-Whitneyjev test, za ugotavljanje razlik med večjim številom neodvisnih spremenljivk (razredi in letniki/osnovna šola, srednja šola) pa s Kruskal-Wallisovim testom.

## 4 REZULTATI

### 4.1 SPLOŠNA ANALIZA VPRAŠALNIKA

Z opisno in inferenčno statistiko smo analizirali trditve, s katerimi smo želeli pridobiti vpogled v stališča učencev in dijakov do praktičnega pouka pri biologiji, glede na razred, spol in vrsto šole (osnovna, srednja). Učenci in dijaki so svoja mnenja oziroma stopnje strinjanja izražali s pomočjo 5-stopenjske lestvice Likertovega tipa (1 = se nikakor ne strinjam, 2 = se ne strinjam, 3 = neopredeljen, 4 = se strinjam, 5 = se popolnoma strinjam).

#### 4.1.1 Stališča učencev in dijakov o praktičnem pouku glede na razred (opisna in inferenčna statistika)

Iz preglednice 10 lahko razberemo, da so vsi učenci in dijaki izrazili najvišjo mero strinjanja s trditvami, da jim je praktični pouk všeč ( $M = 4,4$ ), je bolj zabaven od klasičnega pouka ( $M = 4,4$ ), in je zanimiv ( $M = 4,4$ ).

Dijaki prvega letnika se najbolj strinjajo s trditvijo, da se med praktičnim poukom naučijo pravilnega rokovanja s pripomočki ( $M = 4,4$ ). Dijaki drugega letnika so se v enaki meri najbolj strinjali s trditvami, da jim je praktični pouk všeč, zanimiv ter da se med praktičnim poukom naučijo pravilnega rokovanja s pripomočki ( $M = 4,4$ ). Dijaki tretjega letnika so se najbolj strinjali s trditvijo, da jim je praktični pouk všeč ( $M = 4,6$ ).

Pri učencih sedmega razreda je bila najbolj pozitivno ocenjena trditev »Praktični pouk mi je všeč« ( $M = 4,6$ ). Osmošolci se v enaki meri strinjajo s trditvama, da je praktičen pouk bolj zabaven od klasičnega ( $M = 4,3$ ) in da je praktični pouk zanimiv ( $M = 4,3$ ). Učenci devetega razreda se najbolj strinjajo s trditvijo, da je praktični pouk bolj resničen kot učenje iz učbenika ( $M = 4,2$ ).

Najnižje po lestvici strinjanja se je pri učencih sedmega razreda uvrstila trditev »Bolje je, če praktični pouk izvajamo po učiteljevi razlagi«, in sicer je bila v povprečju ocenjena z ( $M = 1,8$ ). Pri učencih osmega razreda se je najnižja ocena strinjanja pokazala pri dveh trditvah, da je bolje, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi ( $M = 2,4$ ) in da jih biologija ne zanima ( $M = 2,4$ ). Učenci devetega razreda so najnižje ocenili trditev, da jim za praktične vaje pri pouku ne ostane veliko časa, ker je preveč snovi« ( $M = 1,9$ ).

Podobno kot sedmo- in osmošolci menijo tudi dijaki vseh treh letnikov, saj se v najmanjši meri strinjajo s trditvijo »Bolje je, če praktični pouk izvajamo po učiteljevi razlagi« in so ji v povprečju dodelili oceno ( $M = 1,9$ ;  $M = 2,1$  in  $M = 2,2$ ). Ta trditev je dobila tudi skupno najnižjo oceno strinjanja vseh razredov in letnikov, in sicer  $M = 2,1$ .

Zanimivo je, da so se največje razlike med skupinami anketirancev pri vseh vprašanjih pokazale pri trditvi »V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj« ( $\chi^2 = 119,84$ ;  $df = 5$ ;  $p < 0,001$ ) in pri trditvi »Praktičnih vaj je vsako leto več« ( $\chi^2 = 114,60$ ;  $df = 5$ ;  $p < 0,001$ ).

Preglednica 10: Analiza posameznih trditev glede na razred

Table 10: Statements analysis according to class

TRDITEV	7		8		9		1		2		3		Skupaj 633		Kruskal Wallis test	
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$ (df=5)	p
1. Biologija me zanima.	3,8	0,10	3,7	0,11	3,6	0,12	3,8	0,08	3,6	0,11	3,6	0,12	3,7	0,04	2,40	0,791
2. Pri praktičnem pouku me navduši delo z različnimi materiali.	4,5	0,07	3,9	0,12	3,9	0,10	4,1	0,08	3,9	0,09	4,0	0,09	4,1	0,04	27,88	<0,001
3. Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju.	3,0	0,12	2,5	0,12	2,6	0,13	3,2	0,11	3,1	0,12	3,2	0,12	3,0	0,05	31,93	<0,001
4. Pri praktičnem pouku znanje pridobivam aktivno.	4,1	0,08	3,7	0,10	3,6	0,12	4,2	0,07	3,8	0,09	3,7	0,10	3,9	0,04	33,81	<0,001
5. Med praktičnim poukom pridem do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem.	4,3	0,08	3,9	0,11	3,3	0,11	4,3	0,06	3,7	0,09	3,7	0,10	3,9	0,04	68,64	<0,001
6. Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki.	4,3	0,08	4,0	0,11	3,6	0,12	4,5	0,05	4,4	0,08	4,2	0,08	4,2	0,04	51,34	<0,001
7. Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljski razlagi. (O)	1,8	0,10	2,4	0,16	2,5	0,13	1,9	0,09	2,1	0,11	2,2	0,10	2,1	0,05	25,80	<0,001
8. V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj.	3,9	0,09	3,3	0,11	2,6	0,13	2,5	0,10	3,7	0,10	3,4	0,10	3,2	0,05	119,84	<0,001

Tomazič Capello M. Stališča osnovnošolcev in srednješolcev do praktičnega dela pri pouku biologije.  
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 2016

nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred

9.	Biologijo se učim z razumevanjem.	3,9	0,10	3,7	0,12	3,7	0,11	4,00	0,09	3,8	0,11	3,6	0,11	3,8	0,04	9,93	0,077
10.	Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah.	4,5	0,08	3,9	0,13	4,1	0,10	4,3	0,08	4,2	0,09	4,3	0,09	4,2	0,04	13,74	0,017
11.	Praktični pouk mi je všeč.	4,6	0,07	4,1	0,12	4,1	0,10	4,5	0,06	4,4	0,08	4,6	0,08	4,4	0,03	27,42	<0,001
12.	Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim.	4,3	0,09	4,0	0,11	3,9	0,12	4,3	0,08	4,0	0,10	4,1	0,09	4,1	0,04	10,63	0,059
13.	Pri praktičnem delu dobim le izkušnje znanja pa ne.(O)	4,1	0,11	3,9	0,12	3,6	0,11	3,9	0,09	3,6	0,11	3,6	0,10	3,8	0,04	22,56	<0,001
14.	Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo.	4,3	0,08	4,0	0,11	3,6	0,11	4,3	0,06	4,1	0,09	4,1	0,08	4,1	0,04	38,91	<0,001
15.	Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga.	3,5	0,11	3,6	0,12	3,5	0,12	3,6	0,10	3,4	0,11	3,4	0,10	3,5	0,05	5,03	0,412
16.	Praktičnih vaj je vsako leto več.	3,8	0,09	3,1	0,14	2,3	0,11	3,2	0,10	3,1	0,09	2,8	0,08	3,1	0,04	114,60	<0,001
17.	Do narave in njenih procesov imam zelo pozitiven odnos.	4,2	0,09	3,9	0,10	3,8	0,10	4,2	0,08	4,1	0,08	4,2	0,08	4,1	0,04	17,94	0,003
18.	Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka.	4,4	0,09	4,3	0,09	4,2	0,10	4,5	0,07	4,3	0,09	4,4	0,08	4,4	0,04	5,06	0,409

se nadaljuje



nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred																		
19.	Praktični pouk je zanimiv.	4,5	0,08	4,3	0,09	4,1	0,10	4,6	0,06	4,4	0,08	4,4	0,08	4,4	0,03	21,74	<0,001	
20.	Zaradi praktičen pouk si snov hitreje in lažje zapomnim.	4,1	0,09	3,8	0,11	3,7	0,12	4,2	0,08	3,9	0,09	3,7	0,09	3,9	0,04	23,89	<0,001	
21.	Zaradi praktičnega pouka vzpostavljam neposreden stik z naravo.	3,8	0,10	3,6	0,11	3,5	0,10	3,8	0,08	3,2	0,11	3,3	0,09	3,5	0,04	33,04	<0,001	
22.	Med praktičnim poukom razvijam praktične spretnosti.	4,1	0,09	3,7	0,11	3,6	0,10	4,1	0,07	3,7	0,09	3,7	0,09	3,8	0,04	26,41	<0,001	
23.	Praktični pouk mi omogoči, da razmislim o podatkih, ki sem jih dobil (analiza podatkov).	3,9	0,08	3,6	0,11	3,5	0,10	4,0	0,07	3,8	0,09	3,4	0,09	3,7	0,04	30,57	<0,001	
24.	Praktične vaje so vsako leto težje in zahtevnejše. (O)	2,3	0,11	2,9	0,13	3,1	0,13	2,4	0,09	2,8	0,09	2,8	0,09	2,7	0,04	36,16	<0,001	
25.	Pri biologiji se lotim vsake naloge, ker mi predstavljajo izziv.	3,8	0,10	3,3	0,12	2,9	0,11	3,5	0,09	3,1	0,11	3,1	0,11	3,3	0,04	50,51	<0,001	
26.	Všeč mi je, če moram s poskusom kakšno stvar preveriti oziroma najti rešitev.	4,3	0,09	3,6	0,13	3,6	0,11	3,9	0,09	3,5	0,11	3,5	0,10	3,7	0,04	57,57	<0,001	
27.	Praktični pouk imam rad ne glede na vsebino.	3,7	0,11	3,4	0,13	3,5	0,11	3,5	0,10	3,4	0,11	3,3	0,10	3,5	0,05	11,43	0,044	
28.	Praktični pouk pripomore k boljšemu razumevanju učne snovi.	4,2	0,08	3,9	0,11	3,7	0,10	4,3	0,07	4,0	0,09	3,9	0,09	4,0	0,04	26,19	<0,001	

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred																	
29.	Praktični pouk je pomemben, ker pridobim izkušnje.	4,3	0,08	3,9	0,10	3,7	0,10	4,3	0,07	4,1	0,07	4,0	0,09	4,1	0,04	36,56	<0,001
30.	Zaradi praktičnega pouka pri biologiji razvijam naravosloven način razmišljanja.	4,0	0,10	3,6	0,11	3,4	0,10	4,0	0,08	3,5	0,10	3,6	0,10	3,7	0,04	33,40	<0,001
31.	Pri praktičnem pouku dobljeni rezultati mi omogočajo razviti nove ideje.	4,0	0,10	3,5	0,10	3,2	0,12	3,7	0,08	3,4	0,11	3,3	0,10	3,5	0,04	49,80	<0,001
32.	Praktične vaje so vsako leto manj zanimive.(O)	3,8	0,12	3,5	0,14	3,3	0,12	3,6	0,08	3,6	0,10	3,7	0,09	3,6	0,04	15,86	0,007
33.	Učenje biologije obvladam in svoje znanje gradim.	3,9	0,09	3,4	0,14	3,4	0,11	3,5	0,09	3,3	0,11	3,4	0,10	3,5	0,04	26,39	<0,001
34.	Pri praktičnem pouku je najbolj zanimiv postopek, ne cilj.	3,8	0,10	3,4	0,14	3,5	0,09	3,7	0,09	3,6	0,09	3,6	0,09	3,6	0,04	12,38	0,030
35.	Praktični pouk me zanima ne glede na vsebino.	3,8	0,12	3,3	0,14	3,4	0,11	3,5	0,10	3,3	0,11	3,2	0,08	3,4	0,04	23,41	<0,001
36.	Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage.	3,5	0,11	3,3	0,12	3,5	0,11	3,8	0,09	3,6	0,10	3,4	0,10	3,5	0,04	12,67	0,027
37.	Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela.	4,4	0,07	4,0	0,11	3,7	0,09	4,4	0,07	4,1	0,08	4,1	0,08	4,1	0,03	46,17	<0,001

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred																	
38.	Praktični pouk je pomemben za razvijanje znanstveno raziskovalnih postopkov.	4,2	0,08	3,7	0,11	3,6	0,10	4,1	0,08	4,0	0,08	3,8	0,09	3,9	0,04	37,65	<0,001
39.	Praktični pouk mi je všeč, ker se na začetku pogovorimo, zakaj je učna snov pomembna za življenje ljudi ali za okolje.	3,9	0,10	3,4	0,13	3,6	0,12	3,6	0,09	3,4	0,11	3,3	0,11	3,5	0,04	20,79	<0,001
40.	Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja.	3,5	0,10	3,3	0,13	3,0	0,12	3,3	0,09	3,0	0,09	2,9	0,09	3,2	0,04	25,96	<0,001
41.	Naloge pri biologiji rešujem tako dolgo, dokler ne pridem do rešitve.	3,9	0,09	3,3	0,12	3,2	0,12	3,6	0,10	2,9	0,11	3,1	0,09	3,3	0,04	66,56	<0,001
42.	Pri praktičnem pouku je pomemben postopek in cilj.	4,2	0,09	3,7	0,12	3,8	0,10	4,3	0,08	3,8	0,09	3,9	0,09	3,9	0,04	31,73	<0,001
43.	Praktični pouk je vznemirljiv.	4,1	0,09	3,6	0,13	3,4	0,13	3,9	0,09	3,5	0,11	3,5	0,10	3,7	0,05	32,03	<0,001
44.	Praktični pouk je zanimiv, ker ugotovim kaj novega.	4,4	0,09	4,0	0,11	3,7	0,11	4,2	0,07	3,8	0,09	4,0	0,08	4,0	0,04	44,84	<0,001
45.	Med praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi...)	4,4	0,08	4,1	0,12	3,9	0,11	4,2	0,08	4,2	0,08	3,9	0,10	4,1	0,04	19,72	<0,001

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred

46.	Praktični pouk mi je všeč, ker se na koncu pogovorimo, kako pridobljeno znanje uporabiti za reševanje problemov življenja ljudi ali okolja.	3,9	0,10	3,5	0,13	3,5	0,11	3,7	0,10	3,6	0,11	3,3	0,12	3,6	0,04	15,05	0,010
40.	Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja.	3,5	0,10	3,3	0,13	3,0	0,12	3,3	0,09	3,0	0,09	2,9	0,09	3,2	0,04	25,96	<0,001
47.	Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo. (O)	3,7	0,11	3,3	0,13	2,9	0,12	3,3	0,10	3,5	0,11	3,6	0,09	3,4	0,05	28,84	<0,001
48.	Biologija me ne zanima.	2,1	0,13	2,4	0,15	2,7	0,14	2,3	0,11	2,5	0,13	2,3	0,12	2,4	0,05	14,48	0,013
49.	Praktičen pouk je zelo dobra motivacija za učenje naravoslovja.	4,2	0,09	3,8	0,12	3,6	0,10	4,0	0,08	3,6	0,09	3,2	0,11	3,7	0,04	65,42	<0,001
50.	Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj.	4,2	0,10	4,1	0,12	3,8	0,13	4,3	0,09	4,0	0,10	4,2	0,09	4,1	0,04	8,27	0,142
51.	Praktični pouk mi pomaga pri razumevanju bioloških konceptov.	3,8	0,09	3,6	0,11	3,4	0,11	4,0	0,08	3,8	0,09	3,6	0,10	3,7	0,04	22,55	<0,001
52.	Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji.	4,2	0,09	3,7	0,13	3,7	0,10	3,9	0,09	3,3	0,11	3,5	0,11	3,7	0,04	44,18	<0,001
53.	Praktičen pouk je pomemben, ker se naučimo izvajati poskuse	4,5	0,08	4,1	0,11	4,0	0,10	4,4	0,07	4,0	0,10	4,0	0,09	4,2	0,04	38,40	<0,001

(eksperimente).																	
																se nadaljuje	
nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred																	
54.	Praktični pouk je učinkovit, ker vidim kaj se zgodi.	4,2	0,09	4,0	0,11	3,9	0,09	4,3	0,07	4,1	0,08	3,8	0,09	4,1	0,04	19,94	<0,001
55.	Za praktične vaje nam pri pouku ne ostane veliko časa ker je preveč snovi. (O)	2,7	0,12	2,6	0,13	1,9	0,10	2,4	0,11	2,7	0,11	2,6	0,11	2,5	0,05	33,91	<0,001
56.	V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje. (O)	3,7	0,13	3,6	0,15	3,5	0,13	4,1	0,09	3,8	0,12	3,9	0,11	3,8	0,05	13,97	0,016
57.	Bolj so mi všeč poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo.	3,7	0,12	4,0	0,10	3,8	0,11	4,3	0,08	4,0	0,11	3,9	0,11	3,9	0,04	14,62	0,012
58.	Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji.	4,2	0,10	4,1	0,11	4,0	0,12	4,2	0,09	4,0	0,09	4,1	0,10	4,1	0,04	4,08	0,538
59.	Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive).	4,0	0,11	3,8	0,13	3,8	0,10	4,1	0,08	3,9	0,10	3,8	0,10	3,9	0,04	10,68	0,058
60.	Praktični pouk je bolj resničen kot učenje iz učbenika.	4,2	0,10	3,8	0,13	4,2	0,09	4,2	0,09	4,2	0,09	4,0	0,11	4,1	0,04	9,69	0,084
61.	Všeč so mi poklici povezani z naravo.	3,6	0,11	3,2	0,14	3,2	0,13	3,7	0,11	3,5	0,11	3,6	0,12	3,5	0,05	15,20	0,010
62.	Praktičen pouk mi je še posebej všeč, kadar obravnavamo snov, ki me zelo zanima in se z njo ukvarjam tudi v prostem času.	4,2	0,09	3,7	0,14	3,6	0,12	4,0	0,11	3,8	0,10	3,5	0,12	3,8	0,05	25,69	<0,001
63.	Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč. (O)	4,0	0,12	3,8	0,12	3,9	0,12	4,1	0,10	4,1	0,10	3,8	0,12	4,0	0,05	5,88	0,318

Tomazič Capello M. Stališča osnovnošolcev in srednješolcev do praktičnega dela pri pouku biologije.  
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 2016

64.	Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga.	3,8	0,11	3,7	0,13	3,5	0,12	4,0	0,07	3,6	0,11	3,5	0,11	3,7	0,04	10,69	0,058
65.	Všeč so mi poklici povezani z raziskovanjem narave.	3,5	0,12	3,3	0,13	3,1	0,11	3,7	0,11	3,2	0,11	3,5	0,12	3,4	0,05	16,08	0,007
se nadaljuje																	
nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred																	
66.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako mi jo predstavi.	3,4	0,12	3,3	0,13	3,6	0,11	3,5	0,09	3,4	0,10	3,3	0,10	3,4	0,04	4,13	0,531
67.	Praktični pouk pri biologiji me ne zanima. (O)	4,0	0,13	3,9	0,14	3,7	0,12	4,2	0,10	4,3	0,08	4,1	0,12	4,0	0,05	20,98	<0,001
68.	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način za razvijanje naravoslovnih spretnosti.	4,2	0,08	3,7	0,13	3,7	0,12	4,2	0,08	3,8	0,10	3,8	0,10	3,9	0,04	22,46	<0,001
69.	Naučil sem bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec.	3,6	0,11	2,9	0,14	2,8	0,12	3,4	0,10	3,0	0,11	3,0	0,11	3,1	0,05	30,31	<0,001
70.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako me med vajo vodi in pomaga.	3,5	0,11	3,5	0,11	3,6	0,12	3,7	0,10	3,4	0,10	3,3	0,10	3,5	0,04	15,32	0,009
71.	Zaradi praktičnega pouka je biologija bolj zanimiva.	4,3	0,09	4,1	0,11	3,7	0,12	4,3	0,08	4,1	0,08	3,9	0,10	4,1	0,04	22,32	<0,001
72.	Zaradi praktičnega pouka je moje zanimanje za biologijo večje.	4,0	0,10	3,8	0,12	3,6	0,13	3,9	0,09	3,8	0,10	3,4	0,10	3,8	0,04	21,39	<0,001
73.	Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko uporabil v novih situacijah (npr. pri tabornikih...)	3,8	0,10	3,2	0,14	3,3	0,12	3,4	0,10	3,0	0,11	3,2	0,12	3,3	0,05	33,63	<0,001
74.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od mojega predznanja.	3,5	0,12	3,1	0,12	3,3	0,12	3,1	0,10	3,0	0,11	3,1	0,09	3,2	0,05	15,10	0,010

Tomazič Capello M. Stališča osnovnošolcev in srednješolcev do praktičnega dela pri pouku biologije.  
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 2016

75.	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način pridobivanja znanja.	4,3	0,09	3,8	0,11	3,4	0,11	4,3	0,08	3,7	0,10	3,8	0,09	3,9	0,04	66,82	<0,001
se nadaljuje																	
nadaljevanje Preglednice 10: Analiza posameznih trditev glede na razred																	
76.	Biologijo se učim, ker se moram. (O)	3,1	0,14	3,0	0,15	2,9	0,12	2,8	0,12	2,8	0,11	2,8	0,11	2,9	0,05	4,03	0,545
77.	Najbolj me zanima praktična vaja, ki je živahna, intenzivna, nova, polna presenečenj in nepredvidljivih situacij.	4,3	0,08	4,1	0,11	3,8	0,11	4,4	0,08	4,0	0,10	3,8	0,11	4,1	0,04	29,95	<0,001
78.	Biologijo se učim zaradi učnega uspeha.(O)	2,6	0,12	2,8	0,14	2,6	0,12	2,5	0,11	2,6	0,11	2,5	0,10	2,6	0,05	4,07	0,540
79.	Praktične vaje, ki imajo na koncu nek širši namen in uporabnost me bolj zanimajo.	3,9	0,10	3,5	0,13	3,5	0,10	3,7	0,09	3,7	0,10	3,8	0,09	3,7	0,04	12,71	0,026
80.	Za učenje in naloge iz biologije porabim več časa kot za druge predmete.(O)	3,1	0,11	3,2	0,15	3,0	0,12	3,4	0,11	3,3	0,11	3,3	0,10	3,2	0,05	7,83	0,166

Opomba: O (obrnjeno) – beri obrnjeno trditev

#### 4.1.2 Stališča učencev in dijakov o praktičnem pouku glede na spol (opisna in inferenčna statistika)

Iz preglednice 11 je razvidno, da obstajajo statistično značilne razlike ( $p < 0,05$ ) med stališči učencev in dijakov do praktičnega pouka glede na spol.

Dekleta se v primerjavi s fanti v povprečju bolj strinjajo z naslednjimi trditvami ( $p < 0,05$ ):

- Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki (M = 4,3), fantje M = 4,1;
- Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim (M = 4,2), fantje M = 4,0;
- Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo (M = 4,2), fantje M = 4,0;
- Do narave in njenih procesov imam zelo pozitiven odnos (M = 4,2); fantje M = 4,0;
- Zaradi praktičnega pouka si snov hitreje in lažje zapomnim (M = 4,0), fantje M = 3,8;
- Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela (M = 4,2), fantje M = 4,1;
- Praktični pouk je zanimiv, ker ugotovim kaj novega. (M = 4,1), fantje M = 3,9,
- Me praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi...) (M = 4,2), fantje M = 4,0;
- Za učenje in naloge iz biologije porabim več časa kot za druge predmete (M = 3,3), fantje M = 3,1;
- V biologiji ne vidim nobene uporabne vrednosti za vsakdanje življenje (M = 3,9), fantje M = 3,5;
- Bolj so mi všeč poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo (M = 4,0), fantje M = 3,8;
- Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive) (M = 4,0), fantje M = 3,7;
- Praktični pouk je bolj resničen kot učenje iz učbenika (M = 4,1), fantje M = 4,0.

Fantje se v primerjavi z dekleti v povprečju bolj strinjajo z naslednjimi trditvami ( $p < 0,05$ ):

- Pri praktičnem pouku me navduši delo z raznimi materiali (M = 4,2), dekleta M = 4,0;
- Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi (M = 2,3), dekleta M = 2,0;
- Praktični pouk imam rad ne glede na vsebino (M = 3,6), dekleta M = 3,4;
- Biologija me ne zanima (M = 2,6), dekleta M = 2,2.



Preglednica 11: Analiza posameznih trditev glede na spol

Table 11: Statements analysis according to gender

TRDITVE	RAZLIKE GLEDE NA SPOL				Mann-Whitneyev U test				
	fantje		dekleta		Vsi učenci		Z	p	
	M	SN	M	SN	M	SN			
1. Biologija me zanima.	3,6	1,17	3,7	1,08	3,7	1,12	-1,091	0,275	
2. Pri praktičnem pouku me navduši delo z različnimi materiali.	4,2	0,95	4,0	0,93	4,1	0,94	-2,091	0,037	
3. Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju.	2,9	1,29	2,8	1,21	2,9	1,24	-0,879	0,379	
4. Pri praktičnem pouku znanje pridobivam aktivno.	3,9	1,04	3,9	0,97	3,9	1,00	-0,020	0,984	
5. Med praktičnim poukom pridem do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem.	3,8	1,07	3,9	1,00	3,9	1,03	-1,585	0,113	
6. Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki.	4,1	1,08	4,3	0,83	4,2	0,94	-2,184	0,029	
7. Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi. (O)	2,3	1,3	2,0	1,11	2,1	1,19	-2,919	0,004	
8. V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj.	3,2	1,25	3,2	1,15	3,2	1,19	-0,451	0,652	
9. Biologijo se učim z razumevanjem.	3,8	1,16	3,8	1,04	3,8	1,09	-0,117	0,907	
10. Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah.	4,2	1,00	4,2	0,96	4,2	0,98	-0,246	0,806	

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 11: Analiza posameznih trditev glede na spol

11.	Praktični pouk mi je všeč.	4,4	0,90	4,4	0,85	4,4	0,87	-1,134	0,257
12.	Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim.	4,0	1,02	4,2	1	4,1	1,01	-2,173	0,030
13.	Pri praktičnem delu dobim le izkušnje, znanja pa ne. (O)	3,8	1,15	3,8	1,07	3,8	1,10	-0,219	0,826
14.	Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo.	4,0	1,04	4,2	0,88	4,1	0,95	-2,186	0,029
15.	Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga.	3,5	1,22	3,5	1,08	3,5	1,13	-0,517	0,605
16.	Praktičnih vaj je vsako leto več.	3,0	1,21	3,1	1,06	3,1	1,12	-1,297	0,195
17.	Do narave in njenih procesov imam zelo pozitiven odnos.	4,0	0,97	4,2	0,86	4,1	0,91	-2,639	0,008
18.	Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka.	4,3	0,97	4,4	0,85	4,4	0,90	-0,730	0,465
19.	Praktični pouk je zanimiv.	4,3	0,86	4,4	0,82	4,4	0,83	-1,218	0,223
20.	Zaradi praktičen pouk si snov hitreje in lažje zapomnim.	3,8	1,06	4,0	0,97	3,9	1,01	-1,977	0,048
21.	Zaradi praktičnega pouka vzpostavljam neposreden stik z naravo.	3,5	1,10	3,6	1,00	3,5	1,04	-1,162	0,245
22.	Med praktičnim poukom razvijam praktične spretnosti.	3,8	1,01	3,9	0,93	3,8	0,97	-1,608	0,108
23.	Praktični pouk mi omogoči, da razmislim o podatkih, ki sem jih dobil (analiza podatkov).	3,7	0,95	3,7	0,92	3,7	0,93	-0,031	0,975

24.	Praktične vaje so vsako leto težje in zahtevnejše. (O)	2,8	1,16	2,6	1,05	2,7	1,10	-1,874	0,061
se nadaljuje									
nadaljevanje Preglednice 11: Analiza posameznih trditev glede na spol.									
25.	Pri biologiji se lotim vsake naloge, ker mi predstavljajo izziv.	3,3	1,19	3,3	1,08	3,3	1,12	-0,766	0,444
26.	Všeč mi je, če moram s poskusom kakšno stvar preveriti oziroma najti rešitev.	3,8	1,10	3,7	1,08	3,7	1,09	-1,100	0,271
27.	Praktični pouk imam rad ne glede na vsebino.	3,6	1,21	3,4	1,09	3,5	1,14	-1,956	0,050
28.	Praktični pouk pripomore k boljšemu razumevanju učne snovi.	3,9	0,98	4,0	0,90	4,0	0,94	-1,774	0,076
29.	Praktični pouk je pomemben, ker pridobim izkušnje.	4,0	0,92	4,1	0,88	4,1	0,90	-1,652	0,099
30.	Zaradi praktičnega pouka pri biologiji razvijam naravosloven način razmišljanja.	3,6	1,09	3,7	0,96	3,7	1,01	-0,543	0,587
31.	Pri praktičnem pouku dobljeni rezultati mi omogočajo razviti nove ideje.	3,6	1,12	3,5	1,03	3,5	1,07	-1,414	0,157
32.	Praktične vaje so vsako leto manj zanimive. (O)	3,5	1,26	3,7	1,01	3,6	1,11	-1,367	0,172
33.	Učenje biologije obvladam in svoje znanje gradim.	3,5	1,20	3,5	1,01	3,5	1,09	-0,084	0,933
34.	Pri praktičnem pouku je najbolj zanimiv postopek, ne cilj.	3,6	1,08	3,6	0,94	3,6	1,00	-0,052	0,959
35.	Praktični pouk me zanima ne glede na vsebino.	3,5	1,2	3,3	1,08	3,4	1,13	-2,041	0,041
36.	Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljve	3,5	1,13	3,5	1,04	3,5	1,08	-0,228	0,820

	razlage.								
37.	Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela.	4,1	0,86	4,2	0,88	4,1	0,87	-2,088	0,037
nadaljevanje Preglednice 11: Analiza posameznih trditev glede na spol									
38.	Praktični pouk je pomemben za razvijanje znanstveno raziskovalnih postopkov.	3,9	0,99	4,0	0,88	3,9	0,93	-1,042	0,297
39.	Praktični pouk mi je všeč, ker se na začetku pogovorimo, zakaj je učna snov pomembna za življenje ljudi ali za okolje.	3,4	1,17	3,6	1,09	3,5	1,12	-1,401	0,161
40.	Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja.	3,1	1,13	3,2	1,04	3,2	1,08	-0,761	0,447
41.	Naloge pri biologiji rešujem tako dolgo, dokler ne pridem do rešitve.	3,4	1,12	3,3	1,11	3,3	1,11	-0,416	0,678
42.	Pri praktičnem pouku je pomemben postopek in cilj.	3,9	0,99	4,0	0,99	3,9	0,99	-0,708	0,479
43.	Praktični pouk je vznemirljiv.	3,7	1,13	3,67	1,13	3,7	1,13	-0,213	0,831
44.	Praktični pouk je zanimiv, ker ugotovim kaj novega.	3,9	1,03	4,1	0,91	4,0	0,96	-2,991	0,003
45.	Med praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi...).	4,0	1,04	4,2	0,92	4,1	0,97	-2,380	0,017
46.	Praktični pouk mi je všeč, ker se na koncu pogovorimo, kako pridobljeno znanje uporabiti za reševanje problemov življenja ljudi ali okolja.	3,5	1,17	3,6	1,08	3,6	1,12	-1,433	0,152

47.	Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo. (O)	3,3	1,24	3,4	1,09	3,4	1,15	-1,212	0,226
48.	Biologija me ne zanima.	2,6	1,42	2,2	1,26	2,4	1,34	-3,213	0,001

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 11: Analiza posameznih trditev glede na spol

49.	Praktičen pouk je zelo dobra motivacija za učenje naravoslovja.	3,8	1,08	3,7	1,06	3,7	1,07	-1,229	,219
50.	Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj.	4,0	1,10	4,2	1,05	4,1	1,07	-1,796	,072
51.	Praktični pouk mi pomaga pri razumevanju bioloških konceptov.	3,7	1,00	3,7	0,99	3,7	0,99	-0,122	0,903
52.	Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji.	3,7	1,13	3,7	1,05	3,7	1,08	-0,831	0,406
53.	Praktičen pouk je pomemben, ker se naučimo izvajati poskuse (eksperimente).	4,1	1,09	4,2	0,85	4,2	0,95	-0,699	0,484
54.	Praktični pouk je učinkovit, ker vidim, kaj se zgodi.	4,0	0,94	4,1	0,90	4,1	0,92	-1,081	0,280
55.	Za praktične vaje nam pri pouku ne ostane veliko časa, ker je preveč snovi.(O)	2,4	1,23	2,5	1,15	2,5	1,18	-1,404	0,160
56.	V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje. (O)	3,5	1,36	3,9	1,14	3,8	1,24	-3,305	0,001
57.	Bolj so mi všeč poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo.	3,8	1,17	4,0	1,08	3,9	1,12	-2,052	0,040
58.	Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji.	4,1	1,11	4,1	1,11	4,1	1,05	-0,680	0,496

59.	Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive).	3,7	1,14	4,0	0,94	3,9	1,03	-3,014	0,003
60.	Praktični pouk je bolj resničen kot učenje iz učbenika.	4,0	1,02	4,1	1,03	4,1	1,02	-2,001	0,045

nadaljevanje Preglednice 11: Analiza posameznih trditev glede na spol se nadaljuje

61.	Všeč so mi poklici, povezani z naravo.	3,4	1,26	3,5	1,18	3,5	1,21	-0,950	0,342
62.	Praktičen pouk mi je še posebej všeč, kadar obravnavamo snov, ki me zelo zanima in se z njo ukvarjam tudi v prostem času.	3,8	1,21	3,8	1,14	3,8	1,17	-0,156	0,876
63.	Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč. (O)	3,9	1,21	4,0	1,13	4,0	1,16	-1,068	0,286
64.	Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga	3,7	1,14	3,7	1,08	3,7	1,10	-1,045	0,296
65.	Všeč so mi poklici, povezani z raziskovanjem narave	3,4	1,23	3,4	1,19	3,4	1,21	-0,670	0,503
66.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako mi jo predstavi.	3,5	1,14	3,4	1,09	3,4	1,11	-0,700	0,484
67.	Praktični pouk pri biologiji me ne zanima. (O)	4,0	1,24	4,1	1,13	4,0	1,18	-0,550	0,582
68.	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način za razvijanje naravoslovnih spretnosti.	3,9	1,10	3,9	0,98	3,9	1,03	0-,468	0,640
69.	Naučil sem bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec.	3,1	1,18	3,1	1,22	3,1	1,20	-0,441	0,659

70.	Ali mi bo praktična vaja vseč, je odvisno od učitelja, kako me med vajo vodi in mi pomaga.	3,4	1,22	3,6	1,06	3,5	1,12	-0,597	0,550
71.	Zaradi praktičnega pouka je biologija bolj zanimiva.	4,0	1,10	4,1	0,95	4,1	1,01	-1,124	0,261
72.	Zaradi praktičnega pouka je moje zanimanje za biologijo večje.	3,8	1,15	3,8	1,08	3,8	1,11	-0,441	0,659
nadaljevanje Preglednice 11: Analiza posameznih trditev glede na spol									
73.	Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko uporabil v novih situacijah (npr. pri tabornikih ...).	3,3	1,28	3,3	1,13	3,3	1,19	-0,094	0,925
74.	Ali mi bo praktična vaja vseč, je odvisno od mojega predznanja.	3,2	1,22	3,1	1,10	3,2	1,15	-0,924	0,356
75.	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način pridobivanja znanja.	3,8	1,08	3,9	1,01	3,9	1,04	-1,401	0,161
76.	Biologijo se učim, ker se moram. (O)	2,8	1,32	2,9	1,24	2,9	1,27	-0,631	0,528
77.	Najbolj me zanima praktična vaja, ki je živahna, intenzivna, nova, polna presenečenj in nepredvidljivih situacij.	3,8	1,04	4,2	0,99	4,1	1,03	-4,819	0,000
78.	Biologijo se učim zaradi učnega uspeha. (O)	2,6	1,24	2,6	1,16	2,6	1,19	-0,183	0,855
79.	Praktične vaje, ki imajo na koncu nek širši namen in uporabnost, me bolj zanimajo.	3,7	1,04	3,7	1,03	3,7	1,03	-0,371	0,711
80.	Za učenje in naloge iz biologije porabim več	3,1	1,27	3,3	1,11	3,2	1,18	-2,473	0,013

---

časa kot za druge  
predmete. (O)

---

#### 4.1.3 Stališča učencev in dijakov o praktičnem pouku glede na stopnjo šolanja – osnovna/srednja šola (opisna in inferenčna statistika)

V preglednici 12 je prikazana statistična obdelava trditev o praktičnem pouku glede na šolo. Statistično pomembne razlike ( $p < 0,05$ ) smo izračunali pri posameznih trditvah.

Dijaki (v nadaljevanju oznaka dij) se bolj kot učenci osnovne šole statistično pomembno bolj strinjajo z naslednjimi trditvami:

- Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju (M<sub>dij</sub> = 3,2);
- Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki (M<sub>dij</sub> = 4,4);
- Praktični pouk mi je všeč (M<sub>dij</sub> = 4,5);
- Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo (M<sub>dij</sub> = 4,2);
- Praktični pouk je pomemben za spoznavanja laboratorijskega dela (M<sub>dij</sub> = 4,2);
- Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo (O) (M<sub>dij</sub> = 3,5);
- Praktični pouk mi pomaga pri razumevanju bioloških konceptov (M<sub>dij</sub> = 3,8);
- V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje (O) (M<sub>dij</sub> = 3,9);
- Bolj všeč so mi poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo (M<sub>dij</sub> = 4,1);
- Všeč so mi poklici, povezani z naravo (M<sub>dij</sub> = 3,6);
- Praktični pouk pri biologiji me ne zanima (O) (M<sub>dij</sub> = 4,2);
- Za učenje in naloge iz biologije porabim več časa kot za druge predmete (O) (M<sub>dij</sub> = 3,3).

Večje strinjanje učencev (v nadaljevanju oznaka uč) v primerjavi z dijaki ( $p < 0,05$ ) smo ugotovili pri naslednjih trditvah: :

- Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi (O) (M<sub>uč</sub> = 2,5);



- V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj (Muč = 3,4);
- Pri praktičnem delu dobim le izkušnje znanja pa ne (O) (Muč = 4,1);
- Všeč mi je, če moram s poskusom kakšno stvar preveriti oziroma najti rešitev (Muč = 4,0);
- Praktične vaje so vsako leto manj zanimive (O) (Muč= 3,8);
- Učenje biologije obvladam in svoje znanje gradim (Muč = 3,6);
- Praktični pouk me zanima ne glede na vsebino (Muč = 3,6);
- Praktični pouk mi je všeč, ker se na začetku pogovorimo, zakaj je učna snov pomembna za življenje ljudi ali za okolje (Muč = 3,7);
- Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja (Muč= 3,4);
- Naloge pri biologiji rešujem tako dolgo, dokler ne pridem do rešitve (Muč = 3,6);
- Praktičen pouk je zelo dobra motivacija za učenje naravoslovja (Muč = 4,0);
- Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji (Muč = 4,0);
- Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko uporabil v novih situacijah (npr. pri tabornikih...) (Muč = 3,5);
- Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od mojega predznanja (Muč = 3,5);
- Biologijo se učim, ker se moram (O) (Muč = 3,3).

Preglednica 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

Table 12: Statements analysis according to primary- and secondary school

Št.	Trditev	OŠ 1		OŠ 2		Gimnazija		Vsi učenci		<i>Kruskal-Wallisov test</i>	
		M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	$\chi^2$ (df=2)	<i>p</i>
1.	Biologija me zanima.	3,7	1,14	3,7	1,14	3,7	1,10	3,7	1,12	0,73	0,692
2.	Pri praktičnem pouku me navduši delo z različnimi materiali.	4,1	1,04	4,2	0,93	4,0	0,89	4,1	0,94	4,56	0,101
3.	Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju.	2,6	1,29	2,8	1,16	3,2	1,21	2,9	1,24	22,97	<0,001
4.	Pri praktičnem pouku znanje pridobivam aktivno.	3,8	1,12	3,9	0,89	3,9	0,97	3,9	1,00	1,75	0,417
5.	Med praktičnim poukom pridem do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem.	3,9	1,12	3,7	1,05	3,9	0,96	3,9	1,03	3,58	0,167
6.	Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki.	4,1	1,00	3,8	1,13	4,4	0,77	4,2	0,94	27,19	<0,001
7.	Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi. (O)	2,0	1,22	2,5	1,44	2,1	1,05	2,1	1,19	7,14	0,028
8.	V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj.	3,1	1,16	3,4	1,31	3,2	1,15	3,2	1,19	6,39	0,041

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 12 Analiza trditev glede na osnovno in srednjo šolo

9.	Biologijo se učim z razumevanjem.	3,8	1,15	3,7	1,05	3,8	1,07	3,8	1,09	0,90	0,635
10.	Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah.	4,2	1,07	4,3	1,00	4,2	0,91	4,2	0,98	0,56	0,756
11.	Praktični pouk mi je všeč.	4,3	1,06	4,4	0,78	4,5	0,77	4,4	0,87	7,86	0,020
12.	Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim.	4,0	1,06	4,2	1,04	4,1	0,97	4,1	1,01	5,48	0,064
13.	Pri praktičnem delu dobim le izkušnje znanja pa ne. (O)	3,7	1,19	4,1	1,08	3,7	1,03	3,8	1,10	14,53	0,001
14.	Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo.	4,2	0,91	3,8	1,18	4,2	0,84	4,1	0,95	12,42	0,002
15.	Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga.	3,6	1,19	3,5	1,21	3,5	1,07	3,5	1,13	1,74	0,419
16.	Praktičnih vaj je vsako leto več.	3,0	1,23	3,2	1,28	3,0	0,98	3,1	1,12	3,70	0,157
17.	Do narave in njenih procesov imam zelo pozitiven odnos.	4,0	1,03	4,0	0,94	4,2	0,82	4,1	0,91	2,39	0,301
18.	Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka.	4,4	0,94	4,3	0,98	4,4	0,84	4,4	0,90	2,33	0,312
19.	Praktični pouk je zanimiv.	4,3	0,97	4,3	0,81	4,5	0,75	4,4	0,83	5,29	0,071
20.	Zaradi praktičnega pouka si snov hitreje in lažje zapomnim.	3,8	1,09	4,0	1,09	3,9	0,92	3,9	1,01	3,78	0,150

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

21.	Zaradi praktičnega pouka vzpostavljam neposreden stik z naravo.	3,7	1,12	3,6	0,96	3,5	1,03	3,5	1,04	4,82	0,090
22.	Med praktičnim poukom razvijam praktične spretnosti.	3,9	1,07	3,8	0,91	3,9	0,93	3,9	0,97	1,34	0,511
23.	Praktični pouk mi omogoči, da razmislim o podatkih, ki sem jih dobil (analiza podatkov).	3,7	0,99	3,7	0,94	3,8	0,90	3,7	0,93	0,20	0,903
24.	Praktične vaje so vsako leto težje in zahtevnejše. (O)	2,6	1,23	2,9	1,26	2,7	0,94	2,7	1,10	5,14	0,076
25.	Pri biologiji se lotim vsake naloge, ker mi predstavljajo izziv.	3,3	1,16	3,4	1,16	3,2	1,08	3,3	1,12	4,16	0,125
26.	Všeč mi je, če moram s poskusom kakšno stvar preveriti oziroma najti rešitev.	3,8	1,13	4,0	1,10	3,6	1,06	3,7	1,09	11,82	0,003
27.	Praktični pouk imam rad ne glede na vsebino.	3,6	1,18	3,5	1,17	3,4	1,10	3,5	1,14	3,83	0,147
28.	Praktični pouk pripomore k boljšemu razumevanju učne snovi.	3,9	1,00	4,0	0,99	4,1	0,87	4,0	0,94	2,24	0,325
29.	Praktični pouk je pomemben, ker pridobim izkušnje.	4,0	0,99	4,0	0,92	4,1	0,83	4,1	0,90	2,35	0,308
30.	Zaradi praktičnega pouka pri biologiji razvijam naravosloven	3,7	1,15	3,6	0,95	3,7	0,96	3,7	1,01	1,68	0,430

se nadaljuje

način razmišljanja.											
nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo											
31.	Pri praktičnem pouku dobljeni rezultati mi omogočajo razviti nove ideje.	3,6	1,07	3,5	1,18	3,5	1,02	3,5	1,07	2,52	0,283
32.	Praktične vaje so vsako leto manj zanimive. (O)	3,4	1,23	3,8	1,36	3,7	0,91	3,6	1,11	11,08	0,004
33.	Učenje biologije obvladam in svoje znanje gradim.	3,6	1,11	3,6	1,14	3,4	1,04	3,5	1,09	7,39	0,025
34.	Pri praktičnem pouku je najbolj zanimiv postopek, ne cilj.	3,6	1,05	3,6	1,10	3,6	0,93	3,6	1,00	0,12	0,939
35.	Praktični pouk me zanima ne glede na vsebino.	3,5	1,20	3,6	1,27	3,3	1,02	3,4	1,13	7,51	0,023
36.	Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage.	3,4	1,20	3,6	1,02	3,6	1,03	3,5	1,08	2,33	0,312
37.	Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela.	4,1	0,99	4,0	0,83	4,2	0,81	4,1	0,87	8,42	0,015
38.	Praktični pouk je pomemben za razvijanje znanstveno raziskovalnih postopkov.	3,9	0,94	3,8	0,97	4,0	0,89	3,9	0,93	4,68	0,096

se nadaljuje



nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

39.	Praktični pouk mi je všeč, ker se na začetku pogovorimo, zakaj je učna snov pomembna za življenja ljudi ali za okolje.	3,7	1,17	3,7	1,14	3,4	1,08	3,6	1,12	8,20	0,017
40.	Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja.	3,4	1,19	3,2	1,16	3,1	0,97	3,2	1,08	6,63	0,036
41.	Naloge pri biologiji rešujem tako dolgo, dokler ne pridem do rešitve.	3,4	1,13	3,6	1,13	3,2	1,07	3,3	1,11	14,73	0,001
42.	Pri praktičnem pouku je pomemben postopek in cilj.	4,0	1,02	3,8	1,10	4,0	0,93	3,9	0,99	0,79	0,673
43.	Praktični pouk je vznemirljiv.	3,8	1,14	3,6	1,27	3,6	1,07	3,7	1,13	4,03	0,133
44.	Praktični pouk je zanimiv, ker ugotovim kaj novega.	4,0	1,09	4,1	1,02	4,0	0,87	4,0	0,96	2,53	0,281
45.	Med praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi...).	4,2	0,95	4,0	1,13	4,1	0,92	4,1	0,97	2,14	0,342
46.	Praktični pouk mi je všeč, ker se na koncu pogovorimo, kako pridobljeno znanje uporabiti za reševanje problemov življenja ljudi ali okolja.	3,6	1,14	3,7	1,09	3,5	1,12	3,6	1,12	1,47	0,479

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

47.	Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo. (O)	3,1	1,25	3,6	1,19	3,5	1,05	3,4	1,15	13,48	0,001
48.	Biologija me ne zanima.	2,4	1,43	2,4	1,39	2,4	1,27	2,4	1,34	0,12	0,943
49.	Praktičen pouk je zelo dobra motivacija za učenje naravoslovja.	3,8	1,11	4,0	1,03	3,6	1,05	3,8	1,07	11,17	0,004
50.	Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj.	4,1	1,19	4,0	1,19	4,2	0,95	4,1	1,07	0,70	0,702
51.	Praktični pouk mi pomaga pri razumevanju bioloških konceptov.	3,7	1,02	3,4	1,06	3,8	0,92	3,7	0,99	14,16	0,001
52.	Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji.	4,0	1,11	3,8	0,95	3,6	1,09	3,7	1,08	19,71	<0,001
53.	Praktičen pouk je pomemben, ker se naučimo izvajati poskuse (eksperimente).	4,2	1,00	4,3	0,91	4,1	0,95	4,2	0,95	3,64	0,161
54.	Praktični pouk je učinkovit, ker vidim, kaj se zgodi.	4,1	1,00	4,0	0,93	4,1	0,87	4,1	0,92	1,43	0,489
55.	Za praktične vaje nam pri pouku ne ostane veliko časa, ker je preveč snovi. (O)	2,4	1,15	2,5	1,30	2,6	1,16	2,5	1,18	4,28	0,117



nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

se nadaljuje

56.	V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje. (O)	3,5	1,41	3,7	1,26	3,9	1,11	3,8	1,24	1,35	0,006
57.	Bolj so mi vseč poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo.	3,9	1,15	3,7	1,12	4,1	1,09	4,0	1,12	14,27	0,001
58.	Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji.	4,1	1,10	4,0	1,11	4,1	1,00	4,1	1,05	1,01	0,603
59.	Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive).	3,9	1,13	3,9	1,04	3,9	0,97	3,9	1,03	0,24	0,884
60.	Praktični pouk je bolj resničen kot učenje iz učbenika.	4,1	1,08	4,1	1,00	4,1	1,00	4,1	1,02	0,86	0,649
61.	Všeč so mi poklici, povezani z naravo.	3,3	1,29	3,5	1,16	3,6	1,18	3,5	1,21	9,05	0,011
62.	Praktičen pouk mi je še posebej všeč, kadar obravnavamo snov, ki me zelo zanima in se z njo ukvarjam tudi v prostem času.	3,9	1,19	3,8	1,17	3,8	1,16	3,8	1,17	0,76	0,683
63.	Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč. (O)	3,9	1,23	3,9	1,20	4,0	1,11	4,0	1,16	1,53	0,464
64.	Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga.	3,7	1,20	3,6	1,14	3,7	1,03	3,7	1,10	1,04	0,592

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

65.	Všeč so mi poklici, povezani z raziskovanjem narave.	3,3	1,26	3,2	1,13	3,5	1,20	3,4	1,21	4,77	0,092
66.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako mi jo predstavi.	3,6	1,12	3,3	1,24	3,4	1,04	3,4	1,11	3,27	0,195
67.	Praktični pouk pri biologiji me ne zanima. (O)	3,9	1,29	3,9	1,25	4,2	1,06	4,0	1,18	9,40	0,009
68.	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način za razvijanje naravoslovnih spretnosti.	3,9	1,11	3,9	1,10	3,9	0,95	3,9	1,03	0,41	0,980
69.	Naučil sem bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec.	3,0	1,25	3,3	1,26	3,1	1,15	3,1	1,20	3,13	0,208
70.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako me med vajo vodi in pomaga.	3,6	1,16	3,5	1,14	3,5	1,09	3,5	1,12	2,32	0,312
71.	Zaradi praktičnega pouka je biologija bolj zanimiva.	4,0	1,09	4,1	1,10	4,1	0,93	4,1	1,01	0,67	0,714
72.	Zaradi praktičnega pouka je moje zanimanje za biologijo večje.	3,8	1,19	3,8	1,20	3,7	1,03	3,8	1,11	2,57	0,276

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 12: Analiza trditev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

73.	Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko uporabil v novih situacijah (npr. pri tabornikih...).	3,5	1,29	3,5	1,08	3,2	1,16	3,3	1,19	9,37	0,009
74.	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od mojega predznanja.	3,5	1,15	3,0	1,33	3,1	1,05	3,2	1,15	17,05	<0,001
75.	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način pridobivanja znanja.	3,9	1,07	3,8	1,17	3,9	0,97	3,9	1,04	0,01	0,995
76.	Biologijo se učim, ker se moram. (O)	2,8	1,26	3,3	1,42	2,8	1,19	2,9	1,27	13,90	0,001
77.	Najbolj me zanima praktična vaja, ki je živahna, intenzivna, nova, polna presenečenj in nepredvidljivih situacij.	4,1	0,98	4,0	1,11	4,1	1,03	4,1	1,03	0,32	0,852
78.	Biologijo se učim zaradi učnega uspeha. (O)	2,6	1,26	2,9	1,29	2,5	1,10	2,6	1,19	5,53	0,063
79.	Praktične vaje, ki imajo na koncu nek širši namen in uporabnost, me bolj zanimajo.	3,7	1,10	3,6	1,05	3,7	0,99	3,7	1,03	0,56	0,755
80.	Za učenje in naloge iz biologije porabim več časa kot za druge predmete. (O)	2,9	1,19	3,4	1,27	3,3	1,12	3,2	1,18	13,33	0,001

Opomba: O (obrnjeno) – beri obrnjeno trditev

## 4.2 ANALIZA VPRAŠALNIKA GLEDE NA HIPOTEZE

Na podlagi faktorске analize vprašalnika, s katerim smo ugotavljali stališča učencev in dijakov do praktičnega pouka pri biologiji, smo dobili rezultate, ki jih predstavljamo v nadaljevanju. Trditve, s katerimi smo ugotavljali stališča učencev in dijakov do praktičnega pouka, so se s faktorško analizo razporedile v šest kategorij: praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja, učinkovitost praktičnega pouka, pozitiven odnos do praktičnega dela, poklicni interes za naravoslovje, negativen odnos do praktičnega dela, praktično delo kot neposredna izkušnja.

### 4.2.1 Analiza faktorjev glede na razred

Naredili smo Kruskal-Wallisov test. Pri vseh šestih faktorjih, razen pri drugem, obstajajo statistično značilne razlike ( $p < 0,05$ ) glede na razred (Preglednica 13).

Prvi faktor »praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja« ima najvišjo povprečno vrednost v prvem letniku srednje šole ( $M = 4,3$ ) in v sedmem razredu ( $M = 4,3$ ), potem pada v drugem in v tretjem letniku v primerjavi s prvim letnikom ter v osmem in devetem razredu v primerjavi s sedmim razredom.

Pri drugem faktorju »učinkovitost praktičnega pouka« ni statistično značilnih razlik glede na razred ( $p = 0,062$ ).

Pri tretjem faktorju »pozitiven odnos do praktičnega dela« je, podobno kot pri prvem faktorju, najvišja povprečna vrednost v prvem in v tretjem letniku gimnazije ( $M = 4,4$ ) ter v v sedmem razredu osnovne šole ( $M = 4,5$ ), nato pade.

Najvišjo povprečno vrednost pri četrtem faktorju »poklicni interes za naravoslovje« izračunamo pri dijakih prvih letnikov ( $M = 3,5$ ) ter pri učencih sedmih razredov ( $M = 3,4$ ).

Pri petem faktorju »negativen odnos do praktičnega dela« imajo prvi, drugi in tretji letnik enake povprečne vrednosti ( $M = 3,9$ ), razlike pa so pri osnovni šoli, kjer imajo učenci v sedmem razredu višjo povprečno vrednost ( $M = 3,8$ ) kot v osmem ( $M = 3,6$ ) in devetem ( $M = 3,5$ ) razredu.

Šesti faktor »praktično delo kot neposredna izkušnja« ima najvišjo povprečno vrednost v prvem letniku ( $M = 3,8$ ) ter v sedmem razredu ( $M = 4,0$ ).

Preglednica 13: Analiza faktorjev glede na razred

Table 13: Factor analysis according to class

FAKTOR	LETNIK/RAZRED												Kruskal-Wallisov test	
	1		2		3		7		8		9		$\chi^2$ (df=5)	<i>p</i>
	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN	M	SN		
F1 praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja	4,3	0,05	4,1	0,06	4,0	0,07	4,3	0,05	4,0	0,07	3,7	0,07	61,569	<0,001
F2 učinkovitost praktičnega pouka	4,0	0,06	3,7	0,07	3,7	0,06	3,8	0,07	3,9	0,09	3,7	0,09	10,509	0,062
F3 pozitiven odnos do praktičnega dela	4,4	0,05	4,3	0,06	4,4	0,06	4,5	0,06	4,1	0,08	4,1	0,08	23,339	<0,001
F4 poklicni interes za naravoslovje	3,5	0,08	3,2	0,09	3,3	0,10	3,4	0,09	3,0	0,10	2,9	0,09	30,330	<0,001
F5 negativen odnos do praktičnega dela	3,9	0,06	3,9	0,07	3,9	0,07	3,8	0,09	3,6	0,09	3,5	0,08	26,467	<0,001
F6 praktično delo kot neposredna izkušnja	3,8	0,07	3,4	0,08	3,4	0,08	4,0	0,07	3,6	0,09	3,6	0,07	43,636	<0,001

Opomba: *p*-razlike v oceni trditev glede na razred učencev; M = aritmetična sredina; SN = standardna napaka

#### 4.2.2 Analiza faktorjev glede na spol

Da bi primerjali posamezne faktorje glede na spol, smo naredili Mann-Whitneyev test, ki je pokazal, da obstajajo statistično značilne razlike pri prvem faktorju »praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja« ter petem faktorju »negativen odnos do praktičnega dela« (Preglednica 14).

Dekleta imajo višjo povprečno vrednost pri prvem faktorju »praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja« kot fantje. Razlika je statistično značilna ( $p < 0,05$ ). Dekleta imajo prav tako višjo povprečno vrednost pri petem faktorju »negativen odnos do praktičnega dela«. Tudi tu je razlika statistično značilna ( $p < 0,05$ ).

Pri ostalih faktorjih ni statistično značilnih razlik.

Preglednica 14: Analiza faktorjev glede na spol

Table 14: Factor analysis according to gender

FAKTOR	SPOL				Mann-Whitneyev test	
	fantje		dekleta		Z	p
	M	SN	M	SN		
F1 praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja	4,0	0,04	4,2	0,03	-2,835	0,005
F2 učinkovitost praktičnega pouka	3,8	0,05	3,8	0,04	-0,653	0,514
F3 pozitiven odnos do praktičnega dela	4,3	0,04	4,3	0,03	-1,916	0,055
F4 poklicni interes za naravoslovje	3,2	0,06	3,2	0,05	-0,350	0,726
F5 negativen odnos do praktičnega dela	3,6	0,06	3,8	0,04	-2,039	0,041
F6 praktično delo kot neposredna izkušnja	3,5	0,06	3,7	0,04	-1,842	0,065

Opomba:  $p$ -razlike v oceni trditev glede na spol učencev; neparametrični Mann-Whitneyev test;

#### 4.2.3 Analiza faktorjev glede na stopnjo šolanja

Da bi primerjali posamezne faktorje glede na OŠ in SŠ, smo naredili Kruskal Wallisov test, ki je pokazal, da obstajajo statistično značilne razlike pri prvem faktorju »praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja«, četrtem faktorju »poklicni interes za naravoslovje«, petem faktorju »negativen odnos do praktičnega dela« ter šestem faktorju »praktično delo kot neposredna izkušnja« (Preglednica 15).

Dijaki v gimnaziji imajo višjo povprečno vrednost pri prvem faktorju »praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja« in četrtem faktorju »poklicni interes za naravoslovje« kot učenci obeh osnovnih šol. Razlika je statistično značilna ( $p < 0,05$ ). Učenci OŠ pa imajo višjo povprečno vrednost pri petem faktorju »negativen odnos do praktičnega dela« in šestem faktorju »praktično delo kot neposredna izkušnja«. Tudi tu je razlika statistično značilna ( $p < 0,05$ ).

Pri ostalih faktorjih ni statistično značilnih razlik.

Preglednica 15: Analiza faktorjev glede na osnovno šolo in srednjo šolo

Table 15: Factor analysis according to primary- and secondary school

FAKTORJI	OŠ 1		OŠ 2		Srednja šola		Kruskal Wallisov test	
	M	SO	M	SO	M	SO	$\chi^2$ (df=2)	<i>p</i>
F1 praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja	4,1	0,71	4,0	0,69	4,2	0,63	8,577	0,014
F2 učinkovitost praktičnega pouka	3,8	0,88	3,7	0,75	3,8	0,70	0,483	0,786
F3 pozitiven odnos do praktičnega dela	4,2	0,79	4,3	0,68	4,4	0,62	2,132	0,344
F4 poklicni interes za naravoslovje	3,1	0,99	3,2	0,88	3,3	0,95	11,346	0,003
F5 negativen odnos do praktičnega dela	3,5	0,84	3,7	0,85	3,8	0,71	12,973	0,002
F6 praktično delo kot neposredna izkušnja	3,7	0,86	3,7	0,67	3,5	0,82	8,844	0,012

Opomba: *p*-razlike v oceni trditev glede na osnovno in srednjo šolo; M = aritmetična sredina; SN = standardna napaka

#### 4.2.4 Korelacije med posameznimi faktorji

Preglednica 16 prikazuje korelacije med posameznimi faktorji. Ne opazimo visokih korelacij ( $r > 0,70$ ). V naši raziskavi so srednje korelacije ( $0,70 > r > 0,30$ ) in nizke korelacije ( $r < 0,30$ ).

Najmočnejša je korelacija med faktorjema F2 »učinkovitost praktičnega pouka« in F3 »pozitiven odnos do praktičnega dela« ( $r = 0,588$ ).

Najšibkejša je korelacija med faktorjema F4 »poklicni interes za naravoslovje« in F5 »negativen odnos do praktičnega dela« ( $r = - 0,069$ ).



Preglednica 16: Korelacije med posameznimi faktorji

Table 16: Correlation between individual factors

		F2	F3	F4	F5	F6
		učinkovitost praktičnega pouka	pozitiven odnos do praktičnega dela	poklicni interes za naravoslovje	negativen odnos do praktičnega dela	praktično delo kot neposredna izkušnja
F1	praktični pouk kot razvijanje spretnosti raziskovanja	p < 0,001 r = 0,417**	p < 0,001 r = 0,548**	p < 0,001 r = 0,409**	p < 0,001 r = -0,300**	p < 0,001 r = 0,570**
F2	Učinkovitost praktičnega pouka		p < 0,000 r = 0,588**	p < 0,001 r = 0,192**	p < 0,001 r = -0,178**	p < 0,001 r = 0,369**
F3	pozitiven odnos do praktičnega dela			p < 0,001 r = 0,215**	p < 0,001 r = -0,262**	p < 0,001 r = 0,410**
F4	poklicni interes za naravoslovje				p = 0,016 r = -0,069*	p < 0,001 r = 0,506**
F5	negativen odnos do praktičnega dela					p = 0,001 r = -0,135**
F6	praktično delo kot neposredna izkušnja					

Opombe: \*\*\* visoka korelacija med faktorjema ( $r > 0,70$ );

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

\* nizka korelacija med faktorjema ( $r < 0,30$ ).

#### 4.2.5 Praktični pouk kot učinkovita učna strategija glede na razred in spol

Hipoteza 1: Predvidevamo, da je ne glede na razred in spol po mnenju učencev in dijakov praktično delo kot učna strategija učinkovito.

Spremenljivko učinkovitost praktičnega pouka smo merili s petimi trditvami (*»Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga; Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga; Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage; Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji; Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj«*). Med vsemi trditvami, s katerimi smo preverjali učinkovitost praktičnega pouka, so se učenci in dijaki najbolj strinjali s trditvama, da bi pri pouku biologije radi imeli še več praktičnih vaj ( $M = 4,1$ ;  $SO = 1,07$ ) ter praktičnega pouka ( $M = 4,1$ ;  $SO = 1,05$ ). Najmanj, a še vedno z razmeroma dobro oceno strinjanja, je bila ocenjena trditev, da je praktično delo še vedno boljše kot teoretična razlaga ( $M = 3,7$ ;  $SO = 1,10$ ).

Z menijem COMPUTE smo sešteli povprečne vrednosti vseh petih trditev in dobili sestavljeno spremenljivko *»učinkovitost praktičnega pouka«*. Učinkovitost praktičnega dela kot učne strategije je v povprečju dosegla oceno  $M = 3,8$  ( $SO = 0,76$ ) na Likertovi lestvici od 1 do 5.

Praktični pouk je kot učna strategija najbolj učinkovita pri dijakih prvih letnikov ( $M = 4,0$ ;  $SO = 0,67$ ) ter učencih osmih razredov ( $M = 3,8$ ;  $SO = 0,76$ ), najmanj pa so se s tem strinjali učenci devetih razredov ( $M = 3,7$ ;  $SO = 0,91$ ).

Statistično značilnih razlik pri ocenjevanju učinkovitosti praktičnega dela kot učne strategije, glede na razred, ni bilo ugotovljenih (Preglednica 13, faktor 2:  $\chi^2 = 10,50$ ;  $df = 5$ ;  $p = 0,062$ ).

Prav tako ni bilo ugotovljenih statistično značilnih razlik pri ocenjevanju učinkovitosti praktičnega pouka kot učne strategije, glede na spol (Preglednica 14, faktor 2:  $Z = -0,653$   $df = 1$ ;  $p = 0,514$ ). Tako fantje ( $M = 3,8$ ;  $SO = 0,78$ ) kot dekleta ( $M = 3,8$ ;  $SO = 0,76$ ) so v enakem povprečju navajali, da je praktičen pouk kot učna strategija učinkovit.

#### 4.2.6 Priljubljenost praktičnega pouka glede na razred in spol

Hipoteza 2: Pričakujemo, da imajo učenci in dijaki praktični pouk radi ne glede na starost in spol.

Spremenljivko pozitiven odnos do praktičnega dela smo merili z naslednjimi petimi trditvami: *»Praktični pouk mi je všeč«*; *»Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v*

*skupinah»; »Praktični pouk je zanimiv«; »Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim« in »Praktični pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka«.*

Sešteli smo povprečne vrednosti vseh petih trditvev in dobili sestavljeno spremenljivko pozitiven odnos do praktičnega dela.

Pozitiven odnos do praktičnega dela ima v povprečju oceno 4,3 na Likertovi lestvici od 1 do 5.

Učenci in dijaki se najbolj strinjajo s trditvami: praktični pouk mi je všeč ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,87$ ), je zanimiv ( $M = 4,4$ ,  $SO = 0,83$ ) ter bolj zabaven od klasičnega pouka ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,90$ ). Najmanj se strinjajo s trditvijo, da jim praktični pouk pomaga, da si snov lažje zapomnijo ( $M = 4,1$ ;  $SO = 1,01$ ).

Iz Preglednice 13, faktor 3, je razvidno, da so med razredi statistično značilne razlike glede priljubljenosti praktičnega pouka ( $\chi^2 = 23,33$ ,  $df = 5$ ,  $p < 0,001$ ). Vsi, ne glede na starost, imajo praktični pouk radi. Praktični pouk je najbolj priljubljen (pozitiven odnos do praktičnega dela) pri učencih v sedmem razredu ( $M = 4,5$ ;  $SO = 0,63$ ) in v prvem letniku ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,56$ ), najmanj pa v devetem razredu ( $M = 4,1$ ;  $SO = 0,81$ ).

Pri priljubljenosti praktičnega pouka glede na spol ni statistično značilnih razlik (Preglednica 14, faktor 3:  $Z = -1,91$ ,  $p = 0,055$ ). Tako fantje ( $M = 4,3$ ;  $SO = 0,68$ ) kot dekleta ( $M = 4,3$ ;  $SO = 0,69$ ) so v skoraj enakem povprečju navajali, da jim je praktičen pouk zanimiv.

#### 4.2.7 Situacijski in osebni interes pri praktičnem pouku glede na razred in spol

Hipoteza 3: Pričakujemo, da je za praktično delo pri učencih in dijakih bolj izražen situacijski interes od osebnega interesa.

Spremenljivko situacijski interes – pozitiven odnos do praktičnega dela smo merili s petimi trditvami (*»Praktični pouk mi je všeč«; »Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah«; »Praktični pouk je zanimiv«; »Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim«; »Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka«*).

Učenci in dijaki so se najbolj strinjali s trditvama »Praktični pouk mi je všeč« ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,87$ ) ter »Praktični pouk je zanimiv« ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,83$ ). Najmanj so se strinjali s trditvijo, da jim praktični pouk pomaga, da si snov bolje zapomnijo ( $M = 4,1$ ;  $SO = 1,01$ ).

Sešteli smo povprečne vrednosti vseh petih trditvev in dobili sestavljeno spremenljivko situacijski interes, ki ima, na Likertovi lestvici od 1 do 5, v povprečju oceno  $M = 4,3$  ( $SO = 0,68$ ).

Iz preglednice 13, faktor 3, je razvidno, da za situacijski interes obstajajo statistično značilne razlike ( $\chi^2 = 23,33$ ;  $df = 5$ ;  $p < 0,001$ ) med razredi. Situacijski interes za praktični pouk je v osnovni šoli najvišji pri učencih v sedmem razredu ( $M = 4,5$ ;  $SO = 0,63$ ), potem pade s starostjo učencev: v osmem razredu ( $M = 4,1$ ;  $SO = 0,73$ ), in devetem razredu ( $M = 4,1$ ;  $SO = 0,81$ ). V srednji šoli je situacijski interes najvišji pri dijakih prvih letnikov ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,56$ ) in tretjih letnikov ( $M = 4,4$ ;  $SO = 0,64$ ), malo nižji je v drugem letniku ( $M = 4,3$ ;  $SO = 0,66$ ).

Iz preglednice 14, faktor 3, je razvidno, da ni statistično značilnih razlik pri situacijskem interesu glede na spol (Mann - Whitneyjev U test;  $Z = -1,916$ ;  $p = 0,055$ ). Pri dekletih je situacijski interes za praktični pouk nekoliko bolj izražen ( $M = 4,3$ ;  $SO = 0,69$ ) kot pri fantih ( $M = 4,2$ ;  $SO = 0,68$ ).

Spremenljivko osebni interes – poklicni interes za naravoslovje smo merili z naslednjimi trditvami: *»Všeč so mi poklici, povezani z raziskovanjem narave«*; *Všeč so mi poklici, povezani z naravo«*; *»Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju«* ter *»Naučil se bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec«*.

Sešteli smo povprečne vrednosti vseh štirih trditev in dobili sestavljeno spremenljivko osebni interes – poklicni interes za naravoslovje, ki ima na Likertovi lestvici od 1 do 5 v povprečju oceno  $M = 3,2$  ( $SO = 0,95$ ) ter situacijski interes – pozitiven odnos do praktičnega dela, ki znaša  $M = 4,3$ ;  $SO = 0,68$ . Tudi povezava med situacijskim in osebnim interesom je nizka (Tabela 16;  $r = 0,215$ ). Iz tega lahko ugotovimo, da je situacijski interes bolj izražen kot osebni interes.

Iz preglednice 13, faktor 4, ugotovimo, da za osebni interes (poklicni interes za naravoslovje) obstajajo statistično značilne razlike ( $\chi^2 = 30,33$ ;  $df = 5$ ;  $p < 0,001$ ) med razredi. Osebni interes za praktični pouk je v osnovni šoli najvišji v sedmem razredu ( $M = 3,4$ ;  $SO = 0,92$ ), manjši v osmem razredu ( $M = 3,0$ ;  $SO = 0,86$ ) in najnižji v devetem razredu ( $M = 2,9$ ;  $SO = 0,96$ ). V srednji šoli prav tako osebni interes za praktični pouk pada in je najvišji v prvem letniku ( $M = 3,5$ ;  $SO = 0,89$ ), potem pade v drugem letniku ( $M = 3,2$ ;  $SO = 0,92$ ) in rahlo naraste v tretjem letniku ( $M = 3,3$ ;  $SO = 1,03$ ).

Analiza faktorja 4 glede na spol (Preglednica 14) je pokazala, da ne obstajajo statistično značilne razlike v osebnem interesu glede na spol. Pri fantih ( $M = 3,2$ ;  $SO = 0,96$ ) in dekletih ( $M = 3,2$ ;  $SO = 0,95$ ) je osebni interes za praktično delo enako izražen  $M = 3,2$  (Mann-Whitney U:  $Z = -0,350$ ;  $p = 0,726$ ).

#### 4.2.8 Upadanje interesa za praktično delo glede na razred in spol

Hipoteza 4: Pričakujemo, da z leti interes za praktično delo upada.

Spremenljivko negativen odnos do praktičnega dela smo merili s petimi trditvami:

*»Praktične vaje so vsako leto manj zanimive«; »Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo«; »V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje«; »Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč«; » Praktični pouk pri biologiji me ne zanima«.*

Pred računalniško obdelavo smo zaradi negativno konotiranih trditev dobljene ocene pri teh trditvah obrnili, pri čemer je pomen Likertove lestvice naslednji: 1 – se popolnoma strinjam, 2 – se strinjam, 3 – neopredeljen, 4 – se ne strinjam, 5 – se nikakor ne strinjam.

Učenci in dijaki se v povprečju zelo strinjajo, da praktičnega dela pri pouku biologije ni preveč ( $M = 4,0$ ;  $SO = 1,16$ ) in da jih praktični pouk pri biologiji zanima ( $M = 4,0$ ;  $SO = 1,17$ ). Najmanj se strinjajo, da se praktične vaje iz leta v leto ne ponavljajo, kjer so izkazali določeno mero neopredeljenosti ( $M = 3,4$ ;  $SO = 1,14$ ).

Sešteli smo povprečne vrednosti vseh petih trditev in dobili sestavljeno spremenljivko negativen odnos do praktičnega dela.

Interes za praktični pouk pri biologiji so učenci na Likertovi lestvici od 1 do 5 ocenili s povprečno oceno 3,8. Njihov interes je dokaj visok in spodbuden.

Statistično značilne razlike (Preglednica 13, faktor 5) smo ugotovili pri spremenljivki negativen odnos do praktičnega dela za praktični pouk, glede na razred ( $\chi^2 = 26,46$ ,  $df = 5$ ,  $p < 0,001$ ). Prav tako je iz preglednice 13 razvidno, da je interes najvišji v sedmem razredu ( $M = 3,8$ ;  $SO = 0,94$ ), sledi osmi razred ( $M = 3,6$ ;  $SO = 0,76$ ) in nato deveti razred ( $M = 3,5$ ;  $SO = 0,79$ ). Trend upadanja interesa za praktično delo se v srednji šoli, v prvem letniku nekoliko zviša ( $M = 3,9$ ;  $SO = 0,67$ ), nato ustavi in je ves čas, v drugem in tretjem letniku enak ( $M = 3,9$ ;  $SO = 0,67$ ).

Analiza podatkov je pokazala (Preglednica 14, faktor 5), da obstajajo statistično pomembne razlike za interes za praktično delo med spoloma (Mann-Whitneyev U –test;  $Z = -2,391$ ,  $p = 0,017$ ). Interes za praktični pouk je višji pri dekletih ( $M = 3,8$ ;  $SO = 0,86$ ) kot pri fantih ( $M = 3,6$ ;  $SO = 0,73$ ).

#### 4.2.9 Interes za kasnejše izobraževanje s področja naravoslovja

Hipoteza 5: Predvidevamo, da lahko najdemo povezave med količino in kakovostjo praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije in interesom za naravoslovje kot poklicno usmeritev.

Spremenljivko količino in kakovost praktičnega pouka smo merili s petimi trditvami, vključenimi v F2: » *Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga*«; » *Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga*«; » *Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage*«; » *Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji*«; » *Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj*«.

Prav tako je pet trditev, vključenih v F5, merilo količino in kakovost praktičnega pouka: » *Praktični pouk pri biologiji me ne zanima*«; » *Praktične vaje so vsako leto manj zanimive*«; » *V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje*«, » *Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo*«; » *Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč*«.

Interes za naravoslovje kot poklicno usmeritev (osebni interes) smo preverjali s štirimi trditvami, vključenimi v F4: » *Všeč so mi poklici povezani z raziskovanjem narave*«; » *Všeč so mi poklici, povezani z naravo*«; » *Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju*«; » *Naučil se bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec*«.

Z raziskavo smo ugotovili zelo, zelo nizke korelacije med faktorji F2, F5 in F4 (preglednica 16). Korelacija med faktorjema F2 in F4 je zelo nizka ( $r = 0,192$ ). Tudi korelacija med faktorjema F5 in F4 je zelo nizka ( $r = -0,069$ ). Iz rezultatov je torej razvidno, da količina in kvaliteta praktičnega pouka ne vpliva na poklicni interes učencev in dijakov.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Biologija je del vsakega področja življenja, družbe in kulturne identitete. Sodobni načini poučevanja biologije temeljijo na izkušnjskem učenju in aktivnem sodelovanju učencev, pri čemer učenci razvijajo tudi različne naravoslovne kompetence. Učne metode in oblike pouka, ki osmislijo snov in jo hkrati povežejo z resničnimi situacijami v vsakdanjem življenju, razvijajo pozitivna stališča do predmeta. Praktični pouk zagotovo sodi med njih. Na splošno velja, da pozitivna stališča in interes za naravoslovje pomembno vplivata na učenje ter boljše razumevanje in tako tudi na uspeh pri naravoslovnih predmetih (Prokop, 2007; Usak, 2009). Ker so v slovenskem prostoru stališča učencev do bioloških vsebin in pouka biologije slabo raziskana, prav tako pa imamo le malo podatkov o tem, kako se učenci in dijaki opredeljujejo do praktičnega pouka, smo želeli z našo raziskavo preveriti njihova stališča do praktičnega pouka ter kakšna je priljubljenost in učinkovitost praktičnega pouka in ali se le-to razlikuje glede na starost in spol učencev. V raziskavi nas je zanimalo, katere vrste interes za praktični pouk, osebni ali situacijski, prevladuje pri učencih in dijakih. Prav tako smo želeli ugotoviti, ali interes za biologijo in tudi za ostale naravoslovne predmete v šoli narašča ter ali najdemo povezave med količino in kakovostjo praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije in interesom za naravoslovje kot poklicno usmeritev.

Čeprav nekateri učitelji naravoslovja dvomijo o učinkovitosti praktičnega dela kot učni strategiji, pa smo z raziskavo ugotovili, da se zdi praktično delo pri vseh učencih, ne glede na razred in spol, učinkovitejše v primerjavi s tradicionalnimi učnimi metodami. Prav tako smo ugotovili, da je praktični pouk med učenci in dijakih zelo priljubljen. Statistično značilne razlike ( $p < 0,05$ ) o priljubljenosti praktičnega pouka obstajajo med posameznimi razredi; najbolj priljubljen je pri učencih v sedmem razredu in v prvem letniku. Ugotovili smo, da pri učencih in dijakih situacijski interes prevladuje nad osebnim interesom za praktični pouk. Osebni interes za praktični pouk je najbolj izražen v sedmem razredu, potem s starostjo učencev pada. Prav tako je osebni interes za praktični pouk najvišji v prvem letniku, v drugem letniku pade in ponovno nekoliko naraste v tretjem letniku.

Poleg tega smo ugotovili, da praktični pouk ne vpliva na odločitev o izbiri kasnejšega izobraževanja s področja naravoslovja; v višjih razredih vpliv pada. Interes za poklic, ki je povezan z naravoslovjem, je največji pri učencih sedmih razredov in prvih letnikov.

### 5.1.1 Vpliv starosti in spola učencev ter dijakov na stališča do učinkovitosti praktičnega pouka pri biologiji

Hipoteza 1: Predvidevamo, da je ne glede na razred in spol po mnenju učencev in dijakov praktično delo kot učna strategija učinkovito.

#### 5.1.1.1 Vpliv starosti učencev in dijakov na stališče o praktičnem pouku pri biologiji

V delu raziskave, kjer smo ugotavljali vpliv starosti (razred oziroma letnik) učencev in dijakov na stališča o praktičnem pouku, so se kategorije, s katerimi smo to proučevali, po srednji vrednosti od največje do najmanjše razvrstile v naslednjem vrstnem redu: »Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj«; »Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji«; »Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga«; »Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage« in »Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga«.

Z raziskavo smo ugotovili, da je praktični pouk kot učna strategija ocenjena kot najbolj učinkovita v srednji šoli pri dijakih prvih letnikov, v drugem in tretjem letniku je ocena učinkovitosti enaka. V osnovni šoli pa je povprečna ocena učinkovitosti praktičnega pouka najvišja pri učencih osmih razredov, najnižja pa pri učencih devetih razredov.

#### 5.1.1.2 Vpliv spola učencev in dijakov na stališča o praktičnem pouku pri biologiji

Statistično značilnih razlik glede učinkovitosti praktičnega dela glede na spol ni bilo ugotovljenih.

Veliko ljudi iz krogov naravoslovnega izobraževanja in tudi širše vidi praktično delo učencev kot bistveni del poučevanja naravoslovja. Kljub temu se nekateri učitelji naravoslovja sprašujejo o učinkovitosti tovrstnega dela kot učni strategiji.

Študija učinka praktičnega dela kot učne metode v naravoslovju je namreč pokazala (Abrahams, 2011), da je prevladujoč fokus učiteljev pri praktičnem pouku predvsem na razvijanju učenčevega stvarnega znanja o naravoslovju in ne toliko na razvijanju znanstvenih raziskovalnih postopkov.

Na osnovi analize podatkov torej lahko potrdimo, da učenci in dijaki menijo, da je praktično delo kot učna strategija učinkovito, ne glede na razred, ki ga učenci obiskujejo in ne glede na spol. Glede na naše praktične izkušnje s poučevanjem v osnovni šoli smo to predvidevali, vendar so sedaj ta naša predvidevanja potrjena z raziskavo. Praktičnega dela se učenci vedno razveselijo, kar je dober obet, da se bodo iz njega tudi nekaj naučili. To je tudi v skladu s smernicami sodobnega poučevanja biologije, ki temeljijo na učenju z



izkušnjami in s tem na aktivnem sodelovanju učencev in dijakov v vseh fazah pouka. Je pa res, da je treba praktični pouk časovno in vsebinsko dobro načrtovati, da dosežemo zastavljene cilje.

V prvi hipotezi smo predvidevali, da je po mnenju učencev in dijakov praktično delo kot učna strategija učinkovito ne glede na razred in spol. To so pokazali tudi rezultati naše raziskave, zato lahko prvo hipotezo potrdimo.

### 5.1.2 Vpliv starosti in spola učencev in dijakov na stališče o priljubljenosti praktičnega pouka pri biologiji

Hipoteza 2: Pričakujemo, da imajo učenci in dijaki praktični pouk radi ne glede na starost in spol.

#### 5.1.2.1 Vpliv starosti učencev in dijakov na stališče o priljubljenosti praktičnega pouka pri biologiji

V delu raziskave, kjer smo ugotavljali vpliv starosti (razred oziroma letnik) učencev in dijakov na stališča o priljubljenosti praktičnega pouka, so se kategorije, s katerimi smo to ugotavljali, po srednji vrednosti od največje do najmanjše razvrstile v naslednjem vrstnem redu: »Praktični pouk mi je všeč«; »Praktični pouk je zanimiv«; »Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka«; »Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupini« ter »Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim«.

Raziskava je pokazala, da je praktični pouk v osnovni šoli najbolj priljubljen pri učencih v sedmem razredu, sledi osmi in deveti razred. V srednji šoli je praktični pouk najbolj priljubljen pri dijakih prvih letnikov, v drugem letniku priljubljenost praktičnega pouka pri dijakih upade in ponovno naraste v tretjem letniku.

#### 5.1.2.2 Vpliv spola učencev in dijakov na stališče o priljubljenosti praktičnega pouka pri biologiji

Ugotovili smo, da glede priljubljenosti praktičnega pouka ne obstajajo statistično značilne razlike med spoloma, kar je v nasprotju raziskave, narejene med slovaškimi osnovnošolci, kjer so ugotovili, da deklice biologija bolj zanima kot fante. Ta razlika je najbolj opazna pri botaniki (Prokop in sod., 2007).

Podobno kot je ugotovil tudi Abrahams (2009) s svojo raziskavo, se delež učencev, ki trdijo, da imajo praktično delo radi v absolutnem smislu in ne v primerjavi z drugo obliko poučevanja, zmanjšuje s starostjo učencev. Abrahams (prav tam) razlaga, da so prevladujoče trditve sedemletnikov posledica zabave, uživanja in vznemirjanja, ki se pri

učencih pojavi ob uporabi novih materialov, opreme in novega okolja, če delo izvajajo v laboratorijih.

Čeprav učitelji pogosto trdijo, da imajo njihovi učenci praktični pouk radi (Bryant in Marek, 1987; Jakeways, 1986), pa to še ne pomeni, da se njihovi učenci v resnici zanimajo za snov, ki je tam predstavljena. To se zelo izrazito kaže v tem, da je za kateri koli osebni interes posameznika za predmet ali dejavnost nujno, da ima ta posameznik ta predmet ali to dejavnost tudi rad, medtem ko za situacijski interes to ne velja. To slednje lepo opiše Iran-Nejad (1987): »Kača nam je lahko zanimiva, čeprav je nimamo radi, neka pijača pa nam je lahko všeč, čeprav ni zanimiva« (Abrahams, 2009).

Ker je bila naša raziskava izvedena v mesecu septembru, so se izkušnje učencev in dijakov, na podlagi katerih so odgovarjali, nanašale na preteklo šolsko leto. To pomeni, da so sedmošolci praktično delo vrednotili na podlagi izkušenj iz šestega razreda. Na osnovi naših delovnih izkušenj se učenci v šestem razredu največkrat prvič srečajo z biološko učilnico oz. laboratorijem in njegovo opremo in že zaradi tega, ker je vse novo ali manj poznano, je za učence zanimivo in si želijo odkrivati ta nov svet. Prav tako domnevamo, da se v šestem razredu izvaja veliko praktičnega dela tudi na terenu, saj je v učnem načrtu pretežen del namenjen obravnavi in spoznavanju rastlin.

Na podlagi delovnih izkušenj bi lahko bil presenetljiv podatek za dijake prvih letnikov, katerih odgovori izhajajo iz izkušenj z osnovnošolskih izobraževanjem, torej šestega, sedmega, osmega in devetega razreda. Lahko bi namreč pričakovali, da bodo dijaki imeli najbolj svež spomin na preteklo šolsko leto, torej deveti razred. V devetem razredu se namreč obravnavajo celica, genetika in genetski inženiring, kar za samo praktično delo pomeni dodatno in boljšo (dražjo) laboratorijsko opremo, ki pa je veliko osnovnih šol nima in je praktično delo s tega vidika težje izvajati. Morebiti pa ravno zaradi tega bivši osnovnošolci še bolj cenijo praktično delo. To bi lahko bilo izhodišče za nadaljnjo analizo, ki bi lahko gradila na spoznanjih iz tega magistrskega dela.

V drugi hipotezi smo pričakovali, da imajo učenci in dijaki praktični pouk radi ne glede na starost in spol, kar so pokazali tudi rezultati, zato smo drugo hipotezo potrdili.

### 5.1.3 Vpliv situacijskega in osebnega interesa pri praktičnem pouku glede na starost in spol

Hipoteza 3: Pričakujemo, da je za praktično delo pri učencih in dijakih bolj izražen situacijski interes od osebnega interesa.

#### 5.1.3.1 Vpliv situacijskega in osebnega interesa pri praktičnem pouku glede na starost oziroma razred

V raziskavi smo ugotavljali tudi, katere vrste interesa za praktično delo prevladuje pri učencih glede na njihovo starost. Kategorije, s katerimi smo ugotavljali situacijski interes, so se po srednji vrednosti, od največje do najmanjše razvrstile v naslednjem vrstnem redu: »Praktični pouk mi je všeč«; »Praktični pouk je zanimiv«; »Praktični pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka«; »Več mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah« in zadnja trditev »Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim«.

Ugotovili smo, da je situacijski interes za praktični pouk največji v osnovni šoli pri učencih sedmih razredov, najmanj izražen pa pri učencih devetih razredov. V srednji šoli je situacijski interes za praktični pouk največji pri dijakih prvih letnikov in najmanjši pri dijakih drugih letnikov, v tretjem letniku ponovno naraste. Prav tako smo z našo raziskavo ugotovili, da situacijski interes prevladuje nad osebnim interesom.

#### 5.1.3.2 Vpliv situacijskega in osebnega interesa pri praktičnem pouku glede na spol

Z raziskavo smo ugotovili, da ne obstajajo statistično značilne razlike med fanti in dekleti, glede na vpliv situacijskega in osebnega interesa do praktičnega pouka.

Abrahams in Millar (2008) sta opravila raziskavo, ki je preučevala učinkovitost praktičnega dela tako, da je analizirala vzorec 25 »tipičnih« šolskih ur naravoslovja na višji stopnji angleških osnovnih šol, v katerih je bilo vključeno praktično delo. Praktično delo je bilo na splošno učinkovito pri tem, da je učence pripravilo do dela s fizičnimi predmeti. Kar pomeni, da je praktični pouk pri učencih veliko bolj vzbujal situacijski interes. Osebni interes je bil manjši, kajti veliko manj je bilo praktično delo učinkovito v tem, da bi učence pripravilo, da bi predvidene znanstvene ideje uporabili pri svojih dejanjih in da bi razmislili o podatkih, ki so jih dobili. Enako kot Abrahams smo z raziskavo ugotovili tudi mi, namreč da situacijski interes za praktično delo bolj izražen kot osebni interes.

Podobno ugotavlja tudi Abrahams (2009) v raziskavi, ki je ugotavljala motivacijo pri praktičnem pouku. Raziskava je vključevala učence, stare od 11 do 16 let. Ugotovitve raziskave kažejo, da praktično delo sicer povzroči kratkotrajno vključitev (situacijski interes), vendar pa je relativno neuspešno pri tem, da bi učence motiviralo za učenje naravoslovja po zaključku praktičnega dela oziroma na daljši rok (osebni interes), čeprav se pogosto trdi, da je temu tako.

Učenci z močnejšim osebnim interesom, nadalje ugotavlja Abrahams (2009), so bolj pozorni in se naučijo več, njihovo pridobljeno znanje pa je trajnejše. Pojavi se povezava med osebnim interesom in znanjem, saj se učenci radi učijo o nečem, kar jih zanima. S

povečanjem znanja se povečuje tudi osebni interes, gre za sistem pozitivne povratne zanke, meni Abrahams.

Ogrizkova (2015) je ugotovila, da je osebni interes za biologijo pri vseh dijakih nizek, vendar pa izkazujejo dijaki prvega letnika, predvsem v primerjavi z dijaki četrtega letnika, večji interes, kar smo z našo raziskavo ugotovili tudi mi.

Čeprav je osebni interes precej stabilen in odporen na učiteljev vpliv, pa ni povsem imun na situacijske vplive. »Osebni oz. individualni dejavniki in situacijski dejavniki so vedno prepleteni in lahko pomembno spodbudijo ali zadušijo interes za določeno snov« (Abrahams, 2009; Bergin, 1999).

Abrahams (2010) je v še eni od svojih raziskav ugotovil, da si učitelji bolj kot narediti naravoslovje učencem zabavno in zanimivo, želijo »vzbuditi in ohraniti interes za snov«, ki je kot cilj veliko bolj pomemben.

Rezultati analize potrjujejo tezo teoretikov, da, čeprav imajo učenci praktičen pouk radi, pa to še ne pomeni, da se v resnici zanimajo za snov, ki jim je predstavljena. Ugotovili smo namreč, da situacijski interes prevladuje nad osebnim interesom. To si lahko razlagamo tako, da imajo učenci praktični pouk, kot pravi Abrahams (2011), za »manj dolgočasno« alternativo drugemu pouku. Iz izkušenj z delom z učenci prav tako opazamo, da so učenci vedno naklonjeni praktičnemu delu, pa čeprav ta obravnava zelo različne teme na zelo različne načine. To pomeni, da učencev v prvi vrsti ne zanima snov, ki se bo obravnavala, temveč dejstvo, da tega ne bodo počeli na klasičen način za šolsko klopjo z učbenikom in učiteljem pred sabo. Za učitelja to lahko predstavlja dodatno oviro, saj učenci niso ciljno motivirani, temveč procesno, kar pomeni, da je kljub pripravljenosti in s tem motivaciji učencev za praktično delo težje doseči zastavljene cilje.

V tretji hipotezi smo predvidevali, da je za praktično delo pri učencih in dijakih bolj izražen situacijski interes od osebnega interesa. Glede na ugotovitve naše raziskave lahko potrdimo našo tretjo hipotezo.

#### 5.1.4 Upadanje interesa za praktično delo glede na razred in spol

Hipoteza 4: Pričakujemo, da z leti interes za praktično delo upada.

##### 5.1.4.1 Upadanje interesa za praktično delo glede na razred

V delu raziskave, kjer smo ugotavljali upadanje interesa za praktično delo glede na starost učencev in dijakov (razred oziroma letnik), so se kategorije, s katerimi smo to preverjali, po srednji vrednosti od največje do najmanjše razvrstile v naslednjem vrstnem redu:

»Praktičnega dela pri pouku biologije ni preveč«, »Praktični pouk pri biologiji me zanima«, »V biologiji vidim uporabnost za vsakdanje življenje«, »Praktične vaje so vsako leto bolj zanimive«, »Praktične vaje se iz leta v leto ne ponavljajo«.

Z raziskavo smo ugotovili, da v osnovni šoli s starostjo učencev upada interes za praktični pouk, in sicer od sedmega do devetega razreda, kot si razredi sledijo. V srednji šoli se trend upadanja interesa za praktični pouk ustavi, se ne spreminja, je ves čas enak, od prvega do tretjega letnika srednješolskega izobraževanja.

#### 5.1.4.2 Upadanje interesa za praktično delo glede na spol

Z raziskavo smo ugotovili, da obstajajo statistično značilne razlike upadanja interesa za praktično delo med fanti in deklicami. Med dekleti je zaznati večji upad interesa za praktično delo kot pri fantih.

Kar je v nasprotju s Strgarjevo (2008) ki, med slovenskimi učenci, starimi od 9 do 18 let, ni odkrila razlik med fanti in deklicami v odnosu do rastlin in živali. Se pa živali učencem zdijo zanimivejše od rastlin. Strgarjeva je tudi ugotovila, da se s starostjo učencev interes do obeh skupin organizmov zmanjšuje.

Čeprav je praktično delo pri naravoslovnih predmetih v angleških osnovnih šolah pogosto in ga učitelji pojmujejo kot zelo pomembnega pri motivaciji učencev, je raziskava Abrahamsa (2009) pokazala, da interes učencev za naravoslovje skozi osnovno šolo ves čas upada. To je še zlasti opaziti pri fiziki in kemiji, ki ponujata največ praktičnega dela.

V času osnovne in srednje šole pri učencih in dijakih interes za učenje naravoslovnih vsebin, tudi biologije, pada, kar dokazujejo številne raziskave (Abrahams, 2009; Bryan in sod., 2011; Gottfried in sod., 2001; Gentry in sod., 2002; Zeyer in sod., 2013; Štraus in sod., 2007).

Da delež učencev, ki jih naravoslovje veseli, upada, opaža tudi Svetlik (2008). Pri slovenskih četrtošolcih se je od leta 1995 do leta 2007 ta delež zmanjšal za 8 % in je znašal 69 %. Pri osmošolcih se je delež zmanjšal še bolj, in sicer za 15 %. Veselje do biologije ima po raziskavah sodeč le še tretjina učencev.

Tudi Gnidovčeva (2012), ki je opravljala raziskavo med gimnazijci in dijaki veterinarske šole, je ugotovila, da interes za biologijo z leti upada, vendar pri veterinarjih precej bolj.

Naša raziskava pa je pokazala, da interes za praktično delo pada samo v osnovni šoli, potem pa s preходом v srednjo šolo naraste in se ne spreminja več. Najvišji je v sedmem razredu, potem pada v osmem in devetem razredu. Vzroke bi lahko iskali v sami učni

snovi, ki je z višanjem stopnje izobraževanja bolj podatkovno naravnana, saj učni načrt od učencev zahteva veliko faktografskega znanja, ki se nenazadnje preverja. Prav tako ni več prisotnega momenta »novega«, saj so učenci in dijaki že odkrili ta nov svet laboratorijev in laboratorijske opreme, ki jim jo lahko nudi biološka učilnica v osnovni šoli. Prav tako je v učnem načrtu za naravoslovje za šesti in sedmi razred predpisan največji delež praktičnega pouka, ki nato z višjimi razredi upada.

Pozitivno presenetijo podatki, da se interes za praktično delo poveča v prvem letniku in ostaja nespremenjen do konca tretjega letnika. Vzroke lahko najdemo v novi biološki učilnici, novi laboratorijski opremi, prisotnosti laboranti, novimi eksperimentalnimi vajami in podobno.

V četrti hipotezi smo predvidevali, da z leti interes za praktično delo upada, ne glede na starost in spol, kar rezultati naše raziskave niso pokazali. Zato četrto hipotezo ovržemo.

#### 5.1.5 Vpliv količine in kvalitete praktičnega pouka na interes učencev in dijakov za kasnejše izobraževanje s področja naravoslovja

Hipoteza 5: Predvidevamo, da lahko najdemo povezave med količino in kakovostjo praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije in interesom za naravoslovje kot poklicno usmeritev.

Terensko znanstveno delo, kot ena izmed oblik praktičnega pouka, je eden najbolj učinkovitih načinov za povečanje zunanje motivacije učencev, ki lahko preide v notranjo motivacijo, ta pa je najboljša podlaga za odločitev in nadaljnji študij biologije (Zoldosova in Prokop, 2006).

Iz naših rezultatov pa je mogoče razbrati, da povezav med količino in kvaliteto praktičnega pouka in interesom za kasnejšo izbiro poklica v naravoslovju nismo ugotovili. Podobno ugotavlja tudi Abrahams (2009). Kljub temu, da je praktičen pouk za učence zanimiv, lahko govorimo bolj o situacijskem interesu kot osebnem (izbira poklica v naravoslovju). Omenjeni avtor namreč zagovarja, da mora biti praktično delo pri pouku naravoslovja načrtovano in izvedeno ne le zgolj kot zabava ali izvajano le zaradi tega, ker to zahtevajo učni načrti, ampak mora biti tudi načrtovano na način, da učenci pridobivajo na znanju, spretnostih in stališčih.

Učenci in dijaki naše raziskave imajo radi praktično delo, vendar se bojimo, da le v smislu, »ker je boljše od teoretične razlage«. Praktično delo, kakršno se izvaja v šoli, pa ne omogoča ustvarjanja prehoda od situacijskega v osebni interes.

Količina praktičnega dela in sam način spoznavanja novega učnega okolja, tem in laboratorijske opreme s področja naravoslovja pri učencih sedmih razredov (naša raziskava) ima zelo veliko težo pri dojemanju naravoslovja, interesu zanj in njegovem pomenu za številna področja življenja. V tem starostnem obdobju veliko učencev izraža navdušenje nad poklici, povezanimi z naravoslovjem. Stopnjevanje zahtevnosti (abstraktnosti) z leti izobraževanja narašča, kar pa deluje zaviralno pri učencih in dijakih, ki imajo vedno manj interesa za učenje naravoslovja in biologije in s tem izbiro poklica s tega področja.

V peti hipotezi smo predvidevali, da lahko najdemo povezave med količino in kakovostjo praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije in interesom za naravoslovje kot poklicno usmeritev. Na osnovi ugotovitev naše raziskave lahko peto hipotezo zavrnamo.

## 5.2 SKLEPI

Rezultati naše raziskave imajo široko uporabno vrednost. Z analizo anketnih vprašalnikov smo spoznali stališča osnovnošolcev in srednješolcev do praktičnega dela pri pouku biologije.

Pokazalo se je, da je praktično delo kot učna strategija učinkovito, ne glede na razred, ki ga učenci obiskujejo, in ne glede na spol, kar ne preseneča. V številnih državah je praktično delo sestavni del poučevanja naravoslovja, tako v osnovni šoli kot tudi v gimnaziji. Sodobni pristopi k poučevanju biologije temeljijo na učenju z izkušnjami in s tem na aktivnem sodelovanju učencev in dijakov v vseh fazah pouka. Učencem in dijakom je potrebno dati priložnost za razmišljanje in na ta način preseči klasičen način poučevanja.

Za to, da se praktično delo dejansko ponudi učencem kot možno učno strategijo za doseganje ciljev, pa so zelo pomembni tudi: praktična naravnost učitelja, kako je opremljena biološka učilnica in nenazadnje tudi to, kakšna je opremljenost šole z različnimi laboratorijskimi pripomočki. Kajti praktično delo samo po sebi še ne pomeni tudi doseganje učnih ciljev.

V raziskavi smo ugotovili, da imajo učenci in dijaki praktično delo radi. Razlike so se pokazale pri učencih sedmih razredov in prvih letnikov, kjer je bil praktični pouk bolj priljubljen. Po analizi podatkov se je praktični pouk izkazal za najbolj priljubljenega med učenci sedmih razredov, kar kaže na to, da so veliko praktičnega dela izvajali pri naravoslovju v šestem razredu. Takrat so se verjetno tudi prvič srečali s številnimi pripomočki za naravoslovno raziskovanje in materialom ter tudi s terenskim delom. Analiza podatkov ni pokazala, da bi bila priljubljenost praktičnega pouka različna glede na spol.

Odgovori učencev in dijakov so pokazali, da je praktični pouk poleg sedmega razreda najbolj priljubljen pri dijakih prvih letnikov. Na eni strani ta podatek preseneča, kajti sama učna vsebina in slabša opremljenost z laboratorijskimi pripomočki v osnovni šoli ne nudita veliko možnosti izvajanja praktičnega pouka – dijaki prvih letnikov lahko namreč sodijo le na podlagi izkušenj iz osnovne šole. Na drugi strani pa moramo upoštevati, da prihajajo učenci v srednje šole iz več različnih osnovnih šol, za katere ne vemo, kakšne pogoje za izvedbo praktičnega pouka so imele.

Interes za praktično delo z leti izobraževanja upada. Iz praktičnih izkušenj lahko iščemo vzroke za to v preobsežni učni snovi in s tem v kroničnem pomanjkanju časa. Prav tako lahko najdemo vzroke tudi v ponavljanju posameznih eksperimentalnih vaj. Kot učiteljica



namreč zelo pogrešam nabor dobro zasnovanih in časovno opredeljenih eksperimentalnih vaj, ki bi bile usklajene po celotni vertikali, ki vključuje osnovno in srednjo šolo. Na ta način bi se vaje izvajale sistematično, starosti učencev in dijakov primerno. Prav tako bi s tem ohranili moment novega, ki ima velik vpliv na učence, saj dejansko vzbudi interes za raziskovanje in odkrivanje nečesa novega.

V raziskavi so se potrdile tudi ugotovitve avtorjev, ki jih navajamo v teoretičnem delu glede situacijskega in osebnega interesa. Namreč, čeprav imajo učenci praktičen pouk radi, pa to še ne pomeni, da se učenci v resnici zanimajo za snov, ki jim je predstavljena. Ugotovili smo, da situacijski interes prevladuje nad osebnim interesom, kar je pričakovano, saj številni učitelji naravoslovja in biologije pogosto izpostavljajo motivacijsko vrednost praktičnega dela.

Že Abrahams (2011) navaja izsledke raziskave, ki kažejo na to, da gledano na splošno, učenci nimajo radi praktičnega pouka samega po sebi, temveč ga imajo za »manj dolgočasno«<sup>1</sup> alternativo drugemu pouku (povz. po Hodson, 1990). Ker osebni interes zbuja naklonjenost predmetu ali dejavnosti sami po sebi, lahko iz te vrste naklonjenosti do praktičnega dela, ki izhaja iz tega, da ga imajo učenci raje le zato, ker je boljše od drugih načinov pouka, sklepamo, da praktični pouk, vzbuja (le) situacijski interes. Situacijski interes se je izkazal za močnejšega v sedmem razredu in prvem letniku.

Z analizo podatkov se je prav tako pokazalo, da interes za praktično delo z leti izobraževanja v osnovni šoli pada. Verjetno gre kaj razlogov za to iskati tudi v sami učni snovi, ki je manj praktično naravnana, in v pomanjkanju časa za izvajanje vseh oblik poučevanja glede na zastavljene učne cilje. Interes za praktično delo naraste ponovno v prvih letnikih srednje šole in ostaja enak v drugem in tretjem letniku.

Napačno smo predvidevali, da lahko najdemo povezave med količino in kakovostjo praktičnega pouka pri urah naravoslovja in biologije in interesom za naravoslovje kot poklicno usmeritev. Količina praktičnega dela in sam način spoznavanja novega učnega okolja, tem in laboratorijske opreme s področja naravoslovja pri učencih sedmih razredov (naša raziskava) imata zelo veliko težo pri dojemljanju naravoslovja, interesu zanj in njegovem pomenu za številna področja življenja. V tem starostnem obdobju veliko učencev izraža navdušenje nad poklici, povezanimi z naravoslovjem. Stopnjevanje zahtevnosti (abstraktnosti) z leti izobraževanja narašča, kar pa deluje zaviralno pri učencih in dijakih, ki imajo vedno manj interesa za učenje naravoslovja in biologije in s tem izbiro poklica s tega področja.

Raziskava je potrdila to, kar učitelji iz prakse že poznamo, in sicer, da imajo učenci praktični pouk radi in da jim je zanimiv. Kar je dober signal za učitelja in za doseganje zastavljenih ciljev, ker so učenci pozitivno motivirani in željni raziskovanja. Toda, če je

praktični del »le« zanimiv, ker poteka drugače od tradicionalnega pouka, lahko pomeni tudi, da ne bodo doseženi zastavljeni cilji. Vzbudi lahko le situacijski interes, ki je kratko delujoč. Želja vsakega dobrega učitelja je, da s praktičnim delom spodbudi in razvija pri učencih osebni interes, ki ima dolgotrajne posledice, v smislu znanja, povezovanja in nadaljnega raziskovanja učencev.

To nalogo zaključujemo z mislimi, povezanimi z upadom interesa za naravoslovje oziroma praktični pouk vzporedno z napredovanjem po stopnji izobraževanja, in pa z načinom podajanja snovi. Učencem je praktični pouk zabaven, prijeten, zanimiv. Res je, da zelo težko izmerimo učinek učenja pri praktičnem pouku, kot bi ga želeli, a v povezavi s tem Abrahams (2011) navaja, da je redko katera šola ustanovljena zato, da bo zabavna, temveč je pomembno to, da se učenci naučijo zastavljenih stvari – tu pa je po našem mnenju ključen problem, ki zajema celovit pogled na poučevanje in to, kaj od učencev pravzaprav želimo:

Dejstva, ki jih v današnjem času v trenutku lahko pridobijo na spletu ali v literaturi, ali celovito razumevanje delovanja in razvoja organizmov, žive in nežive narave ipd.?

Seveda je pomembno, da se učenci naučijo zastavljenih stvari – toda, na kakšen način oz. kateri način poučevanja je za to najbolj primeren? Učni načrti so namreč narejeni tako, da spodbujajo predvsem učenje dejstev – ker naj bi bilo le tako mogoče izmeriti in primerjati znanje otrok. Pridemo do paradoksa: čeprav teoretiki in pedagoški strokovnjaki velikokrat poudarjajo, da bi morali učence učiti povezovanja, pri njih razvijati poznavanje procesov, razumevanje delovanja organizmov in pojmov, pa je kljub temu zasnova učnega sistema taka, da moramo učitelji predvsem vztrajati na poznavanju dejstev. Na enotnih zunanjih preverjanjih znanja se namreč ta (lahko) preverjajo, nikakor pa ne celovito znanje posameznega učenca, njegovo globlje razumevanje in širše povezovanje. Skratka, tako skozi to raziskavo kot v praksi smo prišli do spoznanj, da moramo prav zaradi nenehnih zunanjih zahtev po dobrem znanju, ki ga je mogoče izmeriti, a obsega le majhen del vsega učenčevega znanja, učitelji dajati poudarek na te končne resnice, saj velikokrat nimamo na voljo učnega časa, ki ga dejansko razvijanje poznavanja procesov zahteva. Kako naj učenci in dijaki spoznajo procese, brez da bi v teh procesih sodelovali? Če v njih namreč niso vsaj na nek način aktivno udeleženi (praktično delo), jih ne doživijo in jih zato težko spoznajo in v celoti razumejo. Poteka procesov se pač ni mogoče naučiti zgolj iz slik in teoretičnih opisov nekoga drugega.

Da bi nekoč lahko tudi v praksi prišli do tega, kar navajata Sentočnik in Rutar Ilc (2011), namreč, da ni najbolj pomembno, da si učenci zapomnijo čim več podatkov in vsebin, ampak da znajo s podatki ravnati in jih kritično ovrednotiti, da so sposobni samostojno razmišljati in biti ustvarjalni, učinkovito izražati svoje ideje in samostojno pristopati k problemom, bo po našem mnenju moralo priti do korenite spremembe ne samo v načinu

poučevanja, ki bi moralo zajemati več učinkovitega praktičnega dela, temveč tudi v zahtevah, ki jih postavljajo pisci učnih načrtov. Sedaj smo namreč v položaju, ko od učencev pričakujemo vse spretnosti in sposobnosti, ki jih navajata Sentočnik in Rutar Ilc, zaradi omejenosti, ki jo čutimo zaradi zahtev učnega načrta, pa učencem nudimo precej revno podporo, da bi lahko omenjene kvalitete – ki so jih sposobni doseči – tudi dosegli. Njihov odziv, ki ga je pokazala tudi naša raziskava, je zelo zgovoren: v pouk naravoslovja vstopajo željni znanja in spoznavanja narave in vsega, kar je z njo povezano. V zgolj nekaj letih jim uspemo ta zanos zadušiti. O tem bi se morali globoko zamisliti in tudi kaj ukreniti.

## 6 POVZETEK (SUMMARY)

### 6.1 POVZETEK

Živimo v času izjemno hitre rasti znanja na vseh področjih, tudi na področju naravoslovja. To je posledica več dejavnikov: potrošniške družbe, ki zahteva nova znanja in odkritja, raziskovalno izobraževalni sistem, ki vzpodbuja količino znanja, ter izjemen razvoj informacijsko komunikacijskih sistemov, ki omogočajo hitro obdelavo in izmenjavo podatkov.

Izobraževalni sistem bi moral učence usposobiti za vključitev v hitro se razvijajočo in spreminjajočo se družbo. Med tem, kar šola učenca nauči, in tem, kar učenec potrebuje za življenje in uspešno vključevanje v družbo, nastaja velika »luknja«. Veliko znanja, katera učenec s trudem pridobi, mogoče ne bodo več uporabna, ko bo šolo zapustil. Družba potrebuje nove kadre, z drugačnim znanjem – uporabnim in fleksibilnim.

Sodobni načini poučevanja biologije temeljijo na izkušenjskem učenju ter aktivnem sodelovanju učencev. Ena izmed pomembnejših didaktičnih novosti v posodobljenih učnih načrtih za naravoslovje in biologijo v osnovni šoli ter za biologijo v programu splošne gimnazije je predpisan obseg praktičnega pouka, kot so na primer eksperimentalno-raziskovalno delo, terensko delo in podobno. Najmanj 40 odstotkov pouka naravoslovja v šestem in sedmem razredu, najmanj 20 odstotkov ur biologije v osmem in devetem razredu ter najmanj 20 odstotkov ur biologije v programu splošne gimnazije, bi naj temeljilo na dejavnostih učencev (praktični pouk).

Praktično delo je že kar nekaj časa vključeno v pouk naravoslovja in biologije in ima velik potencial kot učinkovito okolje za učenje naravoslovja, saj je pri poleg učenja vsebin zelo pomemben tudi sam proces. Praktično delo učencu omogoča neposreden stik z materialom ali s podatki, pridobljenimi iz le-tega, na način, da uporabijo orodja, različne tehnike zbiranja podatkov, modele in znanstvene teorije. Lahko poteka v učilnici, laboratoriju, v naravi, na terenu.

Ker so v slovenskem prostoru stališča učencev do bioloških vsebin in pouka biologije slabo raziskana, prav tako pa imamo le malo podatkov o tem, kako se učenci in dijaki opredeljujejo do praktičnega pouka, smo želeli z našo raziskavo preveriti njihova stališča do praktičnega pouka.

Podatke o stališčih učencev in dijakov smo pridobili z anketnim vprašalnikom, ki smo ga kvantitativno obdelali.

V vzorec je bilo vključenih 633 učencev in dijakov, ki so obiskovali osnovne šole ter gimnazije v celjski regiji. V vzorec je bilo zajetih 300 učencev, ki so v šolskem letu 2014/2015 obiskovali sedmi, osmi ali deveti razred osnovne šole. Od tega je bilo 136 fantov (45,3 %) in 164 deklet (54,7 %). Prav tako je v raziskavi sodelovalo 333 dijakov, program splošna gimnazija, iz okolice Celja. Od tega je bilo 108 fantov (32,4 %) in 224 deklet (67,6 %). Anketo je izpolnjevalo 114 dijakov prvih letnikov, 110 dijakov drugih letnikov ter 109 dijakov tretjih letnikov.

V uvodnem delu vprašalnika smo zbirali podatke o spolu, starosti, razredu in zaključenih ocenah iz naravoslovja oziroma iz biologije v preteklem šolskem letu. V nadaljevanju vprašalnika pa smo preverjali stališča učencev in dijakov do praktičnega dela pri pouku biologije. V tem delu vprašalnika je bilo 80 trditev. Učenci in dijaki so se odločali med petimi stopnjami lestvice Likertovega tipa (1 = se nikakor ne strinjam, 2 = se ne strinjam, 3 = neopredeljen, 4 = se strinjam, 5 = se popolnoma strinjam).

Z raziskavo smo ugotovili, da je praktični pouk kot učna strategija ocenjena kot najbolj učinkovita v srednji šoli pri dijakih prvih letnikov, v drugem in tretjem letniku je ocena učinkovitosti enaka. V osnovni šoli pa je povprečna ocena učinkovitosti praktičnega pouka najvišja pri učencih osmih razredov, najnižja pa pri učencih devetih razredov

Prav tako je raziskava pokazala, da je praktični pouk v osnovni šoli najbolj priljubljen pri učencih v sedmem razredu, sledi osmi in deveti razred. V srednji šoli je praktični pouk najbolj priljubljen pri dijakih prvih letnikov, v drugem letniku priljubljenost praktičnega pouka pri dijakih upade in ponovno naraste v tretjem letniku. Glede priljubljenosti praktičnega pouka nismo ugotovili statistično značilni razlik med spoloma.

V raziskavi smo ugotavljali tudi, katere vrste interesa za praktično delo prevladuje pri učencih glede na njihovo starost. Ugotovili smo, da situacijski interes prevladuje nad osebnim interesom. Situacijski interes za praktični pouk je največji v osnovni šoli pri učencih sedmih razredov, najmanj izražen pa pri učencih devetih razredov. V srednji šoli je situacijski interes za praktični pouk največji pri dijakih prvih letnikov in najmanjši pri dijakih drugih letnikov, v tretjem letniku ponovno naraste.

Ugotovili smo tudi, da v osnovni šoli s starostjo učencev upada interes za praktični pouk, in sicer od sedmega do devetega razreda, kot si razredi sledijo. V srednji šoli se trend upadanja interesa za praktični pouk ustavi, se ne spreminja, je ves čas enak, od prvega do tretjega letnika srednješolskega izobraževanja. Obstajajo statistično značilne razlike

upadanja interesa za praktično delo med fanti in deklicami. Med dekleti je zaznati večji upad interesa za praktično delo kot pri fantih.

Iz naših rezultatov pa je mogoče razbrati, da povezav med količino in kvaliteto praktičnega pouka in interesom za kasnejšo izbiro poklica v naravoslovju nismo ugotovili. Učenci in dijaki naše raziskave imajo radi praktično delo, vendar se bojimo, da le v smislu, »ker je boljše od teoretične razlage«. Praktično delo, kakršno se izvaja v šoli, pa ne omogoča ustvarjanja prehoda od situacijskega v osebni interes.

Količina praktičnega dela in sam način spoznavanja novega učnega okolja, tem in laboratorijske opreme s področja naravoslovja pri učencih sedmih razredov (naša raziskava) ima zelo veliko težo pri dojetanju naravoslovja, interesu zanj in njegovem pomenu za številna področja življenja. V tem starostnem obdobju veliko učencev izraža navdušenje nad poklici, povezanimi z naravoslovjem. Stopnjevanje zahtevnosti (abstraktnosti) z leti izobraževanja narašča, kar pa deluje zaviralno pri učencih in dijakih, ki imajo vedno manj interesa za učenje naravoslovja in biologije in s tem izbiro poklica s tega področja.

Nalogo zaključujemo z mislimi, povezanimi z upadom interesa za naravoslovje oziroma praktični pouk vzporedno z napredovanjem po stopnji izobraževanja, in pa z načinom podajanja snovi. Učencem je praktični pouk zabaven, prijeten, zanimiv. Res je, da zelo težko izmerimo učinek učenja pri praktičnem pouku, kot bi ga želeli, a v povezavi s tem Abrahams (2011) navaja, da je redko katera šola ustanovljena zato, da bo zabavna, temveč je pomembno to, da se učenci naučijo zastavljenih stvari – tu pa je po našem mnenju ključen problem, ki zajema celovit pogled na poučevanje in to, kaj od učencev pravzaprav želimo:

Dejstva, ki jih v današnjem času v trenutku lahko pridobijo na spletu ali v literaturi, ali celovito razumevanje delovanja in razvoja organizmov, žive in nežive narave ipd.?

Ni najbolj pomembno, da si učenci zapomnijo čim več podatkov in vsebin, ampak da znajo s podatki ravnati in jih kritično ovrednotiti, da so sposobni samostojno razmišljati in biti ustvarjalni, učinkovito izražati svoje ideje in samostojno pristopati k problemom. Če bomo želeli to doseči, bo po našem mnenju moralo priti do korenite spremembe ne samo v načinu poučevanja, ki bi moralo zajemati več učinkovitega praktičnega dela, temveč tudi v zahtevah, ki jih postavljajo pisci učnih načrtov. Sedaj smo namreč v položaju, ko od učencev pričakujemo vse spretnosti in sposobnosti, ki jih navajata Sentočnik in Rutar Ilc, zaradi omejenosti, ki jo čutimo zaradi zahtev učnega načrta, pa učencem nudimo precej revno podporo, da bi lahko omenjene kvalitete – ki so jih sposobni doseči – tudi dosegli. Njihov odziv, ki ga je pokazala tudi naša raziskava, je zelo zgovoren: v pouk naravoslovja vstopajo željni znanja in spoznavanja narave in vsega, kar je z njo povezano. V zgolj nekaj

letih jim uspemo ta zanos zadušiti. O tem bi se morali globoko zamisliti in tudi kaj ukreniti.

## 6.2 SUMMARY

We live in times of extremely rapid growth of knowledge in all fields, among them being also natural science. This is a consequence of many factors: consumer society that demands new knowledges and discoveries; research and education system that encourages knowledge quantity; and an extreme progress in information and communication systems that enable rapid data processing and data exchange.

Educational system should educate pupils and students for an integration in quickly developing and changing society. There is a huge »gap« between what students learn at school and what they need for life and successful integration in the society. A lot of knowledge that had taken a lot of effort from a student, maybe will not be useful anymore when he or she will leave the educational system. Our society needs new human resources with different kind of knowledge – useful and flexible.

Modern ways of teaching biology are based on experiential learning and students' active cooperation which enable students to develop different science competences. One of the most important didactic innovation in new biology and science syllabus for primary- and secondary schools is a range of practical work, e. g. experimental and research work, filed work etc. Practical work should cover at least 40 % of science lessons in sixth and seventh class, at least 20 % of biology class in eighth and ninth class in primary school and at least 20 % of biology class in secondary school.

Practical work has been included in science and biology lessons for quite some time and it has a big potential as successful environment for teaching science, since, beside its contents, it emphasizes also the process. Practical work enables students a direct contact with the material or data gained from it; it enables students to use tools, different techniques of data gathering, models and science theories. It can take place in a classroom, a laboratory, in the field, in nature.

In Slovenia, there is almost no research on students' views on biology in school, besides there are very few data on their opinion about practical learning. Therefore, we conducted a research with its aim being to obtain students' views on practical learning.

For that purpose a questionnaire and a quantitative data processing were used.

The sample included 633 students of primary- and secondary school in Celje region. 300 of them were in seventh-, eighth- or ninth- class in school year 2014/2015. Thereof 136 boys (45,3 %) and 164 girls (54,7 %). On the other hand, we questioned 333 secondary school students from Celje region – 108 boys (32,4 %) and 224 girls (67,6 %). Among them 114 first class students, 110 second class student and 109 third class students.

In the introductory part of the questionnaire we gathered data about gender, age, class and final marks in science or biology in the previous school year. This was followed by questions about their attitude towards practical work in biology class. This part of questionnaire included 80 statements. Students could choose between 5 grades of Likert-type scale (1 = absolutely disagree; 2 = do not agree; 3 = cannot decide; 4 = agree; 5 = absolutely agree).

The results of our research showed that the highest rating of practical work have 1st class students of secondary school, meanwhile in the 2nd and 3rd class the estimation rate stays the same. In primary school, 8th class students gave the highest average score of usefulness of practical work, whereas the 9th class students gave the lowest one.

The research also showed that 7th class students like practical work the most, followed by 8th- and 9th class students. In secondary school, 1st class students liked practical work the most, among 2nd class students its popularity decreases and stays at that level also among 3rd class students. There were no statistically significant differences between boys and girls.

We were also eager to find out what kind of interest students have. We found out that situational interest for practical work is stronger than personal interest. It is the strongest – in primary school – among 7th class students and the weakest among 9th class students. In secondary school, situational interest is the strongest among 1st class students and the weakest among 2nd class students and again a bit stronger among 3rd class students.

The results showed that in primary school, interest for practical work decreases from 7th to 9th class as they follow one another. In secondary school a decreasing tendency in interest for practical work stops, it does not change, it stays the same from the 1st to the 3rd class of secondary education. There are statistically significant differences between boys and girls. Girls' interest for practical work decreases stronger than boys'.

We have not come to conclusion that quantity and quality of practical work have been connected to students' interest for further education in the science field. Primary- and secondary students like practical work, but it seems that only because »it is better than theoretical explanation«. Practical work as is conducted in school does not enable a transmission from situational to personal interest.



Quantity of practical work and the way students get to know new learning environment, learning subjects and laboratory equipment play an important role (as the research found out) in primary school students' science comprehension, interest for science and its meaning for life. In this age a lot of students express excitement about professions, connected to science. With more years in the educational system, a demanding rate is increasing (abstract learning) what proves to be counterproductive, since primary- and secondary school students have less and less interest for biology and science and therefore also for this kind of professions.

The thesis concludes with thoughts about decreasing interest for science or practical work along with higher educational classes. Students consider practical work fun, nice, interesting. It is hard to measure practical work effects, but regarding the subject, Abrahams (2011) states that school is not made for being fun, but it is more important that students learn the selected subjects – and it is this point that we consider as a key problem. To recognize it, it demands a holistic view of teaching and what we actually want from students:

Facts that they can get in any second on the internet or in literature, or a holistic comprehension of functioning and developing of organisms, nature etc.?

The most important thing is not that students remember as many data as possible, but to know how to handle with data, how to critically estimate it, it is important for them to be able to think independently and to be creative, to know how to formulate their ideas and to approach to problems independently. If we want to achieve that we need a general change not only in ways of teaching (that should include more practical work), but also in demands that are stated in the syllabus. Right now, we demand skills and knowledge stated by Senatočnik in Rutar Ilc, but being limited by the syllabus, we offer a poor support to our students in achieving those qualities (which they are able to achieve). Students' response, expressed also in the results of this research, is very straightforward: they enter the science educational process with eagerness and will to learn everything about nature. In just few years we manage to suppress their excitement. We should have a deep thought about this. And do something.

## 7 VIRI

- 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
- 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. 2010. A Study of Teachers' Views on Practical Work in Secondary School in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32, 6: 753–768
- Abrahams, I., Saglamb, M. 2010. A study of Teachers Views on Practical Work in Secondary Schools in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32, 6: 753–768
- Abrahams, I. 2011. *Practical Work in Secondary Science: A Minds - On Approach*. London Continuum International Publishing Group: 7–53
- Abrahams, I., J. Reiss, M. 2012. Practical Work: Its Effectiveness in Primary and Secondary Schools in England. *Journal of research in science teaching*, 49, 8: 1035–1055
- Artač, S. 2007. Spmembe v biološkem izobraževanju v zadnjih 20. letih.  
<http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/ucitelji/sekcija-DBS/Povzetki-01.pdf>  
(28. 3. 2015)
- Bennett, J. 2001. Practical work at the upper high school level: the evaluation of a new model of assessment. *International Journal of Science Education*, 23, 1: 97–110
- Bizer, G. Y. 2004. Attitudes. *Encyclopedia of Applied Psychology*. Spielberger, C. D. (ur.). San Diego, Academic Press/Elsevier: 245–249

- 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
- Devetak, I., Drofenik Lorber, E., Juriševič, M., Glažar, S. A. 2009. Comparing Slovenian year 8 and 9 elementary school pupil's knowledge of electrolyte chemistry and their intrinsic motivation. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 281–290
- Devetak, I. 2014. Pristop PROFILES: inovacija poučevanja pri pouku naravoslovnih predmetov v osnovni in srednji šoli. V: Devetak, I., Metljak, M. (ur.). *Inovativno poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v osnovni in srednji šoli*. Ljubljana, Pedagoška fakulteta: 7–14
- Eagy, A.H., Chaiken, S. 1993. *The psychology of attitudes*. Orlando, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers: 794 str.
- Ferk Savec, V., Dolničar, D., Glažar, S. A., Sajovic, I., Šegedin, P., Urbančič, M., Vogrinc, J., Vrtačnik, M., Wissiok Grm, K. S., Devetak, I. 2007: Učiteljeva indentifikacija konkretnih problemov pri poučevanju naravoslovnih predmetov. V: Vrtačnik, M., Devetak, I., Sajovic, I. (ur.). *Akcijsko raziskovanje za dvig kvalitete pouka naravoslovnih predmetov*. Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta, Pedagoška fakulteta: 11-34
- 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
- Glažar, S. A., Devetak, I. 2013. Pouk naravoslovja in naravoslovna pismenost. *Didactica Slovenica*, 28, 2: 53–66
- Gmajner, L. 2012. Mnenja bodočih učiteljev biologije o praktičnem delu pri pouku biologije. *Diplomsko delo*. Ljubljana, Pedagoška fakulteta: 104 str.
- Gnidovec, L. 2012. Odnos srednješolcev do biologije. *Diplomsko delo*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 71 str.
- 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
- Holbrook, J., Rannikmae, M. 2014. The philosophy and approach on which the Profiles project is based. *CEPS Journal*, 4: 9-29

Japelj Pavešić, B., Svetlik, K., Kozina, A. 2012. Znanje matematike in naravoslovja med osnovnošolci v Sloveniji in po svetu: izsledki raziskave TIMSS. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 296–302

[http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/raziskovalna\\_dejavnost/TIMSS/TIMSS2011/porocilo\\_timss11\\_celo.pdf](http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/raziskovalna_dejavnost/TIMSS/TIMSS2011/porocilo_timss11_celo.pdf) (15. 3. 2016)

Jesenko, J., Jesenko, M. 2007. Multivariatne statistične metode. Kranj, Založba Moderne organizacije: 30–55

Juriševič, M. 2006. Učna motivacija in razlike med učenci. Ljubljana, Pedagoška fakulteta: 150 str.

Juriševič, M. 2012. Motiviranje učencev v šoli. Ljubljana, Pedagoška fakulteta: 17–46

Juriševič, M., Vrtačnik, M., Kwiatkowski, M., Gros, N. 2012. The interplay of students' motivational orientations, their chemistry achievements and their perception of learning with the hands-on approach to visible spectrometry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13: 237–247

Kellert, S.R. 1985. Attitudes toward animals: age-related development among children. *Journal of Environmental Education*, 16, 3: 29-39

Marentič Požarnik, B. 1992. Izkustveno učenje – modna muha, skupek tehnika ali alternativni model pomembnega učenja? *Sodobna pedagogika*, 43, 1: 1–16

Marentič Požarnik, B. 1998a. Kako pomembna so pojmovanja znanja, učenja in poučevanja za uspeh kurikularne prenove (prvi del). *Sodobna pedagogika*, 49, 3: 244–261

Marentič Požarnik, B. 1998b. Kako pomembna so pojmovanja znanja, učenja in poučevanja za uspeh kurikularne prenove (drugi del). *Sodobna pedagogika*, 49, 4: 360–370

Marentič Požarnik, B. 2000. *Psihologija pouka in učenja*. 1. izdaja. Ljubljana, DZS: 299 str.

Marentič Požarnik, B. 2005. Spreminjanje paradigme poučevanja in učenja ter njunega odnosa – eden temeljnih izzivov sodobnega izobraževanja. *Sodobna pedagogika*, 56, 1: 58–74

Marentič Požarnik, B. 2011. Kaj je kakovostno znanje in kako do njega. *Sodobna pedagogika*, 62, 2: 28-50

Mijoč, N. 1992. Izkustveno učenje. *Sodobna pedagogika*, 43, 3: 182–186

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, Zavod RS za šolstvo: 224–228

<http://www.zrssi.si/bzid/geni/pdf/moore-clanek.pdf> (13. 1. 2016)

Moravec, B. 2014. Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. V: *Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi*. Naravoslovje. Moravec, B. (ur.). Ljubljana: Zavod za šolstvo: 105-124

<http://www.zrssi.si/pdf/pos-pouka-os-naravoslovje.pdf> (12. 10. 2015)

National Research Council 2006. *America's Lab Report: Investigation in High School Science*. Committee on High School Science Laboratories: Role and Vision, S.R. Singer, M.L. Hilton, and H.A. Schweingruber, Editors. Board on Science Education, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, The National Academies Press: 13–53

Ogrizek, S. 2015. Mnenje dijakov o biologiji in nanobiologiji. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 106 str.

Piciga, D. 1995. *Od razvojne psihologije k drugačnemu učenju in poučevanju*. Nova Gorica, Educa: 222 str.

Planinšič, G. 2011. Premiki v poučevanju naravoslovnih predmetov. *Proteus*, 7, 73: 295–300

Polak, A. 1996. Subjektivne teorije učiteljev in študentov pedagoških smeri glede na smer izobrazbe in pedagoške izkušnje. Magistrsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za psihologijo: 302 str.

Potvin, G., Hatari, Z., Tai, R. H., Sadler, P. M. 2009. Unravelling bias from student evaluation of their high school science teachers. *International Journal of Science Education*, 93, 5: 827–548

Pravilnik o dopolnitvah Pravilnika o normativih in standardih za izvajanje programa osnovne šole. Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 36/08, 58/09, 64/09 – popr. in 65/09 – popr.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=101051> (10. 5. 2016)

- Prokop, P., Prokop, M., Tunnicliffe, S. D. 2007. Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42, 1: 36–39
- Prokop, P., Tuncer, G., & Chuda, J. 2007. Slovakian students attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3,4: 287–295
- Rutar Ilc, Z. 2001a. Kako matura vpliva na kakovost pouka in znanja. Vzgoja in izobraževanje, XXXII, 3: 24–28
- Rutar Ilc, Z. 2001b. Ugotovitve spremljave vpliva mature na pouk. *Sodobna pedagogika*, 52, 3: 76–97
- Rutar Ilc, Z., Žagar, D. 2002. Pojmovanja znanja. *Vzgoja in izobraževanje*, XXXIII, 2: 13–17
- Rutar Ilc, Z. 2003. Pristopi k poučevanju, preverjanju in ocenjevanju. K novi kulturi pouka. Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 193 str.
- Rutar Ilc, Z. 2004. Učnocijni pristop: ovira ali spodbuda za konstruktivistični način poučevanja. *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, učenja za razumevanje. V: Zbornik prispevkov 2001. Simpozij Modeli poučevanja in učenja. Portorož, 1. do 3. aprila 2001. Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 19–41
- Schreiner, C., S. Sjøberg. 2004. Sowing the seeds of rose: background, rationale, questionnaire development and data collection for rose (the relevance of science education); a comparative study of students' views of science and science education. *Acta Didactica*, 4: 48-56
- Skribe-Dimec, D. 1995. Aktivno učenje zgodnjega naravoslovja in učbenik. Magistrsko delo. Ljubljana, Pedagoška fakulteta: 630 str.
- Skribe-Dimec, D. 2000. Primerjava uspešnosti pouka v osnovnih šolah v Sloveniji in v svetu (1991-1999). Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 415 str.
- Skurjeni, D., Dolinšek, S., Strašek, R. 2008. Zanimanje in želje osnovnošolcev za učenje naravoslovja. *Managemet*, 3,4: 363–378
- Skvarč, M. 2014. Ključni poudarki pri eksperimentalnem delu v osnovni šoli. V: Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. *Naravoslovje*. Moravec, B. (ur.). Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 52–60

Slavič Kumer, S. 2014. Terensko delo pri naravoslovju – od načrtovanja do vrednotenja. V: Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. Naravoslovje. Moravec, B. (ur.). Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 71–79

<http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html> (10. 1. 2016)

Splošna matura 2014. Letno poročilo. Tivadar, H. (ur.). Ljubljana, Državni izpitni center: 179 str.  
<http://www.ric.si/mma/Letno%20porocilo%20SM%202014/2014120109532871/>  
(15. 11. 2015)

Strgar, J. 2008. Kako sta starost in spol povezana z odnosom do rastlin in živali? *Acta biologica slovenica*, 51, 1: 33–38

Strgar, J. 2010. Analiza stanja naravoslovne pismenosti na področju biologije. V: Opredelitev naravoslovni kompetenc. Znanstvena monografija. Grubelnik, V. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 78–87

Strgar, J., Vrščaj, D. 2008. Matura. V: Analiza stanja naravoslovne pismenosti po šolski vertikali biologija. Šorgo, A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 68-81

Strmečnik, F. 2001. Didaktika. Osrednje teoretične teme. Ljubljana, Znanstveni inštitut Filozofske fakultete: 99–148

Svetina, J. 1990. Slovenska šola za novo tisočletje. Radovljica, Didakta: 159 str.

Svetlik, K., Japelj Pavešič, B., Kozina, A., Rožman, M., Šteblaj, M. 2008. Naravoslovni dosežki Slovenije v raziskavi TIMSS 2007. Ljubljana: JRZ Pedagoški inštitut

<http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=1> (10. 10. 2015)

Šetinc, M., Japelj, B., Trobec, M. 1997. Znanje sedmošolcev in osmošolcev za vstop v 21.stoletje. Ljubljana, Pedagoški inštitut, Center za IEA raziskave: 333str.

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 Biotechnology*, 12, 3: 1–13

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. 2014. Spodbujanje ustvarjalnosti in inovativnosti v pouku naravoslovnih predmetov. V: Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. Naravoslovje. Moravec, B. (ur.). Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 15–30
- Štefanc, D. 2011. Pojmovanja znanja v pedagoškem diskurzu: nekateri problemi. *Sodobna pedagogika*, 62, 1: 100–119
- 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/Sifrant/InternationalProject.aspx?id=2> (10. 10. 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\\_2012\\_Povzetek\\_rezultatov\\_za\\_Slovenijo.pdf](http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/raziskovalna_dejavnost/PISA/PISA2012/PISA_2012_Povzetek_rezultatov_za_Slovenijo.pdf) (16. 6. 2016)
- Tomažič, I. 2008. The influence of direct experience on student' attitudes to, and knowledge about amphibians. *Acta Biologica Slovenica*, 51, 1: 39–49
- Tomažič, I. 2009. Vpliv izkušnjskega učenja na trajnost znanja in na spreminjanje odnosa do dvoživk pri učencih devetletne osnovne šole. Doktorska dizertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 217 str.
- Tomažič, I. 2010. Stališča kot ena od treh dimenzij naravoslovnih kompetenc – primeri iz biologije. V: *Opredelitev naravoslovni kompetenc*. Znanstvena monografija. Grubelnik, V. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 50–59
- Tomažič, I. 2014. Od opazovanja do raziskovanja. V: *Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi Naravoslovje*. Moravec, B. (ur.). Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 41–51
- Tomažič-Majstor, T. 2008. Znanje biologije gimnazijcev po zaključenem obveznem programu. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 196 str.
- Torkar, G., Praprotnik, L., Bajd, B. 2007. Odnos študentov, bodočih učiteljev, do živali. *Pedagoška obzorja*, 22, 1–2: 136–149
- Usak, M., Prokop, P., Ozden, M., Ozel, M., Bilen, K., Erdogan, M. 2009. Turkish university students attitudes toward biology: the effect of gender and enrolment in biology classes, *Journal of Baltic Science Education*, 8, 2: 88–96



- Vilhar, B. 2007. Pomen biološkega znanja za splošno izobrazbo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 229–238
- Vilhar, B., Zupančič, G., Vičar, M., Sojar, A., Devetak, B. 2008. Učni načrt. Biologija: gimnazija: splošna gimnazija: obvezni predmet (210 ur), izbirni predmet (35, 70, 105 ur), matura (105 + 35 ur). Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo: 79 str.
- [http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2010/programi/media/pdf/ucni\\_nacrti/UN\\_BIOLOGIJA\\_gimn.pdf](http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2010/programi/media/pdf/ucni_nacrti/UN_BIOLOGIJA_gimn.pdf) (11. 9. 2015)
- 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.
- Vilhar, B., Zupančič, G., Gilčvert Berdnik, D., Vičar, M. 2011. Učni načrt. Naravoslovje: osnovna šola. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo: 37 str.
- Vreščaj, D. 2009. Modeli izkustvenega učenja in poučevalnega učenja biologije. Projekt razvoj naravoslovnih kompetenc. Šorgo, A. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko: 382-493
- [http://kompetence.uni-mb.si/S 1.07\\_DidakticnaGradiva\\_B 1.pdf](http://kompetence.uni-mb.si/S 1.07_DidakticnaGradiva_B 1.pdf) (14. 4. 2016)
- Vrtačnik, M., Sodja, K., Juriševič, M. 2014. Students' achievement in learning chemistry through the design and construction approach to laboratory activity and the relation with their prior achievements and motivation to learn. V: I. Devetak, Glažar, S. A. (ur.), Learning with understanding in the chemistry classroom. Dordrecht, Springer: 209-231
- Woolfolk, A. 2002. Pedagoška psihologija. Ljubljana, Educy: 316-351
- Zeyer, A., Cetin Dindar, A., Nurulazam Md, 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 Childrens Ideas and Interest toward Science. Journal of Science Education and Technology, 15, 3: 304-313

## ZAHVALA

Zahvaljujem se doc. dr. Iztoku Tomažiču za mentorstvo, nasvete pri teoretični pripravi naloge ter statistični obdelavi podatkov. Hvala za čas, ki ga je vložil v recenzijo dela.

Hvala vsem trem ravnateljem, da sem lahko izvedla raziskavo, vsem profesorjem in učiteljem, ki so bili pripravljene odstopiti svoje ure za izvedbo ankete ter vsem učencem in dijakom, ki so izpolnili anketni vprašalnik.

Hvala mag. Katji Temnik za vso pomoč pri prevajanju in lektoriranju.

Hvala staršema, očetu ki mi je skozi leta odraščanja nevede prikazal vse lepote narave, in mami, ki mi ves čas stoji ob strani in mi pomaga po svojih najboljših močeh.

Na koncu bi se rada zahvalila še mojemu možu Mitju in otrokom Maši, Špeli in Ninu za ljubezen, moralno podporo, nenehne vzpodbude, razumevanje, tolažbo in pogum takrat, ko sem to najbolj potrebovala.

## PRILOGE

### PRILOGA A Anketni vprašalnik

Spol: M    Ž

Starost:

Razred/letnik:    7    8    9    /    1    2    3

Kakšna je bila zaključena ocena iz naravoslovja/biologije v lanskem šolskem letu? (S križcem označi samo en odgovor!)

odlično 5    prav dobro 4    dobro 3    zadostno 2    nezadostno 1

1. Kaj si predstavljaš pod pojmom praktično delu pri pouku naravoslovja/biologije?



1. Oцени, v kolikšni meri se strinjaš s posamezno trditvijo.

Pomen lestvice:	
1-se nikakor ne strinjam, 2-se ne strinjam, 3-neopredeljen, 4-se strinjam, 5-se popolnoma strinjam	

2.	Trditev	OCENA
1	Biologija me zanima.	1 2 3 4 5
2	Pri praktičnem pouku me navduši delo z različnimi materiali.	1 2 3 4 5
3	Praktični pouk mi je prebudil željo po raziskovanju in izbiri poklica v naravoslovju.	1 2 3 4 5
4	Pri praktičnem pouku znanje pridobivam aktivno.	1 2 3 4 5
5	Med praktičnim poukom pridem do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem.	1 2 3 4 5
6	Med praktičnim poukom se naučim pravilnega rokovanja s pripomočki.	1 2 3 4 5
7	Bolje je, če praktičen pouk izvajamo po učiteljevi razlagi.	1 2 3 4 5
8	V preteklem šolskem letu smo pri urah naravoslovja/biologije izvajali veliko praktičnih vaj.	1 2 3 4 5
9	Biologijo se učim z razumevanjem.	1 2 3 4 5
10	Všeč mi je, ko med praktičnim poukom delamo v skupinah.	1 2 3 4 5
11	Praktični pouk mi je všeč.	1 2 3 4 5
12	Praktični pouk mi pomaga, da si snov bolje zapomnim.	1 2 3 4 5
13	Pri praktičnem delu dobim le izkušnje znanja pa ne.	1 2 3 4 5
14	Med praktičnim poukom se naučim rokovanja z laboratorijskim materialom in opremo.	1 2 3 4 5
15	Praktični pouk je vedno boljši kot učiteljeva razlaga.	1 2 3 4 5
16	Praktičnih vaj je vsako leto več.	1 2 3 4 5
17	Do narave in njenih procesov imam zelo pozitiven odnos.	1 2 3 4 5
18	Praktičen pouk je bolj zabaven od klasičnega pouka.	1 2 3 4 5
19	Praktični pouk je zanimiv.	1 2 3 4 5
20	Zaradi praktičnega pouka si snov hitreje in lažje zapomnim.	1 2 3 4 5
21	Zaradi praktičnega pouka vzpostavljam neposreden stik z naravo.	1 2 3 4 5
22	Med praktičnim poukom razvijam praktične spretnosti.	1 2 3 4 5
23	Praktični pouk mi omogoči, da razmislim o podatkih, ki	1 2 3 4 5

	sem jih dobil (analiza podatkov).	
24	Praktične vaje so vsako leto težje in zahtevnejše.	1 2 3 4 5
25	Pri biologiji se lotim vsake naloge, ker mi predstavljajo izziv.	1 2 3 4 5
26	Všeč mi je, če moram s poskusom kakšno stvar preveriti oziroma najti rešitev.	1 2 3 4 5
27	Praktični pouk imam rad ne glede na vsebino.	1 2 3 4 5
28	Praktični pouk pripomore k boljšemu razumevanju učne snovi.	1 2 3 4 5
29	Praktični pouk je pomemben, ker pridobim izkušnje.	1 2 3 4 5
30	Zaradi praktičnega pouka pri biologiji razvijam naravosloven način razmišljanja.	1 2 3 4 5
31	Pri praktičnem pouku dobljeni rezultati mi omogočajo razviti nove ideje.	1 2 3 4 5
32	Praktične vaje so vsako leto manj zanimive.	1 2 3 4 5
33	Učenje biologije obvladam in svoje znanje gradim.	1 2 3 4 5
34	Pri praktičnem pouku je najbolj zanimiv postopek, ne cilj.	1 2 3 4 5
35	Praktični pouk me zanima ne glede na vsebino.	1 2 3 4 5
36	Med praktičnim poukom pridobim več biološkega znanja kot zgolj prek učiteljeve razlage.	1 2 3 4 5
37	Praktični pouk je pomemben za spoznavanje laboratorijskega dela.	1 2 3 4 5
38	Praktični pouk je pomemben za razvijanje znanstveno raziskovalnih postopkov.	1 2 3 4 5
39	Praktični pouk mi je všeč, ker se na začetku pogovorimo, zakaj je učna snov pomembna za življenje ljudi ali za okolje.	1 2 3 4 5
40	Za izvedbo praktičnih vaj je potrebno veliko predznanja.	1 2 3 4 5
41	Naloge pri biologiji rešujem tako dolgo, dokler ne pridem do rešitve.	1 2 3 4 5
42	Pri praktičnem pouku je pomemben postopek in cilj.	1 2 3 4 5
43	Praktični pouk je vznemirljiv.	1 2 3 4 5
44	Praktični pouk je zanimiv, ker ugotovim kaj novega.	1 2 3 4 5
45	Med praktičnim poukom spoznavam laboratorijsko opremo (merilne naprave, mikroskopi...)	1 2 3 4 5
46	Praktični pouk mi je všeč, ker se na koncu pogovorimo, kako pridobljeno znanje uporabiti za reševanje problemov življenja ljudi ali okolja.	1 2 3 4 5
47	Praktične vaje se iz leta v leto ponavljajo.	1 2 3 4 5

48	Biologija me ne zanima.	1 2 3 4 5
49	Praktičen pouk je zelo dobra motivacija za učenje naravoslovja.	1 2 3 4 5
50	Pri pouku biologije bi imel rad še več praktičnih vaj.	1 2 3 4 5
51	Praktični pouk mi pomaga pri razumevanju bioloških konceptov.	1 2 3 4 5
52	Praktični pouk je pomemben, ker vzpostavljam neposreden stik z živimi bitji.	1 2 3 4 5
53	Praktičen pouk je pomemben, ker se naučimo izvajati poskuse (eksperimente).	1 2 3 4 5
54	Praktični pouk je učinkovit, ker vidim kaj se zgodi.	1 2 3 4 5
55	Za praktične vaje nam pri pouku ne ostane veliko časa ker je preveč snovi.	1 2 3 4 5
56	V biologiji ne vidim nobene uporabnosti za vsakdanje življenje.	1 2 3 4 5
57	Bolj so mi všeč poskusi o temah, ki jih poznam in me zanimajo.	1 2 3 4 5
58	Želel bi si še več praktičnega pouka pri biologiji.	1 2 3 4 5
59	Praktični pouk je pomemben, ker praktično spoznavamo različne organizme (rastline, živali, glive).	1 2 3 4 5
60	Praktični pouk je bolj resničen kot učenje iz učbenika.	1 2 3 4 5
61	Všeč so mi poklici povezani z naravo.	1 2 3 4 5
62	Praktičen pouk mi je še posebej všeč, kadar obravnavamo snov, ki me zelo zanima in se z njo ukvarjam tudi v prostem času.	1 2 3 4 5
63	Praktičnega dela je pri pouku biologije preveč.	1 2 3 4 5
64	Praktično delo je vedno boljše kot teoretična razlaga.	1 2 3 4 5
65	Všeč so mi poklici povezani z raziskovanjem narave.	1 2 3 4 5
66	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako mi jo predstavi.	1 2 3 4 5
67	Praktični pouk pri biologiji me ne zanima.	1 2 3 4 5
68	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način za razvijanje naravoslovnih spretnosti.	1 2 3 4 5
69	Naučil sem bom vse, kar je pomembno, da postanem dober znanstvenik ali raziskovalec.	1 2 3 4 5
70	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od učitelja, kako me med vajo vodi in pomaga.	1 2 3 4 5
71	Zaradi praktičnega pouka je biologija bolj zanimiva.	1 2 3 4 5
72	Zaradi praktičnega pouka je moje zanimanje za biologijo večje.	1 2 3 4 5
73	Biologijo se učim, da bom pridobljeno znanje lahko	1 2 3 4 5

	uporabil v novih situacijah (npr. pri tabornikih...)	
74	Ali mi bo praktična vaja všeč, je odvisno od mojega predznanja.	1 2 3 4 5
75	Menim, da je praktični pouk biologije učinkovit način pridobivanja znanja.	1 2 3 4 5
76	Biologijo se učim, ker se moram.	1 2 3 4 5
77	Najbolj me zanima praktična vaja, ki je živahna, intenzivna, nova, polna presenečenj in nepredvidljivih situacij.	1 2 3 4 5
78	Biologijo se učim zaradi učnega uspeha.	1 2 3 4 5
79	Praktične vaje, ki imajo na koncu nek širši namen in uporabnost me bolj zanimajo.	1 2 3 4 5
80	Za učenje in naloge iz biologije porabim več časa kot za druge predmete.	1 2 3 4 5