

PROFILES



Professional Reflection Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Uredila
Iztok Devetak in Mira Metljak

Inovativno poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v osnovni in srednji šoli

**Inovativno poučevanje naravoslovja
in spodbujanje naravoslovne pismenosti
v osnovni in srednji šoli**

Uredila

Iztok Devetak in Mira Metljak

Ljubljana, 2014

Inovativno poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v osnovni in srednji šoli

Uredila izr. prof. dr. Iztok Devetak in Mira Metljak
Recenzenta doc. dr. Nikolaja Golob in doc. dr. Gregor Torkar
Jezikovni pregled Tomaž Petek
Izdala in založila Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani
Za izdajatelja Janez Krek, dekan
Priprava Igor Cerar
Tisk Formatisk, d. o. o., Ljubljana
Naklada 600 izvodov (1. izdaja, 1. natis)

Publikacija je financirana in izdana v okviru projekta PROFILES – 7. evropskega okvirnega programa v sklopu Znanost v družbi (5.2.2.1 – Science in Society; SiS-2010-2.2.1; sporazum št.: 266589).



Univerza v Ljubljani
Pedagoška fakulteta



SEVENTH FRAMEWORK
PROGRAMME
SEDMI OKVIRNI PROGRAM
5.2.2.1 – SiS-2010-2.2.1
Sporazum št.: 266589



PROFILES
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.3:5(082)

INOVATIVNO poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti
v osnovni in srednji šoli / uredila Iztok Devetak in Mira Metljak. - Ljubljana :
Pedagoška fakulteta, 2014

ISBN 978-961-253-165-2

1. Devetak, Iztok
276248576

VSEBINA

Predgovor	5
Pristop PROFILES: inovacija poučevanja pri pouku naravoslovnih predmetov v osnovni in srednji šoli v Sloveniji	
Iztok Devetak	7
Naravoslovna pismenost in psevdoznanost v kontekstu projekta PROFILES	
Saša A. Glažar	15
Učni izziv PROFILES: motivacija učencev za učenje naravoslovja	
Mojca Juriševič	23
Pomen učenja z raziskovanjem pri pouku naravoslovja v okviru projekta PROFILES v Sloveniji	
Katarina S. Wissiak Grm	37
Aktivni pouk naravoslovja: primeri pristopov PARSEL, PROFILES in VAUK	
Vesna Ferik Savec	45
Mreženje učiteljev pri projektu PROFILES v Sloveniji	
Mira Metljak	57
Model profesionalnega razvoja učiteljev naravoslovja PROFILES	
Iztok Devetak, Janez Vogrinc, Mojca Juriševič	69
Akcijsko raziskovanje kot temeljni raziskovalni pristop v okviru projekta PROFILES	
Janez Vogrinc	78
Učinkovitost učnih modulov PROFILES pri pouku naravoslovnih predmetov v Sloveniji	
Mira Metljak, Jerneja Pavlin, Miha Slapničar in Iztok Devetak	97
Stvarno kazalo	105

Slika na platnici je priredil Tobias Fidelis s cliché lens challenge. Pridobljena je s strani <http://www.flickr.com/photos/quickpic/11035542363> (29. 11. 2013). Uporabljena je na podlagi Creative Commons Attribution – ShareAlike 2.0 Generic license. Prirejena oblika je dostopna na http://ius.aau.at/profiles/files/cover_book2.jpg.

Predgovor

Znanstvena monografija podaja oris poteka in izsledkov projekta PROFILES, ki ga je v letih 2010–2014 finančno podprla Evropska komisija. Projekt je namenjen spodbujanju zanimanja učencev za naravoslovje v osnovni in srednji šoli, saj Evropska komisija ugotavlja, da je zanimanje mladih za naravoslovje nezadovoljivo in da je raven naravoslovne pismenosti nizka. V dokumentu *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* (http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf, dostopno 30. 10. 2014) strokovnjaki Evropske komisije ugotavljajo, da v povprečju učenci, dijaki pa tudi študentje nimajo radi naravoslovja, kot se poučuje v evropskih šolah. Šolsko naravoslovje je prikazano kot abstraktna stvar, poudarja naravoslovne ideje, razvite v 19. stol., 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. Naravoslovno poučevanje ni inovativno, ni relevantno za učence in zato ni zanimivo, ker ne vidiijo njegove uporabnosti; pogosto se jim zdi dolgočasno. Prav zaradi teh ugotovitev so snovalci programa projekta PROFILES želeli, da bi se učitelji usposobili za inovativne pristope poučevanja naravoslovja, s tem da bi naredili naravoslovje za učence relevantno in tako spodbujali njihovo zanimanje za učenje. V projekt PROFILES je bila povabljen tudi Slovenija in ta monografija prikazuje štiriletno delo v projektu.

V prvem prispevku je predstavljen osnovni okvir projekta v mednarodnem in nacionalnem kontekstu. Podaja smernice posameznih vsebinskih delov projekta, ki so v monografiji natančneje predstavljene.

Drugi prispevek z naslovom *Naravoslovna pismenost in psevdoznanost v kontekstu projekta PROFILES* podaja pomen naravoslovne pismenosti, katere razvoj je pri učencih in dijakih v šolskem kontekstu osrednji cilj projekta PROFILES. Poleg tega je poudarjen tudi vidik, kako lahko psevdoznanost korenito vpliva na razvoj ustrezne naravoslovne pismenosti.

Tretji prispevek z naslovom *Učni izziv PROFILES: motivacija učencev za učenje naravoslovja* predstavlja sestavine motivacije, ki se odražajo v učnem pristopu PROFILES in ki omogočajo ustrezne učne izzive za učence v osnovni in srednji šoli. Motivacija je pomembna sestavina učinkovitega učenja in zato se motivaciji v projektu PROFILES posveča posebna pozornost.

V četrtem prispevku, naslovljenem *Pomen učenja z raziskovanjem pri pouku naravoslovja v okviru projekta PROFILES v Sloveniji* avtorica orisuje inovativno metodo poučevanja naravoslovnih predmetov v osnovni in srednji šoli, ki jo vključuje učni pristop PROFILES. Podane so značilnosti metode učenja z raziskovanjem in smernice, kako naj bi to metodo učitelji vključevali v pouk.

Prispevek z naslovom *Aktivni pouk naravoslovja: primeri pristopov PARSEL, PROFILES in VAUK* natančno definira pojem aktivnega pouka, ki je v zadnjem času velikokrat v ospredju diskusij o učinkovitih pristopih poučevanja in učenju naravoslovja. Ker učni pristop PROFILES omogoča učitelju implementacijo aktivnega pouka z vidika učenčevega mišljenja in praktičnih dejanj, je smiselno, da so smernice zagotavljanja aktivnega pouka natančneje predstavljene. Pri tem je filozofija projekta PROFILES podana primerjalno z nekaterimi drugimi podobnimi učnimi pristopi, kot

sta učna pristopa PARSEL in VAUK.

Šesti prispevek z naslovom *Mreženje učiteljev pri projektu PROFILES v Sloveniji* opisuje strokovno povezovanje učiteljev naravoslovnih predmetov ali mreženje. Te dejavnosti so pomembna komponenta učiteljevega strokovnega razvoja. Mreženje jim omogoča, da si izmenjujejo ideje dobrih praks. Pri tem imajo na voljo različne medije. Poglavlje natančno opisuje pomen in strategije mreženja, ki so se uporabljale pri mreženju v projektu PROFILES.

V sedmem prispevku z naslovom *Model profesionalnega razvoja učiteljev naravoslovja PROFILES* avtorji predstavljajo program daljšega profesionalnega razvoja učiteljev, ki so se priključili projektu PROFILES. Pri tem so učitelji razvijali učne module PROFILES in jih implementirali v svoji učni praksi. Med potekom izobraževanja so učitelji reflektivno spremljali svoj profesionalni razvoj.

Predzadnji prispevek z naslovom *Akcijsko raziskovanje kot temeljni raziskovalni pristop v okviru projekta PROFILES* odlikuje jasna predstavitev akcijskega raziskovanja, ki zajema raziskovanje strokovne prakse v določenem poklicu. Ta vrsta raziskovanja se zadnje čase pogosto aplicira v pedagoških poklicih. Prav zato se je akcijsko raziskovanje, ki so ga učitelji skupaj z učnimi moduli PROFILES aplicirali pri pouku naravoslovnih predmetov, uporabilo tudi v projektu PROFILES. To poglavje predstavlja akcijsko raziskovanje v projektu PROFILES in podaja smernice uporabe akcijskega raziskovanja pri pouku.

Zadnji, deveti prispevek te monografije z naslovom *Učinkovitost učnih modulov PROFILES pri pouku naravoslovnih predmetov v Sloveniji* podaja osnovne in preliminarne rezultate implementacije učnih modulov PROFILES v pouk naravoslovnih predmetov v osnovni šoli v Sloveniji.

Avtorji posameznih prispevkov in hkrati člani nacionalne skupine PROFILES upajo, da bodo prispevki, objavljeni v tej znanstveni monografiji, pomagali učiteljem izboljšati proces poučevanja, hkrati pa dali študentom naravoslovnih predmetov novo študijsko literaturo pri doseganju ciljev študijskega programa.

Iztok Devetak in Mira Metljak

Pristop PROFILES: inovacija poučevanja pri pouku naravoslovnih predmetov v osnovni in srednji šoli v Sloveniji

Iztok Devetak¹

Uvod

PROFILES je kratica za naziv projekta v angleškem jeziku, ki se glasi *Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science*. V slovenščino bi ga lahko prevedli kot Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem. Naslov bo pojasnjen v nadaljevanju, natančneje pa bodo segmenti naslova in s tem tudi vsebine projekta opisani v nadaljevanju knjige. Projekt PROFILES je projekt 7. evropskega okvirnega programa v sklopu Znanost v družbi (Science in Society; SiS). Projekt je trajal štiri leta, in sicer od decembra 2010 do decembra 2014. Več o projektu najdete na spletnih straneh <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/> in <http://www.profiles-project.eu>.

Kaj je projekt PROFILES?

Vsebinsko in finančno konstrukcijo projekta so načrtovali raziskovalci iz uglednih evropskih ustanov (Svobodna univerza v Berlinu, Nemčija; Univerza v Tartuju, Estonija; Univerza v Celovcu, Avstrija) pa tudi zunaj Evrope (Weizmannov inštitut v Izraelu). Te ustanove in njihovi sodelavci, sodelujoči v projektu, so tudi vodje t.i. delovnih paketov projekta. Preostale sodelujoče ustanove skupaj z vodilnimi pa sestavljajo konzorcij PROFILES. Skupno v konzorciju sodeluje 21 držav (Anglija, Avstrija, Ciper, Češka, Danska, Estonija, Finska, Gruzija, Irska, Italija, Izrael, Latvija, Nemčija, Poljska, Portugalska, Romunija, Slovenija, Španija, Švedska, Švica in Turčija); Nizozemska je iz konzorcija izstopila sredi projekta. Članica konzorcija iz Slovenije je Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Vsebina projekta obsega osem delovnih paketov, ki so vsebinsko povezani, vsak konzorcijski partner pa sodeluje v vseh delovnih paketih, ki so: 1) vodenje in vrednotenje, 2) sodelovanje partnerjev in profesionalna podpora, 3) sodelovanje deležnikov, 4) učna okolja, 5) stalni strokovni razvoj učiteljev, 6) učiteljevo samozavedanje pomena inovacije poučevanja, 7) dosežki učencev ter 8) diseminacija rezultatov in mreženje.

Projekt PROFILES je namenjen promociji poučevanja in učenja naravoslovja z raziskovanjem (Inquiry-Based Science Education; IBSE). Pri tem ima osrednjo vlogo samozavedanje učiteljev, da je treba na osnovnošolski in srednješolski ravni pri svojem delu uporabljati inovativne in učinkovite strategije poučevanja naravoslovnih predmetov.

Temeljni cilj projekta je usposobiti učitelje biologije, kemije in fizike za uporabo učnih gradiv, ki sledijo filozofiji projekta. Učno gradivo oz. učni moduli PROFILES, ki se bodo uporabljali v projektu v Sloveniji, bodo zadostili ciljem učnih načrtov

.....
1 Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

predmetov; temeljili bodo (z večjimi ali manjšimi dopolnitvami) na gradivu, ki je bilo oblikovano v sklopu prejšnjega projekta PARSEL FP6 (gradivo je dostopno na spletni strani <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/index.php?id=modules>), in pristopu VAUK, ki ga razvija raziskovalna skupina na Pedagoški fakulteti. Primere učnih modulov PROFILES je mogoče najti na spletni strani <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/>. Na spletu dostopni učni moduli PROFILES so v slovenskem jeziku in jih lahko učitelji uporabijo pri pouku take, kot so, lahko pa iz modulov vzamejo tiste dele, ki so za njihov načrtovani pouk najustreznejši; po potrebi jih lahko vsebinsko in/ali oblikovno preoblikujejo, da ustrezajo njihovem načrtu izvedbe pouka.

Projekt je zasnovan na medsebojnem partnerstvu učiteljev in raziskovalcev s ciljem uvajanja na družbeno-naravoslovnem kontekstu temelječih učnih modulov, ki spodbujajo problemsko zasnovan pouk skozi učenčevo raziskovanje. Pri tem poučevanju in učenju naravoslovnih vsebin je v ospredju bolj ali manj odprto raziskovalno delo učenca, osnovano na izvajanju različnih oblik eksperimentalnega in drugega praktičnega dela. Več o učenju naravoslovja z raziskovanjem v prispevku Pomen učenja z raziskovanjem pri pouku kemije v okviru projekta PROFILES v Sloveniji.

Cilj projekta je, da bi se z usposabljanjem učiteljev, ki naj bi temeljilo tudi na njihovih željah in potrebah, povečala njihova usposobljenost za razvoj ustvarjalnega, problemsko zasnovanega in z družbeno-naravoslovnimi situacijami prepredenega učnega okolja (Bolte, Streller, Rannikmae, Hofstein, Mamlok – Naaman, Rauch in Dulle, 2014). Znano je, da take učne situacije spodbujajo motivacijo učencev za učenje naravoslovnih vsebin. Pri tem je seveda pomembno spremljanje notranje (učenci spoznajo pomen učenja) in zunanje motivacije (učence za učenje spodbujajo učitelji ali učno gradivo) učencev za učenje naravoslovnih vsebin pri vseh naravoslovnih predmetih in na vseh ravneh izobraževanja. Hkrati pa bi te učne strategije razvijale učenčeve kompetence, kot so sposobnosti odločanja in reševanja naravoslovnih problemov, s katerimi se srečajo kot odrasli državljani (Holbrook, 2010). V Sloveniji smo spodbujali učitelje, da so spodbujali situacijski interes učencev in pri tem merili, kako se spreminja učenčev odnos do inovativnega učnega okolja. Več o spodbujanju in pomenu motivacije za učenje naravoslovja je mogoče najti v poglavju *Učni izziv PROFILES: motivacija učencev za učenje naravoslovja*, več o dosežkih učencev v znanju in odnosu do inovativnega učnega okolja PROFILES pa v poglavju ... vsi ... učni dosežki – zadnje poglavje ...

Pri projektu se je širjenje inovativnih pristopov poučevanja oz. diseminacija izvajalo tudi s tako imenovanimi ‚vodilnimi učitelji‘, ki so sodelovali v prvem pa tudi drugem in celo v tretjem letu projekta. Naloga teh učiteljev je bila, da so sodelovali pri promociji izobraževanja drugih učiteljev ter da so v drugem krogu izobraževanja učiteljev sodelovali pri pripravi in vodenju delavnic. Vodilni učitelji so tudi predstavljali svoje delo na nacionalnih in mednarodnih konferencah; od tega je pet učiteljev iz Slovenije sodelovalo na dveh mednarodnih konferencah PROFILES, ki jih je organizirala Svobodna univerza v Berlinu, Nemčija.

V prvem letu projekta so potekale priprave na izobraževanje učiteljev PROFILES, pošiljala pa so se tudi vabila učiteljem, da so se pridružili projektu. Promocijski letak je bil poslan na začetku šolskega leta 2011/12 na vse osnovne šole in gimnazije v Sloveniji. Kar 45 učiteljev iz 35 šol se je povabilu odzvalo; na osnovi njihovih interesov in želja je začel teči prvi krog izobraževanja PROFILES. Več o procesu vzpostavljanja mreže učiteljev PROFILES in ne-PROFILES je predstavljeno v prispevku

Mreženje učiteljev pri projektu PROFILES v Sloveniji. Učitelji so bili razdeljeni v več manjših skupin od 2 do 5 učiteljev glede na predmete, ki jih poučujejo, in raven izobraževanja, na kateri poučujejo (osnovna šola ali gimnazija). Vsako skupino učiteljev je vodil en svetovalec, ki je bil tudi član nacionalne skupine PROFILES. V projektu je sodelovalo skupno sedem svetovalcev in dva univerzitetna učitelja, ki sta predstavila akcijsko raziskovanje učiteljem ter motivacijo in uporabo portfolia. Več o implementaciji akcijskega raziskovanja v projekt PROFILE je predstavljeno v poglavju *Aksijsko raziskovanje kot temeljni raziskovalni pristop v okviru projekta PROFILES.* Učitelji in svetovalci so v letu izobraževanja sodelovali v skupini pri razvijanju učnih materialov, imenovani moduli, ki sledijo filozofiji inovativnega učnega pristopa PROFILES (Bolte, Streller, Holbrook, Rannikmäe, Hofstein, Mamlok – Naaman in Rauch, 2012; Holbrook in Rannikmäe, 2014). Učitelji so s sodelovalnim skupinskim delom, predstavitvijo težav in pozitivnih vidikov razvijanja modulov, z implementacijo modulov v izobraževalni proces, zbiranjem podatkov učinkov implementacije na skupnih delavnicah diskutirali ter si na osnovi izkušenj s prvim modulom pomagali pri snovanju in implementaciji drugega in tretjega učnega modula PROFILES. Učitelji so v procesu razvijanja in implementacije modulov izdelovali svoj portfolio, v katerem so individualno spremljali svoj napredek pri razvijanju učnih modulov PROFILES in njihovi uporabi pri pouku. Več o modelu profesionalnega razvoja učiteljev PROFILES je podano v poglavju *Model profesionalnega razvoja učiteljev naravoslovja PROFILES.*

Razvite učne module PROFILES so učitelji s podporo svetovalcev implementirali v razredu. Pri tem so sledili kvaziekperimentalnemu pristopu pedagoškega raziskovanja, pri katerem so uporabili en razred kot kontrolno skupino in drugi razred kot eksperimentalno skupino. V primerih, v katerih učitelj ni imel na voljo dveh razredov, je lahko sodeloval kot učitelj PROFILES, merjeni pa so bili dosežki učencev pred implementacijo inovativnega učnega pristopa PROFILES in po njej. Pri tem so poleg znanja merili še nekatere druge spremenljivke, kot je npr. motivacijsko učno okolje (MoLE). Vprašalnik MoLE je razvila skupina strokovnjakov Svobodne univerze v Berlinu (Bolte, 2006; Bolte in Streller, 2011). V prvem krogu so učitelji merili še nekatere spremenljivke, kot so: notranja motivacija za učenje naravoslovja, situacijski interes, odnos do sodelovalnega učenja idr. V drugem krogu teh spremenljivk nismo merili, ker so izkušnje učiteljev kazale, da za to porabijo veliko časa, in ker učenci niso kazali interesa za izpolnjevanje številnih vprašalnikov, zato obstaja velika verjetnost, da so pridobljeni podatki in s tem rezultati analize teh podatkov neveljavni. V drugem krogu so bili tako uporabljeni le preizkusi znanja in vprašalnik za motivacijsko okolje (MoLE), ki je bil predpisan vprašalnik v projektu.

V drugem letu projekta (2012/13) so bili učitelji ponovno vključeni v izobraževanje, pri tem pa je moral v kontekstu regionalnega mreženja vsak učitelj prvega kroga predstaviti in s tem motivirati enega učitelja svoje ali sosednje šole, da se vključi v drugi krog izobraževanja. Poleg tega je bil na vse šole poslan tudi letak projekta PROFILES, na osnovi katerega so se lahko učitelji vključili v projekt. Skupaj se je v drugi krog vključilo 33 učiteljev. V drugi krog pa se je vključilo tudi 10 učiteljev prvega kroga, ki so že sodelovali v prvem krogu. Ti učitelji so bili identificirani kot vodilni učitelji; skupaj s svetovalci so vodili in usmerjali dejavnosti skupin učiteljev, ki so bili kot novinci v drugem letu vključeni v projekt PROFILES. Poleg učiteljev pa se je v projekt PROFILES vključilo tudi 11 dodiplomskih študentov Pedagoške fakultete, ki so pri izbirnem predmetu razvijali učne module PROFILES in pri tem spoznavali

filozofijo učnega pristopa PROFILES. Študentje učnih modulov niso preizkušali v praksi, ampak so se ob praktičnem delu na učnem modulu, v katerem so obravnavali specifično učno temo, spoznavali s filozofijo projekta.

V tretjem letu (2013/14) je v projektu sodelovalo 12 učiteljev, ki so bili vključeni že v projekt prvega in drugega kroga. Pri tem so glede na izkušnje in empirične podatke nekateri optimizirali že pripravljene učne module PROFILES, ki so objavljeni na spletni strani projekta. Poleg tega so nekateri tudi implementirali module pri svojem pouku in organizirali regionalne delavnice PROFILES, v katerih so povabili učitelje naravoslovja svoje regije in jim predstavili učni pristop PROFILES. Pri tem so vodili aktivne delavnice eksperimentalnega dela ali simulirali konkretno učno uro, v kateri so učenci uporabljali razvite učne module PROFILES. V tretjem letu je bilo – podobno kot v drugem letu – v spoznavanje filozofije PROFILES in snovanja učnih modulov vključenih kar 43 študentov. Skupno se je tako v dveh letih z učnim pristopom PROFILES aktivno seznanilo 54 prihodnjih učiteljev.

Učni pristop PROFILES

Če želimo, da je učenje naravoslovja konstruktivno, moramo pri učencih zagotoviti, da reflektirajo svoje učenje, da so pristopi k učenju smiselni, da tisto, kar se učijo, povežejo s predhodnimi izkušnjami oz. predznanjem, spremljajo svojo raven razumevanja pojmov in da so sposobni izraziti svoja občutja o tem, kar se naučijo (Gunstone in Mitchell, 1998). Neber s sodelavci (2008) je ugotovil, da se učenci učijo naravoslovje t. i. pasivno, kar pomeni, da le sprejemajo informacije od učitelja ali iz učbenika oz. z interneta ter jih poskušajo s ponavljanjem shraniti v dolgotrajni spomin. Pri tem ne uporabljajo tehnik refleksij o tem, kaj so se naučili in zakaj je to zanje dobro. Prav zato so pri učenju naravoslovja pomembne aktivne oblike učenja, kar naj bi omogočalo, da bi učenčevo razmišljanje o vsebinah, ki se jih uči, spodbujalo učinkovitejše učenje (Dori in Belcher, 2005). Od učencev, ki so aktivno vključeni v učne aktivnosti, se pričakuje, da prevzamejo odgovornost za svoje učenje, in sicer predvsem tako, da se ustrezno odločajo, katere učne strategije morajo uporabiti v določeni učni situaciji (Akinoglu in Tandogan, 2007). Dejavnosti aktivnega učenja naravoslovja so npr.: opazovanje, ki mora imeti neki namen, ročne aktivnosti (npr. modeliranje), dialog z vrstniki in samorefleksija v dnevniških zapisih dejavnosti. Več o aktivnih učnih strategijah, ki jih učni moduli PROFILE spodbujajo in pravzaprav zahtevajo od učencev, če jih med učenjem uporabljajo, je zapisano v poglavju *Aktivni pouk naravoslovja: primeri pristopov PARSEL, PROFILES in VAUK*. Učni moduli PROFILES poskušajo pri učečem se doseči ravno zgoraj omenjene aktivnosti. Ko učenec med učenjem sledi učnemu modulu, je dejansko vključen v t. i. aktivnosti 3-delnega modela, ki je osnova sestave učnih modulov PROFILES. Več o strukturi modulov in 3-delnem modelu je predstavljeno v zgoraj omenjenem poglavju. Glavni namen učenja PROFILES pa je doseganje t. i. »izobraževanja z naravoslovjem«. Holbrook in Rannikmae (2007) navajata, da večinoma učitelji naravoslovnih predmetov pojmujejo pouk naravoslovja kot učenje »naravoslovja z izobraževanjem«, kar je bolj ali manj tradicionalni pogled na pouk naravoslovja, ki temelji na učnem načrtu oz. konkretno določenih vsebinah. Za sodoben pouk naravoslovja je pomembno, da je v ospredju učenje naravoslovja oz. določenih pojmov naravoslovja, pri tem pa ni pomembna konkretna in zelo specifično določena vsebina. Vsekakor pa je tudi pri kakršnem koli inovativnem poučevalnem pristopu

zelo pomembna motivacija kot eden glavnih faktorjev pri učenju naravoslovja (Ryan in Deci, 2000). Prav zato sta Holbrook in Rannikmae (2007) razvila alternativni poučevalni pristop, ki sta ga poimenovala »izobraževanje z naravoslovjem«, ki naj bi na začetku učnega procesa izbranih naravoslovnih pojmov stimuilal motivacijo oz. interes, da učenje naravoslovja postane učenčeva želja. Tak pristop naj bi usmerjal učenje, spoštovanje predmeta – v tem primeru narave naravoslovja – in razvoj osebe, da bo v prihodnje sposobna smiselno in odgovorno skladno z družbenimi vrednotami delovati v družbi. Vsekakor pa je spodbujanje interesa v prvi fazi učenja pojmov bistveno in se vrši povsod tam, kjer se za motivacijsko spodbudo uporabi: 1) socionaravoslovni kontekst, torej se naravoslovna situacija pojavlja v družbi, v kateri učenec živi (npr. uporaba električnega avtomobila namesto avtomobila z motorjem z notranjim izgorevanjem derivatov nafte), 2) individualno-naravoslovni kontekst, ki se konkretno navezuje na življenje učenca in ni bistveno povezan z delovanjem družbe (npr. kaj poganja mobilni telefon, da so lahko učenci v prostem času na družbenem omrežju), ali 3) okoljsko-naravoslovni kontekst, ki se kaže v okolju/naravi in ki naj bi pri otroku spodbujal interes za učenje, ker bi si želel naravni pojav razložiti (npr. kako rastline izdelujejo hrano s pomočjo sončne svetlobe). Pri uporabi tretjega konteksta obstaja možnost, da neki naravoslovni pojav, ki se učitelju zdi zanimiv, interesa za učenje njegovega pojasnjevanja pri učenci ne izzove. Prav zato je pri snovanju učne ure pomembno, da učitelj izbere prvi ali še boljše drugi kontekst, ker se naravoslovni pojmi konkretno tičejo učenca in zato obstaja večja verjetnost, da si bo želel z na novo naučenimi naravoslovnimi pojmi pojasniti pojav. Preglednica 1 prikazuje razlike med obema pristopoma – tradicionalnim in inovativnim.

Preglednica 1. *Primerjava podobnosti in razlik med tradicionalnim »naravoslovjem v izobraževanju« in inovativnim »izobraževanjem z naravoslovjem« (Holbrook in Rannikmae, 2014)*

Naravoslovje v izobraževanju	Izobraževanje z naravoslovjem
Učenje osnovnih naravoslovnih pojmov, teorij in zakonov.	Učenje naravoslovnih pojmov, ki so pomembni za razumevanje socionaravoslovnih kontekstov v družbi.
Spoznavanje naravoslovnih procesov ob raziskovanju kot procesu učenja, da bi posamezniki postali naravoslovci.	Reševanje naravoslovnih problemov z raziskovanjem za boljše razumevanje naravoslovnega ozadja socionaravoslovnih kontekstov v družbi.
Razumevanje narave naravoslovja tako, kot ga vidi znanstvenik.	Razumevanje narave naravoslovja tako, kot ga razume družba.
Izvajanje praktičnega dela, s tem da učenci cenijo delo znanstvenikov.	Razvijanje osebnih spretnosti, povezanih z ustvarjalnostjo, s pobudami, z varnim delom itn.
Razvijanje pozitivnega odnosa do naravoslovja in znanstvenikov.	Razvijanje pozitivnega odnosa do naravoslovja kot pomembnega dejavnika v razvoju družbe in znanstvenih prizadevanj.

Pridobivanje komunikacijskih veščin, povezanih z ustno, s pisno in simbolno/ tabelarično/z grafično komunikacijo, kot del sistematičnega učenja naravoslovja.	Pridobivanje komunikacijskih veščin, povezanih z ustno, s pisno in simbolno/ tabelarično/z grafično komunikacijo, za ustrežnejše izražanje naravoslovnih idej v družbenem kontekstu.
Učenje odločanja pri reševanju naravoslovnih vprašanj.	Učenje odločanja pri reševanju družbeno-naravoslovnih vprašanj.
Uporabljanje naravoslovja v družbi in spoštovanje etičnih dilem, s katerimi se srečujejo znanstveniki.	Razvijanje družbenih vrednot odgovornega državljana in opravljanje naravoslovnih poklicev.

Stalni strokovni razvoj učiteljev naravoslovja

Uspešnost projekta naj bi se kazala v povečanju zavedanja učiteljev naravoslovnih predmetov, da je treba pri pouku razvijati in uporabljati sodobne pristope poučevanja naravoslovnih vsebin. Poleg tega je treba pri učiteljih spodbuditi zavedanje, da mora učna situacija pri pouku naravoslovja povečati pozitivni odnosa učencev do naravoslovja. To lahko dosežejo tudi z izborom vsebin, ki naravoslovne pojme, predpisane z učnim načrtom, umeščajo v življenjske situacije in omogočajo problemsko-raziskovalno naravnani pouk. Tak pristop omogoča tolikšno diferenciacijo pouka naravoslovja, da lahko nadarjeni na področju naravoslovja in tudi tisti, ki pri pouku naravoslovja s težavo dosegajo le minimalne standarde, zaznajo naravoslovje kot pomemben dejavnik razvoja sodobne družbe. Prav zato so bili učitelji naravoslovja, ki so se odločili, da bodo sodelovali pri projektu PROFILES, vprašani, kako se počutijo usposobljene za izvajanje pouka naravoslovja na specifičnih področjih sodobnega pouka in katera znanja bi dodatno želeli dopolniti, da bi njihov pouk naravoslovja kazal sodobne smernice.

V vzorec je bilo zajetih 44 učiteljev naravoslovnih predmetov prvega kroga strokovnega izobraževanja PROFILES. Več o izsledkih te raziskave je mogoče najti v poglavju *Model profesionalnega razvoja učiteljev naravoslovja PROFILES*.

Na koncu daljšega strokovnega izobraževanja PROFILES (eno šolsko leto, skupno okoli 60 ur) pa so učitelji izpolnili vprašalnik, ki so ga pripravili izraelski partnerji in ki je preverjal učiteljeve poglede na štiri kategorije učinkov PROFILES strategije na pouk naravoslovja. Vprašalnik je obsegal 20 postavk. Poslanih je bilo 67 vprašalnikov vsem učiteljem, ki so sodelovali v izobraževanju PROFILES. Vrnjenih in izpolnjenih je bilo le 31 vprašalnikov, kar znaša 46,3 %. Več kot polovica učiteljev ni našla časa ali ni želela oz. jim ni bilo pomembno, da bi podala informacije o implementaciji inovacije v pouk. Iz tega je mogoče sklepati, da učitelji niso privzeli inovacije in da je ne bodo uporabljali pri pouku oz. so na vprašalnik pozabili in ga zato niso izpolnili. To kaže tudi na učiteljev odnos do raziskovalnega dela, ki bi jim, če bi ga znali izkoristiti, lahko učinkovito pripomoglo k izboljšanju njihovega dela in s tem k večjemu interesu učencev za pouk naravoslovja, ki je šibek v Sloveniji (Devetak, Drogenik Lorber, Juriševič in Glažar, 2009; Devetak in Glažar, 2010) pa tudi po svetu (Holbrook, 2010; Zeyer et al., 2013); tako bi pripomogli k zvečanju naravoslovne pismenosti, ki je pomemben dejavnik razvoja sodobne družbe (Glažar in Devetak, 2013). Več o naravoslovnih pismenosti in psevdoznanosti, ki lahko brez kritične evalvacije informacij onemogoča razvoj ustrezne naravoslovne pismenosti, je mogoče najti v

poglavju Naravoslovna pismenost in psevdoznanost v kontekstu projekta PROFILES. Odgovorna lestvica je obsegala devet stopenj, pri čemer je 1 pomenilo, da inovacija PROFILES ni imela vpliva, oz. 9, da je inovacija imela zelo velik vpliv. Na vseh štirih merjenih spremenljivkah so učitelji ocenili, da so vplivi kar veliki (srednje vrednosti okoli 7). Tisti učitelji, ki so izpolnili vprašalnik, ocenjujejo, da je imela inovacija učinek na učenčev angažiranje za delo pri pouku ($M = 7,09$; $SD = 1,15$), vendar pa je standardni odklon največji, torej imajo učitelji o tem različna mnenja. Učitelji so ocenili, da je imela inovacija večjo učinkovitost na uporabo 3-delnega modela PROFILES ($M = 7,46$; $SD = 1,04$), na učenje z raziskovanjem ($M = 7,48$; $SD = 1,08$) ter največjo na strategije poučevanja ($M = 7,58$; $SD = 0,96$), pri tej kategoriji pa so bili tudi učitelji najenotnejši, kar kaže na to, da je učiteljem, ki so izpolnili vprašalnik, strategija PROFILES učinkovit pristop poučevanja naravoslovja. Nadaljnja analiza je tudi pokazala, da imajo učitelji pomanjkljive kompetence za spodbujanje učencev, da se aktivno angažirajo pri formiranju svojega znanja.

Zaključek

Pričakovan rezultati projekta PROFILES, ki se bo končal konec leta 2014, je poučevanje in s tem učenje naravoslovja z razumevanjem z uporabo družbeno-naravoslovnega konteksta in pouka z raziskovanjem z željo, da se pri učencih in dijakih dosežeta večja naravoslovna pismenost in interes za učenje naravoslovja. Pomembno je, da se vsi – tisti, ki izobražujemo učitelje naravoslovnih predmetov, in učitelji – zavedamo, da je pomembno vzpostaviti in vzdrževati učinkovite povezave med prakso in raziskovalnim delom na področju naravoslovnega izobraževanja. Le vzajemno sodelovanje učiteljev in raziskovalcev bo omogočalo vpeljavo takih inovacij v pouk naravoslovnih predmetov, ki bodo lahko izvedljive in učinkovite v smislu spodbujanja učencev, dijakov in študentov, da bodo izbirali kariere na področjih naravoslovja in tehnologije, ki pomembno prispevajo k razvoju družbe.

Literatura

- Akinoğlu, O. in Tandoğan, R. Ö. (2007). The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71–81.
- Bolte, C. (2006). As Good as It Gets: The MoLEInstrument for the Evaluation of Science Instruction. *Proceedings of the Annual Meeting of the National Association for the Research on Science Education (NARST)*. San Francisco, CA: NARST.
- Bolte, C. in Streller, S. (2011). Evaluating Student Gains in the PROFILES Project. *Proceedings of the European Science Educational Research Association (ESERA)*, Lyon, France.
- Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmäe, M., Hofstein, A., Mamlok Naaman, R. in Rauch, F. (2012). Introduction into the PROFILES Project and its Philosophy. V C. Bolte, J. Holbrook in F. Rauch (ur.), *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project* (str. 31–42). Berlin: Freie Universität Berlin (Germany)/Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria).
- Bolte, C., Streller, S., Rannikmäe, M., Hofstein, A., Mamlok – Naaman, R., Rauch, F. in Dulle, M. (2014). Introduction: about PROFILES. V C. Bolte, J. Holbrook, R. Mamlok-Naaman, in F. Rauch (ur.), *Science Teachers' Continuous Professional Development in Europe. Case Studies from the PROFILES Project* (str. 4–15). Berlin: Freie Universität Berlin (Germany)/Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria).
- Devetak, I. in Glažar, S. A. (2010). The influence of 16-year-old students' gender, mental

- abilities, and motivation on their reading and drawing submicrorepresentations achievements. *International journal of science education*, 32(12), 1561–1593.
- Devetak, I., Drofenik Lorber, E., Juriševič, M. in Glažar, S. A. (2009). Comparing Slovenian year 8 and year 9 elementary school pupils' knowledge of electrolyte chemistry and their intrinsic motivation. *Chemistry Education. Research and Practice*, 10(4), 281–290.
- Dori, Y. in Belcher, J. (2005). Learning Electromagnetism with Visualizations and Active Learning. V J. Gilbert (ur.), *Visualization in Science Education* (str. 187–216). Dordrecht, the Netherlands: Springer.
- Glažar, S. A. in Devetak, I. (2013). Pouk naravoslovja in naravoslovna pismenost. *Pedagoška obzorja*, 28(2), 53–66.
- Gunstone, R. in Mitchell, I. (1998). Metacognition and conceptual change. V J. J. Mintzes, J. H. Wandersee in J. D. Novak (ur.), *Teaching science for understanding: A human constructivist view* (str. 29–58). San Diego, CA: Academic Press.
- Holbrook, J. (2010). Education through science as a motivational innovation for science education for all. *Science Education International*, 21(2), 80–91.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2007). Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347–1362.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2014). The Philosophy and Approach on which the PROFILES Project is based. *CEPS Journal*, 4(1), 9–29.
- Neber, H., He, J., Liu, B.-X. in Schofield, N. (2008). Chinese high-school students in physics classroom as active, self-regulated learners: cognitive, motivational and environmental aspects. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 6(4), 769–788.
- Ryan, R. M. in Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Zeyer, A., Çetin – Dindar, A., Nurulazam Md Zain, A., Juriševič, M., Devetak, I. in Odermatt, F. (2013). Systemizing: a cross-cultural constant for motivation to learn science. *Journal of research in science teaching*, 50(9), 1047–1067.

Naravoslovna pismenost in psevdoznanost v kontekstu projekta PROFILES

Saša A. Glažar¹

Uvod

Osnovni cilj projekta PROFILES je razvoj naravoslovne pismenosti učencev, ki jim bo omogočala ustrezne dejavnosti pozneje v njihovem življenju, da bodo v naravoslovnih situacijah ravnali kot konstruktivni državljani. Pomen naravoslovne in tehnološke pismenosti je v današnji družbi zelo velik, zato je treba pri pouku naravoslovja razvijati naravoslovno pismenost, pri tem pa zmanjševati vplive psevdoznanosti na pojmovne strukture učencev o določenih naravoslovnih pojavih.

Naravoslovna pismenost

V informacijski družbi je za osebni in ekonomski razvoj posameznika pomembno, da razvije sposobnosti prepoznavanja virov informacij in poti do njih, razumevanja in kritičnega ovrednotenja informacij ter njihove učinkovite in etične uporabe (Julien in Barker, 2009). Na področju poučevanja naravoslovja je pomembna kompetenca razvijanje naravoslovne pismenosti, ki je pomembna za uspešno reševanje problemov v življenju in poklicu. To kompetenco dosežemo na osnovi prepoznavanja naravoslovnih vsebin, sposobnosti njihove znanstvene razlage ter uporabe znanstvenih dokazov pri oblikovanju zaključkov in s tem k razvijanju odnosa in interesa do naravoslovja.

Govoriti o naravoslovni pismenosti je enako kot govoriti o naravoslovnem izobraževanju, ki ga je treba operacionalizirati, da bo usvojeno znanje čim bolj uporabno. Poučevanje naravoslovja se mora navezovati na realne probleme in posameznika usposobiti za kritično branje in vrednotenje vsebin ter oblikovanje stališč in odgovorno ravnanje. Informacije o problemih, s katerimi se srečujemo v življenju, je treba povezati z mogočimi rešitvami, ki jih je treba ovrednotiti, in v danih pogojih zagovarjati najustreznejšo med njimi ob upoštevanju presoje in tveganj pri prenosu naravoslovnih odkritij v prakso (Glažar in Devetak, 2013).

Naravoslovna pismenost vključuje razumevanje odnosov in povezav med naravoslovjem, tehnologijo in družbo ter poznavanje vloge znanstvenikov in tehnologov kot strokovnjakov v družbi pri sprejemanju odločitev (Thomas in Durant, 1987). Pri tem ni mogoče zanemariti razvijanja in razumevanja naravoslovnega jezika (struktura jezika, sposobnost analize in interpretacije besedil) in interpretacije numeričnih podatkov (statistika in verjetnost). Naravoslovna pismenost je povezana z razvijanjem pozitivnega odnosa do okolja in pristopov, ki vodijo k trajnostnemu razvoju ter ohranjanju skladnosti v naravi. Celosten, življenjski in medpredmetni pristop z navezovanjem na življenjske situacije podpira različne vidike, s katerimi lahko učitelji motivirajo učence za spoznavanje naravoslovja, kar vpliva tudi na razvoj naravoslovne pismenosti (Glažar in Plut Pregelj, 2005). Primer takega

.....
1 Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

pristopa je obravnava naravoslovnih pojmov v kontekstu, ki je družbeno, ekonomsko in etično definiran. Pri tem učenci razvijajo kritično razmišljanje in kompetence: 1) sposobnost prepoznavanja bistvenih naravoslovnostnastvenih vprašanj; 2) opisovanje, razlaga in napovedovanje pojavov na podlagi naravoslovnega znanja; 3) pojasnjevanje podatkov in ugotovitev; 4) uporaba preverjenih dejstev pri odločanju in posredovanju odločitev ter ocena prednosti in slabosti odločanja in ravnanja v realnih situacijah.

Stopnje naravoslovne pismenosti

Znanih je več stopenj naravoslovne pismenosti (Shen, 1975; Pella, 1976; Shamos, 1995; Schwartz et al., 2006). Osnovna stopnja funkcionalne pismenosti označuje sposobnost posameznika kot potrošnika produktov znanosti in tehnologije v sodobni družbi. Pri tem so mišljene osnove potrebe človeka, kot so: hrana, zdravje in prostor za prebivanje. Višje stopnje naravoslovne pismenosti pa označujejo usposobljenost posameznika za sodelovanje v znanstvenih in tehnoloških razpravah.

Za spremljanje razvoja naravoslovne pismenosti pri naravoslovnih predmetih v šoli je primerna hierarhično zasnovana lestvica (Bybee, 1997; Gilber in Treagust, 2009), ki definira nominalno, funkcionalno, pojmovno in večdimenzionalno naravoslovno pismenost. Nominalno naravoslovno pismeni učenci so sposobni prepoznati naravoslovne pojme in njihova napačna razumevanja. V okviru funkcionalne pismenosti razširjamo besedni zaklad, kar vpliva tudi na razumevanje pojmov in povezovanje med njimi. Pri tem je treba upoštevati, da je to vseživljenjski proces. Funkcionalna naravoslovna pismenost vključuje sposobnost pravilnega opisa pojmov, dopušča pa njihovo omejeno razumevanje. Pojmovno naravoslovno pismeni učenci so sposobni razumeti pojmovne sheme discipline in jih povezati s splošnim razumevanjem naravoslovja. V to raven je vključeno tudi razumevanje pristopov pri raziskovalnem delu in tehnološkem načrtovanju.

Večdimenzionalna naravoslovna pismenost pokriva vidik, kako se naravoslovna pismenost vključuje v obravnavo problematike, v kateri se naravoslovje povezuje z drugimi vedami, kot so: filozofija, zgodovina in sociologija. V okviru te pismenosti morajo učenci razviti razumevanje in presojo pomena naravoslovja in tehnologije v življenjskih situacijah. Učenci iščejo povezave med naravoslovnimi disciplinami, med naravoslovjem in tehnologijo ter med izzivi v družbi.

Doseganje večdimenzionalne naravoslovne pismenosti v več znanstvenih disciplinah je zahtevna naloga (Bybee, 1997). Posameznik lahko razvije visoko stopnjo naravoslovne pismenosti na enem področju, na drugem področju pa nižjo. Razvijamo jo po horizontali in vertikali izobraževanja.

V kemiji lahko pojmujeemo naravoslovno pismenost kot uporabno znanje kemije v kontekstu, hkrati pa jo lahko imenujemo tudi kemijska pismenost – kot podkategorija naravoslovne. Uporabno znanje kemije vključuje razumevanje kemije kot eksperimentalne vede (eksperimentalno delo, posploševanje na osnovi podatkov eksperimentov, razvijanje teorij za razlago naravnih pojavov). Kemija skuša razložiti makroskopska opažanja na osnovi zgradbe snovi. Preučuje dinamiko procesov in reakcij ter energijske spremembe pri tem. Naloga kemije je tudi razumeti in razložiti življenje z vidika kemijske zgradbe in procesov v živih organizmih. Kemiki imajo svoj jezik sporazumevanja, ki je posamezniku pogosto težje razumljiv. V šoli učenci sicer spoznajo osnove kemijskega jezika. Če kemijskega jezika ne uporabljajo, ga pogosto pozabijo.

V okviru kemije v kontekstu se mora posameznik zavedati pomena kemijskega znanja v vsakodnevnem življenju. Posameznik uporablja svoje razumevanje kemije v življenju kot potrošnik novih proizvodov in tehnologij, pri odločanju in razpravah o vsebinah, ki se navezujejo na kemijo, razumeti pa mora povezave med novimi odkritji v kemiji in procesi v družbi. Kemijsko pismena oseba je sposobna postavljati vprašanja in poiskati informacije ter jih povezati z zastavljenimi vprašanji. V razpravah je sposobna analizirati ugotovitve ter oceniti prednosti in pomanjkljivosti predlaganih rešitev problemov. Ima nepristranski in realen pogled na kemijo in njeno uporabo. Kaže zanimanje za vsebine, povezane s kemijo na neformalnem področju, kot so televizijski programi, članki v časopisih in drugo.

Pri razvijanju naravoslovne pismenosti je pomembno povezovanje formalnega in neformalnega izobraževanja (Xiufeng, 2009). Neformalno izobraževanje, ki je vseživljenjski proces, poteka tudi ob podpori medijev. Pomembni so: branje naravoslovnih besedil in njihovo razumevanje, ogled oddaj in filmov z naravoslovno vsebino ter druge aktivnosti, ki posamezniku omogočajo, da se vključuje v razpravo in oblikuje lastna stališča.

Ocenjevanje naravoslovne pismenosti

Eden izmed glavnih ciljev poučevanja je tudi preverjanje in ocenjevanje naravoslovne pismenosti (Glažar in Devetak, 2013). V ta namen sta mednarodno uveljavljeni dve raziskavi: The Program for International Student Assessment (PISA) v okviru Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) in program Trends in Mathematics and Science Studies (TIMSS). Raziskava TIMSS je usmerjena na merjenje znanja matematike in naravoslovja z enotnimi preizkusi znanja ter na zbiranje informacij o dejavnikih, povezanih z doseganjem znanja. V sklopu preverjanja TIMSS je mogoče reči, da preverja le nekatere, navadno nižje ravni naravoslovne pismenosti. 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 kurikulumov. Kontekst raziskave PISA izhaja iz življenjskih situacij, ki vključujejo naravoslovje in tehnologijo, za katerih razumevanje od posameznika zahtevajo naslednje kompetence: 1) prepoznavanje naravoslovnoznanstvenih vprašanj; 2) znanstveno razlaganje pojavov; 3) uporaba naravoslovnoznanstvenih podatkov in preverjenih dejstev. Prepoznavanje naravoslovnoznanstvenih vprašanj vključuje: 1) prepoznavanje vsebin, ki jih je mogoče znanstveno raziskati; 2) prepoznavanje ključnih besed za iskanje naravoslovnoznanstvenih informacij; 3) prepoznavanje ključnih značilnosti naravoslovnoznanstvenega raziskovanja. Znanstveno razlaganje pojavov zahteva: 1) uporabo naravoslovnega znanja v dani situaciji; 2) znanstveno opisovanje ter pojasnjevanje pojavov in napovedovanje sprememb; 3) iskanje primernih opisov, razlag in napovedi. Uporaba naravoslovnoznanstvenih podatkov in preverjenih dejstev predstavlja: 1) pojasnjevanje znanstvenih dokazov, izpeljevanje in posredovanje ugotovitev; 2) prepoznavanje domnev, dokazov in sklepanj, na podlagi katerih so oblikovane trditve; 3) razmišljanje o socialnih, to pomeni družbenih posledicah vključevanja naravoslovnoznanstvenega in tehnološkega razvoja v življenjske situacije.

Konteksti za raziskavo naravoslovne pismenosti PISA 2006 zajemajo naslednja področja: 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, to je odzivanje na naravoslovnostnastvena vprašanja, kar pokriva zanimanje in odgovornost ter podporo znanstvenemu raziskovanju. 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 vrstniki, družbenih situacijah, povezanih s skupnostjo, in na globalnih situacijah, povezanih z življenjem po svetu (PISA, 2006). Primer je lahko obravnava naravnih virov. Na osebni ravni pomeni to osebno porabo snovi in energije, na družbeni ravni pa ohranjanje človeške populacije, kakovost življenja, varnost, proizvodnjo in distribucijo hrane, oskrbo z energijo, na globalni ravni pa razlikovanje in uporabo obnovljivih in neobnovljivih virov, naravne sisteme, rast populacije in trajnostni razvoj. V uvodnem delu problemske naloge je podan kontekst naloge. Področje uporabe naloge so izzivi naravoslovnih znanosti in tehnologije, ki so postavljeni v družbeno okolje. Prav zaradi teh lastnosti je PISA usmerjena v merjenje širše naravoslovne pismenosti kot TIMSS. Povzeti je mogoče, da je ustreznejše interpretirati rezultate preizkusov PISA, če želimo ovrednotiti naravoslovno pismenost prebivalstva, ki je bila merjena, kot da bi uporabili rezultate raziskave TIMSS.

Psevdoznanost

Postavlja se vrsta vprašanj (Good in Slezak, 2011), kot na primer: kaj je psevdoznanost, ali je posameznik naravoslovno pismen, če ni sposoben prepoznati psevdoznanosti. Francoski psiholog François Magendie, začetnik eksperimentalne psihologije, je leta 1843 uvedel pojem psevdoznanost. Beseda je kombinacija grške besede *pseudēs* (lažen) in besede *znanost*. Pod psevdoznanostjo razumemo znanje, metode, prepričanje ali izvajanje nečesa, ki navidezno temelji na znanosti ali pa je kot znanstveno prikazano, vendar ugotovitve ne izhajajo iz znanstvenih metod. Poznana je vrsta definicij, kaj je psevdoznanost. Vse pa med psevdoznanost prištevajo prepričanja, metode in dejanja, za kar se trdi, da temeljijo na znanosti ali pa so kot znanstvena prikazana, vendar so v nasprotju z osnovnimi principi znanstvene metode in nimajo ustreznih dokazov.

Z razvijanjem naravoslovne pismenosti je povezana tudi sposobnost prepoznavanja idej psevdoznanosti, kot so: astrologija, mazaštvo, okultizem in vraževerje ter razlikovanje psevdoznanosti od znanosti. Čeprav eksplozivno narašča število odkritij v naravoslovju in s tem povezanimi informacijami, narašča tudi vpliv psevdoznanosti na mišljenje širokih množic. Rezultati študije, narejene na Dunaju, v kateri so 2.129 dijakom postavili vprašanja o evoluciji, kreacionizmu in o inteligentnem načrtu, so pokazali, da se je četrtnina dijakov strinjala z idejami kreacionizma in tretjina z idejami inteligentnega načrta (Eder et al., 2011). V študiji, narejeni v New Yorku, so za učitelje naravoslovja izpeljali dvotedenski seminar o osnovah naravoslovja in evoluciji. Po seminarju so ugotovili, da je vrsta učiteljev, čeprav so poglobili svoje znanje o evoluciji, poučevala vsebine tako, da niso bile skladne z idejami evolucije (Nehm in Schonfed, 2007). Obstaja vrsta vzrokov za priljubljenost in trajnost idej psevdoznanosti med ljudmi (npr. pogosto je lažje razumeti razlage, ki izhajajo iz psevdoznanosti, kot znanstvene razlage). Psevdoznanost se navezuje na površinsko in lahkoverno razmišljanje, ki ponuja navidezno ustrezne preproste rešitve za vsakdanje probleme.

Čeprav je meja med znanostjo in psevdoznanostjo pogosto zabrisana, sta pristopa pri obravnavi posameznih pojavov in njihovi predstavitvi popolnoma različna. Pri znanstvenem pristopu razvijamo novo znanje, ki ga povežemo z že pridobljenim. Temelji na zbiranju empiričnih podatkov z opazovanjem in eksperimentiranjem ter oblikovanjem in ovrednotenjem hipotez. S postavljeno hipotezo oziroma predpostavko skušamo povedati, kako si lahko opazovan pojav razlagamo. Na podlagi postavljene hipoteze naredimo napoved rezultatov in nato izvedemo preizkus, da ugotovimo, kako se napoved ujema z realnostjo. Poskus je bistveni del znanstvenega pristopa. Ključno je, da je ponovljiv in da lahko tudi drugi pridejo do podobnih rezultatov in zaključkov (Gauch, 2003). Hipoteze in na njihovi osnovi razvite teorije tako postanejo veljavne in zanesljive. Za psevdoznanost pa je značilno, da trditve ni mogoče niti potrditi niti ovreči, ker ni na voljo ustreznih metod (Popper, 1963). Nekatere razlike med psevdoznanostjo in znanostjo so podane v tabeli 1.

Tabela 1. *Razlike med psevdoznanostjo in znanostjo*

Psevdoznanost	Znanost
Objave v literaturi, namenjeni širokemu občinstvu, ni recenzije, ni preverjanja ugotovitev.	Objave v znanstvenih časopisih, stroge recenzije.
Pristop ni jasno opisan, ni razvidno, kako so bili rezultati pridobljeni.	Rezultati so jasno podani, poskusi so opisani in ponovljivi.
Prepriča na osnovi verovanja.	Osnova so dokazi, zasnovani na logičnem razmišljanju in matematičnih dokazih.
Nejasnosti v opisih se ne upoštevajo.	Nove ugotovitve se upoštevajo in vodijo do novih raziskav. Teorije se lahko ovrežejo.
Rezultati so pogosto problematični, kot so npr. različne diete, horoskopi, napovedovanje usode ...	Rezultati so preverljivi.

Primeri psevdoznanosti

- Inteligentni načrt (angleško Intelligent Design)

Kot inteligen ten načrt označujemo nadnaravne razlage pojavov, kot je npr. nastanek vesolja in vseh živih bitij. Kreacionizem je prepričanje, da je življenje, človeštvo, Zemlja in vesolje oziroma njihove dele ustvarila višja sila (Bog); s tem zanika evolucijo kot znanstveno teorijo.

- Numerologija (latinsko: numerus – število)

Numerologija razlaga simbolična znamenja, ki jih pripisujejo številom. Bistvo numerologije je, da skuša besede in datum, povezane s posameznikom, pretvoriti v število. Razlaga števil vodi do napovedovanja dogodkov.

- Kromoterapija (grško: chroma – barva)

Avicenna (980–1037) je predpostavil, da imajo barve pomembno vlogo v postavljanju diagnoze in zdravljenju. Pablo Picasso (1881–1973) je menil, da barve in tudi poteze sledijo spremembam čustev posameznika. Terapija z barvami je metoda

alternativne medicine, ki izhaja iz predpostavke, da svetloba in barve uravnavajo energijo v človeškem telesu. Ta terapija je psevdoznanstvena. Psihologi menijo, da so domnevni učinki barv pretirani in da so spremembe razpoloženja zaradi barv pogosto le začasne. Modra barva sobe lahko v začetku povzroči občutek miru, toda učinek pogosto izgine, če smo v sobi dlje časa.

- Kriptozoologija (grško: kryptos – tajen, skrit)
Razlaga obstoja do zdaj še nedokazanih živalskih vrst (jeti v Himalaji, Nessie v Loch Nessu). Kriptozoologija je psevdoznanost zaradi zanašanja na anekdote in pomanjkanja dokazov.
- Homeopatija (grško: homoios – enak; pathos – trpljenje, bolezen)
V 18. stol. je Samuel Hahnemann razvil obliko zdravilstva oziroma alternativne medicine, ki temelji na prepričanju, da se bolnika na podlagi zakona o podobnosti lahko zdravi z izjemno razredčenimi zdravili. Homeopatska zdravila se pripravijo z zaporednim razredčevanjem in mešanjem, tako da končni izdelek ne vsebuje druge snovi kot razredčilo. Homeopatija nima znanstveno dokazljivih učinkov.

Zaključek

Preučevanju vloge psevdoznanosti pri poučevanju naravoslovja je treba dati večji poudarek (Mugaloglu, 2014). Nekritičnost pri razmišljanju spodbuja pomen psevdoznanosti pri razlagi pojavov. Cilj poučevanja naravoslovja ni le, da razumemo naravoslovne vsebine, ampak tudi, da v življenju naravoslovno razmišljamo in ravnamo. Del tega je tudi kritično razmišljanje in vrednotenje idej, ki jih ponuja psevdoznanost.

Literatura

- Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: from purpus to practical action*. Portsmouth, NH: Heineman.
- Eder, E., Turic, K., Milasowszky, N., van Adzin, K. in Hergovich, A. (2011). The relationship between paranormal belief, creationism, intelligent design and evolution at secondary schools in Vienna (Austria). *Science & Education*, 20(5–6), 517–534.
- Gauch, H. G. (2003). *Scientific Method in Practice*. Cambridge University Press.
- Gilbert, J. K. in Tregust, D. H. (2009). Models and Modelling in Science Education. In J. K. Gilbert in D. H. Tregust (ur.), *Multiple Representation in Chemical Education* (str. 1–8). Dordrecht: Springer.
- Glažar, S. A. in Devetak, I. (2013). Pouk naravoslovja in naravoslovna pismenost. *Didactica Slovenica*, 28(2), 53–66.
- Glažar, S. A. in Plut Pregelj, L. (2005). *Vpliv ocenjevanja znanja na kakovost znanja učencev in na njihov interes za naravoslovje: uvajanje novega učnega predmeta v 7. razredu in prizadevanja za kakovostno naravoslovno znanje učencev*, evalvacijska študija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Good, R. in Slezak, P. (2011). Editors' introduction. *Science Education*, 20(5–6), 401–409.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407–416.
- Julien, H. in Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library Information Science Research*, 31, 12–17.

- Nehm, R. H. in Schonfeld, I. S. (2007). Does increasing biology teacher knowledge of evolution and the nature of science lead to greater preference for the teaching of evolution in schools?. *Journal of Science Teacher Education*, 18(5), 699–723.
- Mugaloglu, E. Z. (2014). The Problem of Pseudoscience in Science Education and Implications of Constructivist Pedagogy. *Science Education*, 23, 829–842.
- Pella, M. O. (1976). The place or function of science for literate citizenry. *Science Education*, 60(1), 97–101.
- PISA 2006 (2008). *Izhodišča merjenja naravoslovne pismenosti*. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. New York, NY: Harper Torchbooks.
- Schwartz, Y., Ben – Zvi, R. in Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203–225.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ, Rutgers University Press.
- Shen, B. S. P. (1975). Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American Scientist*, 63(3), 265–268.
- Thomas, G. in Durant, J. (1987). *Why should we promote the public understanding of science?* Science Literacy Papers. Oxford: Department of External Studies, University of Oxford.
- Xiufeng, L. (2009). Beyond Science Literacy: Science in the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301–311.

Učni izziv PROFILES: motivacija učencev za učenje naravoslovja

Mojca Juriševič¹

Uvod

Raziskovalni izsledki doma in v tujini kažejo, da učenci skozi osnovno in srednjo šolo postopno znižujejo raven notranje motivacije za učenje naravoslovnih vsebin oz. predmetov v šoli (Bryan et al., 2011; Devetak et al., 2009; Gottfried et al., 2001; Gentry et al., 2002; Juriševič et al., 2012; Potvin et al., 2009; Rocard et al., 2007; Vrtačnik et al., 2014; Zeyer et al., 2013; Wigfield in Eccles, 2002). Zdi se, da ugotovitvi po eni strani botruje vrsta pričakovanih razvojno-psiholoških dejavnikov, kot je denimo diferenciacija interesov skozi obdobje odraščanja ali razvijajoča se učna samopodoba, ki v procesu učenja nastopa kot eden ključnih motivatorjev učenčevega vedenja; če se učenci na določenem učnem področju zaznajo kot uspešni oz. kompetentni, obstaja velika verjetnost, da se bodo učili in pri učenju tudi vztrajali, kljub občasnim neuspehom ali oviram, ki jih bodo zaznali kot izziv in ob reševanju katerih bodo doživljali pozitivna čustva ter zadovoljstvo ob doseženi učni uspešnosti (Eccles et al., 1998; Juriševič, 2012; Renninger, 2000). Po drugi strani pa je mogoče z enako verjetnostjo misliti, da je omenjena izhodiščna ugotovitev posledica vpliva različnih dejavnikov izobraževalnega sistema; med njimi Holbrook in Rannikmäe (2014) po različnih avtorjih povzemata ter kot posebno kritične izpostavljata naslednje: 1) statična narava poučevanih naravoslovnih vsebin in prenasičenost učnih načrtov s podatki in teorijami, ki so nepovezane z vsakdanjim življenjem, zato v njih učenci ne vidijo smisla učenja in uporabne vrednosti za njihov nadaljnji osebni razvoj; 2) 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; 3) poudarjanje samo nižjih oblik učenja – pomnjenja 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; 4) splošna nepovezanost naravoslovnega izobraževanja s prevladujočimi vrednotami v izobraževanju, zato učenci ne razvijajo ustreznega moralno-etičnega odnosa do obravnavanih naravoslovnih vsebin v šoli.

Kako torej misliti pouk naravoslovja, da bodo učenci »zaznali, da so sposobni, da je vredno aktivno sodelovati v učnem procesu, da so njihovi učni cilji povezani z usvajanjem naravoslovne kompetentnosti, da bodo pripravljani v učenje vložiti določen napor ter da se bodo učili z razumevanjem« (prim. Tuan et al., 2005, str. 641) oziroma kako zagotoviti učno okolje, v katerem bodo učenci ohranjali in nadalje razvijali kakovostno motiviranost za učenje naravoslovnih vsebin ter se v procesu izobraževanja naravoslovno opismenili ter tako vplivali na kakovost svojega življenja in razvoj družbe v celoti (prim. Fernandez et al., 2013)?

.....
1 Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

O naravi učne motivacije

Učna motivacija je posebna vrsta motivacije, ki jo učenec s svojim vedenjem izraža v situacijah (šolskega) učenja; motivacija je psihološki proces (Weiner, 1992), ki se pojavlja v obliki različnih motivacijskih sestavin – interesov, samopodobe, ciljev, vrednot ali povsem zunanjih spodbud – ter energetizira učni proces tako, da ga najprej aktivira, nato pa usmerja vse do zaključka učne naloge oziroma učnega cilja (prim. Juriševič, 2012).

Raziskave kažejo, da je motivacija v tesni zvezi z učenjem oziroma s kognitivnimi in z metakognitivnimi procesi, ki v njem sodelujejo (Pintrich in Schunk, 2002; Tuan et al., 2005). Povezana je namreč s skladiščenjem informacij v dolgoročni spomin ter z njihovim prepoznavanjem in s priklicem (Schiefele in Rheinberg, 1997). Po mnenju Stipek (2002) se učna motivacija izraža predvsem v odnosu učencev do učenja in v različnosti pristopov učencev k učenju. Jarvela in Niemivirta (2001) poudarjata, da učna motivacija spodbuja k višjim oblikam učenja in s tem h kakovostnejšemu znanju, predvsem na konceptualni ravni (Ryan in Deci, 2009). Na podlagi navedenih spoznanj je motivacija opredeljena kot mediatorska (posredniška) spremenljivka učne uspešnosti (slika 1), ki pa je s šolskimi ocenami v šibkem pozitivnem odnosu; pojasnjuje namreč približno 10 odstotkov, medtem ko denimo intelektualne sposobnosti pojasnjujejo med 50 in 60 odstotkov učne uspešnosti, vendar je ključna, saj se brez motivacije učenje sploh ne more zgoditi (Juriševič, 2006).

Nemški psiholog Rheinberg s sodelavci (2000) razlaga, da se vpliv motivacije na učenje kaže na treh ravneh, in sicer: 1) na ravni časa, ki ga učenec nameni učenju oziroma učnim nalogam, tj. v smislu obsega (trajanja) in pogostosti izvajanja učnih aktivnosti; 2) na ravni oblik oziroma narave učnih aktivnosti, pri čemer gre po eni strani za uravnavanje napora, ki ga učenec vlaga v učenje (sorazmerno s težavnostno stopnjo učne naloge), po drugi strani pa za uporabo učnih strategij, ki bodo učenca spodbujale za učenje ter s katerimi bo učenec svoje učne cilje tudi učinkovito dosegel (površinsko učenje ali učenje z razumevanjem); 3) na ravni učenčevega funkcionalnega razpoloženja, ki se nanaša na optimalno psihološko stanje učenca med učenjem (predanost, zbranost, pozitivna čustva).



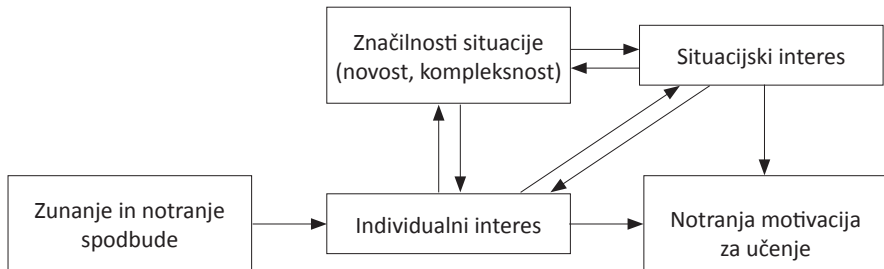
Slika 1. Dinamika motivacije v procesu učenja (po Rheinberg et al., 2000)

Sestavine motivacije

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

Med motivacijske pobudnike tako lahko uvrstimo najprej učenčev interes za

učenje, ki je pomembna sestavina (notranje) motivacije na področju vzgoje in izobraževanja (Schiefele, 2009; Schunk et al., 2008). Hidi (2000, str. 311) interes opredeljuje v smislu »psihološkega vznburjenja, ki vključuje usmerjeno pozornost, povečano miselno delovanje, vztrajanje in čustveno vpletenost«. Renninger (2000) pojasnjuje, da je smiselno razlikovati med dvema vrstama interesov, in sicer med individualnimi (osebnimi) in situacijskimi interesi; prve opredeljuje kot sorazmerno stabilna in vrednostno obarvana »razmerja med posameznikom in določenim vsebinskim področjem, za katera sta značilni posameznikova popolna predanost in usmerjenost k nalogi«; situacijski interesi pa so po njenem mnenju bolj površinske narave v tem smislu, da posameznikovo pozornost sproži trenuten zunanji dogodek ali vsebina (kontekst), najverjetneje minljive narave. Za primer spodbujanja situacijskega interesa si lahko predstavljamo motivacijske spodbude, ki jih učitelji uporabijo med poukom, da pritegnejo pozornost učencev, ter jih imenujejo »motivacije«. Eccles s sodelavci (1998) povzema, da situacijske interese spodbujajo predvsem naslednje lastnosti določene naloge/dejavnosti: osebna ustreznost, element novosti, raven učenčeve aktivnosti in razumljivost vsebin/konteksta. Schiefele (2009) pojasnjuje, da interesi na učenčovo notranjo motivacijsko usmerjenost vplivajo na dva načina (slika 2): 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 t. i. individualni interes, vendar se njegova/njena notranja motiviranost še poveča v situaciji, ko na primer učitelj predstavi določene vsebine, ki jih učenec na njemu pomembnem področju še ne pozna (spodbuda je individualni interes, ki ga še dodatno okrepi situacijski interes oz. zunanje spodbude, kot so npr. nov projekt, knjiga s področja, novi raziskovalni izsledki).



Slika 2. Odnos med individualnim in situacijskim interesom ter notranjo motivacijo (Schiefele, 2009, str. 204)

Vsak individualni interes vsebuje dve komponenti, čustveno (npr. »Všeč mi je ...«) in miselno (npr. »Zanima me ...«), ki sta hkrati usmerjeni v določen objekt ali aktivnost; samo pod tem pogojem, razlaga Schiefele (1996), interesi dejansko pripomorejo k večji kakovosti učenja. Sicer pa razvoj individualnih interesov poteka v smeri čedalje večje individualizacije in diferenciacije: med tretjim in osmim letom otrokove starosti so interesi močno pod vplivom oblikovanja spolne vloge, pozneje, v obdobju predadolescence, pa na njihov razvoj pomembno deluje samopodoba (Eccles et al., 1998; Renninger, 2000).

Naslednjo vrsto motivacijskih pobudnikov predstavljajo cilji, ki jih učenec oblikuje o učenju oziroma znanju (Juriševič, 2012). Ti so pri različnih učencih različni,

saj določeni učenec za glavni cilj svojega aktivnega sodelovanja v procesu učenja postavi denimo obvladanje (kompetentnost) določene spretnosti, simbolov, pojmov, postopka ali strategije, drugi pohvalo, ki jo za svoje učno delo in prizadevanje dobi od učitelja, tretji pa je lahko učno aktiven predvsem zato, da s svojo aktivnostjo zmanjša strah pred morebitnim učnim neuspehom. Ključno je tudi, kako pomembni so učencu učenje oziroma znanje in učni razvoj v smislu vrednote znotraj njegovega vrednotnega sistema ter znotraj njegovega socialnega okolja (učče se skupnosti) oziroma kako visoko ceni rezultate svojega učenja v smislu šolskih ocen in/ali drugih oblik nagrajevanja ter statusa, ki ga te prinašajo. Ne nazadnje je treba omeniti še učenčevu zaznavo zahtevnosti učenja in učnih nalog ali aktivnosti. Če namreč učenec presodi, da se od njega pričakuje preveč ali da ni zmožen ravnati tako, kot od njega zahteva učitelj, obstaja verjetnost, da se brez dodatnih, zunanjih spodbud ne bo začel učiti oziroma da se ne bo učil, in nasprotno – če bodo učencu učne naloge v izziv, bo to dobra spodbuda za učenje.

V drugo skupino motivacijskih sestavin, med motivacijske ojačevalce, je mogoče uvrstiti najmanj dve sestavini (Juriševič, 2012). Prva je učenčeva samopodoba, ki pomeni zaznavo lastne kompetentnosti na področju učenja in ki ni pomembna le pri iniciaciji učenčevega pričakovanega oziroma prilagojenega vedenja, ampak tudi vseskozi med učenjem. Tako so denimo učenci, ki zase mislijo, da obvladajo svoje učenje in tako gradijo svoje znanje, pri učenju samozavestnejši in zato tudi dejansko uspešnejši od tistih, ki se na tem področju ocenjujejo kot nekompetentni. Druga sestavina oziroma motivacijski ojačevalci pa so atribucije (razlogi), ki jih učenci pripisujejo svojim uspehom ali neuspehom pri učenju. Če namreč želijo ohranjati občutek kompetentnosti pri učenju, je zanje pomembno, da jim je učna situacija kar se da jasna in enoznačna z vidika njihove udeležnosti. Če se take razlage nanašajo na konstruktiven pristop k učenju, kot na primer »rešil sem vse naloge, saj nisem odnehal, dokler nisem prišel do rešitve« ali »dobro mi gre, ker se trudim«, obstaja verjetnost, da bo učenec ohranjal motiviranost in vztrajal pri učenju. V nasprotnem primeru, ko učenec razmišlja v stilu »ta učna snov je zame prezahtevna« ali »tega nikoli ne bom razumel«, je prognoza učne uspešnosti seveda bistveno drugačna – učenec bo zaradi zaznave lastne nekompetentnosti in nemoči pri učenju stopnjeval svojo pasivnost oziroma razvil različne oblike obrambnega vedenja, kot so na primer pozabljanje nalog, povezanih z učenjem, zanikanje pomembnosti učenja, obtoževanje drugih (običajno učiteljev pa tudi staršev ali drugih) v smislu nezanimanja in nepozornosti za njegove učne težave, regres v obliki pretirane odvisnosti ali nemoči od drugih v procesu učenja in druge.

Pomembna sestavina motivacijskega procesa, ki je enako vplivna na začetku učenja kot med učenjem, je zunanja spodbuda (Juriševič, 2012). Večina dejavnosti, ki jih ljudje počnemo v življenju, vsaj po obdobju otroštva, namreč ni več notranje motivirajoča; s prehajanjem po vzgojno-izobraževalni vertikali se povečujejo socialne zahteve in množijo se vloge, ki jih je treba prevzeti in ki učencem implicirajo določeno mero odgovornosti ne glede na vir njihove motivacije (Ryan in Deci, 2000a). Poznamo različne vrste zunanjih motivacijskih spodbud. V teoriji samodoločanja (angl. *Self Determination Theory*), ki predstavlja dialektični okvir za razumevanje socialno-kulturnih vplivov na učno motivacijo (Reeve et al., 2004), je motivacija predstavljena na kontinuumu, na katerem različne točke predstavljajo različne vrste virov motivacije. Vrednost tega teoretskega pristopa je v tem, da predpostavlja različno stopnjo samodoločanja v različnih stopnjah zunanje

motiviranosti učenca (slika 3) in tudi različen vpliv na učenje – bolj kot je učenec motiviran, višjo stopnjo nadzora ima nad svojim učenjem. Čeprav vse te stopnje vključujejo instrumentalnost, se med seboj razlikujejo v učenčevem doživljanju možnosti izbire in osebne potrditve, po zadovoljevanju treh osnovnih potreb – samostojnosti, kompetentnosti in socialne povezanosti (Ryan in Deci, 2000a).

Nemotivacija	Zunanja motivacija				Notranja motivacija	
Brez regulacije	Zunanja regulacija	Introjicirana regulacija	Identificirana regulacija	Integrirana regulacija	Notranja regulacija	
Pomanjkanje motivacije	Kontrolirana motivacija		Avtonomna motivacija			
Najnižja stopnja avtonomije		←—————→				Najvišja stopnja avtonomije

Slika 3. Kontinuum samodoločanja oziroma stopnje avtonomnosti pri regulaciji vedenja (Ryan in Deci, 2009)

Ključna pojma v teoriji samodoločanja sta ponotranjenje in integracija. Avtorja se na podlagi obstoječih raziskovalnih in praktičnih pedagoških spoznanj sprašujeta, kako za šolsko učenje motivirati nemotivirane učence. Predpostavljata, da sta v procesu motiviranja ključna dva koraka. Pri prvem koraku gre za prevzemanje stališča, da je učenje pomembno, drugi korak pa pomeni identificiranje oziroma ponotranjenje tega stališča. S kontinuumom torej lahko bolje razumemo pot od nemotiviranega do notranje motiviranega učenca.

Na vmesnih stopnjah kontinuum, ki obsega področje zunanje motivacije, je učenec k učenju spodbujen z različnimi zunanjimi impulzi oziroma spodbudami (slika 3): 1) popolnoma zunanja motivacija: učenec je v učno vedenje spodbujen z najnižjo stopnjo zunanje motivacije in določeno učno dejavnost izvaja samo zato, da zadovolji neko zunanjo zahtevo, na katero nima vpliva oziroma dobi nagrado ali da se izogne kazni (primer: »učim se, ker je to naloga učencev«); 2) introjicirana zunanja motivacija: učenec se uči zaradi čustvenega pritiska, ki mu je izpostavljen zaradi učenja; z učenjem se poskuša izogniti občutku krivde, zmanjšati strah, ki iz konteksta izhaja, ali pridobiti določeno obliko socialne pohvale (odobravanja), v povezavi z ohranjanjem samopodobe (primer: »učim se, da doma ne bom kregan«); 3) identificirana zunanja motivacija: učenčevo učno vedenje je že avtonomnejše, saj zunanjo motivacijo učenec uravnava z identifikacijo – učenje je zanj dejansko postalo pomembno (primer: »učil sem bom naravoslovja, da bom pri tabornikih bolj znal«); 4) integrirana zunanja motivacija: učenec ob učenju doživlja visoko mero samostojnosti oziroma samodoločanja, saj mu je uspelo asimilirati identificirano pomembnost učenja; ta vrsta zunanje motivacije je v bistvu zelo podobna notranji, vendar je še vedno instrumentalna (primer: »naučila se bom vse, kar mi bo pomembno, da postanem dobra znanstvenica«).

Teorija samodoločanja ima pomembno pedagoškopsihološko vrednost, saj omogoča neposredno aplikacijo v pedagoško prakso: učence lahko k učenju spodbudimo na kateri koli točki kontinuum, k čim bolj integriranemu stilu uravnavanja učenja, če jih seveda znamo prepoznati in če poznamo konkretne

pedagoške pristope. Konkretnije to pomeni, da je na podlagi razumevanja teorije samodoločanja mogoče predvideti tudi, da se bo učenec, ki je v začetku kake učne aktivnosti popolnoma zunanje motiviran, med procesom poučevanja z ustreznimi zunanjimi spodbudami tako zatopil v učno delo, da bo v njem vztrajal tudi pozneje, ne glede na obstoj zunanjih spodbud (Ryan in Deci, 2000b).

Spodbujanje učne motivacije v šoli

Deci in Ryan (2002) poudarjata pozitivne učinke spodbujanja notranje motivacijske usmerjenosti učencev, saj menita, da imajo samo zunanje nagrajevanje, strogost in togost šolskega sistema ter njegova poudarjena storilnostna naravnost demotivirajočo vlogo in pri večini učencev ne pripomorejo k večji učni uspešnosti. V teh situacijah učenci namreč ne morejo doživeti občutka samostojnosti (avtonomije), ki je pogoj za kakovostno učenje in ki nastopi, ko učenec začuti, da pobuda prihaja iz njega in da jo tudi sam regulira. Avtorja menita, da zadovoljevanje učenčevih potreb po kompetentnosti, samostojnosti in po povezanosti z drugimi v šoli ne pripomore le k višji notranji naravnosti učencev, ampak vpliva tudi na učinkovitost ponotranjenja in integracije zunanje motivacije ter na stopnjo sodelovanja med učenci in miselno angažiranost učencev med učenjem. Predlagata osem različnih ravnanj za spodbujanje pristopa, ki temelji na podpiranju učenčeve samostojnosti, in sicer: 1) omogočanje izbire; 2) spodbujanje eksperimentiranja in dajanja pobud; 3) spodbujanje za spoprijemanje z izzivi, raziskovanje novih idej, vztrajanje pri zahtevnih nalogah; 4) omogočanje optimalnih izzivov (ne pretežkih in ne prelahkih); 5) posredovanje povratnih informacij, brez vrednostnih ocen o učenčevi osebnosti; 6) smiselno utemeljevanje želenih ravnanj oziroma pričakovanega vedenja; 7) sprejemanje čustev; 8) organiziranje sodelovalnega učenja.

Eno ključnih vprašanj, ki si ga postavi vsak učitelj, je vprašanje o tem, kako čim bolj učinkovito motivirati učence za šolsko učenje. Vprašanje je namreč kljub številnim raziskovalnim izsledkom še vedno precej odprto; zdi se, da je področje transfera oziroma smiselne aplikacije raziskovalnih spoznanj v konkretne učne situacije za spodbujanje učne motivacije skromnejše od pričakovanj in pogosto ne zadostuje potrebam šolske prakse. Poleg tega so v šolskem prostoru še vedno prisotne določene premise, ki nimajo znanstvene podlage; ena izmed njih denimo poudarja, da »mora biti učenje zabavno, problemi z motivacijo učencev pa izhajajo samo iz dejstva, da učitelj zabavnost in užitek pri učenju nekako spreminja v garaštvo« (Good in Brophy, 2000, str. 221). Na podlagi behaviorističnega modela so v praksi dobro razviti postopki, ki pri učencih spodbujajo predvsem učenje zaradi njegove instrumentalne vrednosti; pri tem so zunanje motivacijske spodbude v funkciji doseganja jasnih ciljev oziroma ocen in učne uspešnosti, saj je učenje v osnovi pojmovano kot dolgočasno ali celo odbijajoče. V zadnjem desetletju tako opažamo porast števila priročnikov za učenje, v katerih prevladujejo nasveti o tem, kako prelistati sistem in z malo ali nič učenja doseči dober rezultat v šolski situaciji, ter učbenikov, ki so »popolni« v tem smislu, da od učenca ne zahtevajo aktivnosti oz. uporabe različnih učnih strategij, saj so vsebine v njih že izdelane (bistvo snovi uokvirjeno, ključne besede okrepjene, slikovni prikazi priloženi) ... Veliko manjša pozornost je bila do zdaj namenjena postopkom oblikovanja vrednot v povezavi z učenjem oziroma za spodbujanje učenja v tistih učnih situacijah, ko cilji niso jasno določeni in kjer ni klasičnih kriterijev za ocenjevanje učne uspešnosti (Brophy,

1999). Drugače povedano, to pomeni, da v vzgojno-izobraževalnih ustanovah občutno premalo pozornosti namenjamo motivaciji učencev, ko gre za reševanje kompleksnejših in slabo strukturiranih problemov, ki za svoje reševanje zahtevajo višje oblike mišljenja oziroma učenja (problemsko, kritično in ustvarjalno) in kot taki predstavljajo avtentične poti za izboljševanje kakovosti življenja in razvoj družbe v celoti.

Zakaj je pri poučevanju pomembno upoštevati območje bližnjega motivacijskega razvoja?

Brophy (1999) meni, da je učno motivacijo, ki sega tudi čez meje klasičnega šolskega učenja, mogoče spodbuditi z zagotovitvijo dveh pogojev: 1) z optimalnim ujemanjem med učno situacijo in učenčevimi lastnostmi ter 2) z učnimi vsebinami in učnimi metodami, ki so za učenca smiselne oziroma primerne.

Brophyjev koncept optimalnega ujemanja se pravzaprav zgleduje po kognitivnih modelih razvoja in učenja ter v ospredje postavlja območje bližnjega motivacijskega razvoja po zgledu Vigotskega oziroma sociokulturne teorije. Učenci bodo za učenje torej motivirani v učnih situacijah, ki jih bodo že poznali in cenili oziroma jih bodo zaznali kot »privlačne« v območju bližnjega razvoja ter jih bodo nato ob učiteljevi pomoči začeli pozitivno vrednotiti (tabela 1). Avtor razlaga, da motivacijsko učinkoviti učitelji učencev ne poučujejo samo na kognitivni ravni (spodbujanje učenja z razumevanjem), ampak tudi motivacijsko (spodbujanje oblikovanja vrednote učenja, posebej zaradi njegove uporabne vrednosti tudi za življenje zunaj šole). Pri opredeljevanju učnih vsebin in metod, ki v učencih spodbujajo učno motiviranost, pa se Brophy opira na shemo Ecclesove in Wigfielda (Eccles et al., 1998) o treh elementih, ki tvorijo učenčevo subjektivno vrednoto učne naloge.

Prvemu, vrednoti dosežka, ki je izvorno opredeljen kot pomembnost doseganja uspeha pri nalogi za razvoj učne samopodobe oziroma za zadovoljitev potrebe po dosežkih, moči ali prestižu, Brophy dodaja doživljanje zadovoljstva zaradi doseženega razumevanja pri učenju ali obvladanja učne spretnosti. Drugemu elementu, notranji vrednoti oziroma interesu kot zadovoljstvu zaradi lastne učne aktivnosti, dodaja estetski vidik doživljanja. Uporabni vrednosti naloge za učenčev nadaljnji učni razvoj ali lažje doseganje še drugih, z učno nalogo povezanih ciljev kot tretjemu elementu pa avtor dodaja ozaveščanje vloge učenja za izboljšanje kakovosti lastnega življenja oziroma za osebni razvoj.

Brophy (1999) vidi možnosti za oblikovanje optimalnih učnih situacij za spodbujanje notranje motivacijske usmerjenosti učencev v tem, da učitelji učencem pomagajo pri oblikovanju vrednote učenja oziroma pri oblikovanju motivacijskih shem za učenje; te vsebujejo množico kognicij, s katerimi učenec razume in ceni smisel svojega učenja. Med pedagoškimi pristopi, ki imajo ta cilj, avtor poudarja tri: 1) *modeliranje* (angl. *modeling*) v smislu socialnega učenja, ko učitelj učencem s svojim besednim in telesnim vedenjem med poučevanjem sporoča svoja razmišljanja o učnih vsebinah ter opisuje tudi svoje doživljanje; 2) *vodenje* (angl. *coaching*) oziroma usmerjanje učencev v procesu učenja z navodili, s spodbudami in povratnimi informacijami, da bi učenci doživeli zadovoljstvo zaradi učenja, se navdušili za določene učne vsebine, znali ceniti svoj učni napredek itn.; 3) *podpiranje* (angl. *scaffolding*) kot spodbujanje razvoja učenčevih zmožnosti za oblikovanje vrednote učenja in doživljanje zadovoljstva zaradi učenja s postopnim

prenosom odgovornosti za te procese na učenca (npr. pri izbiri za učenca primernih učnih metod, oblikovanju učnih ciljev in učnih pričakovanj, učnem transferu in spoznavanju uporabnosti naučenega, pri vrednotenju lastnega učnega napredka).

Na podlagi povedanega lahko sklenemo, da je pedagoški uspeh pri spodbujanju učne motivacije povezan s premišljeno integracijo raziskovalnih spoznanj sodobnih avtorjev, pri čemer je pomembno, da učenecem učenje in znanje (delo in dosežek oziroma proces in produkt) dejansko postaneta vrednoti ter da učenja ne povezujejo samo z zabavo in priložnostjo za socialne stike.

Tabela 1. *Sečišča območij bližnjega kognitivnega in motivacijskega razvoja – OBR (Brophy, 1999)*

	Nad motivacijskim OBR	Znotraj motivacijskega OBR	Pod motivacijskim OBR
Nad kognitivnim OBR (učenje še ni mogoče)	učni cilji so nad učenčevimi trenutnimi kognitivnimi in motivacijskimi možnostmi, tudi ob podpori	ob podpori učenec lahko oblikuje vrednoto za učni cilj, vendar ga kognitivno še ne more doseči	učenec že ceni učni cilj, vendar ga tudi ob podpori kognitivno še ni zmožen doseči
Znotraj kognitivnega OBR (učenje mogoče ob pomoči)	ob podpori učenec lahko doseže učni cilj, vendar ga še ni zmožen doživeti kot vrednoto	ob podpori lahko učenec doseže učni cilj in ga začne tudi ceniti	učencu učni cilj že pomeni vrednoto in ob podpori ga tudi lahko kognitivno doseže
Pod kognitivnim OBR (že naučeno)	učenec je že dosegel učni cilj, vendar mu ta ne pomeni vrednote	učenec je že dosegel učni cilj, ob podpori ga lahko začne tudi ceniti	učenec je že dosegel učni cilj, ki mu pomeni vrednoto

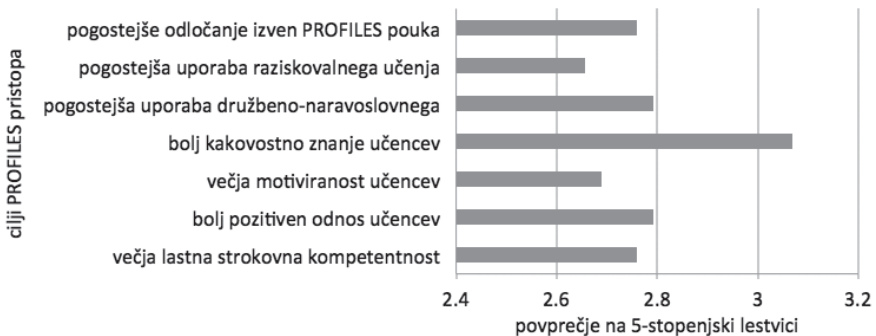
PROFILES v funkciji spodbujanja razvoja kakovostne motivacije učencev za učenje naravoslovja

Pristop PROFILES v kontekstu učenja in poučevanja naravoslovja oziroma naravoslovnih predmetov je bil oblikovan kot odgovor na zaznane pomanjkljivosti na področju naravoslovnega izobraževanja, ki so bile izpostavljene v uvodu. Osrednja značilnost pristopa je, da pri načrtovanju, izvajanju in pri vrednotenju pouka upošteva sodobna sociokulturna spoznanja ter hkrati prispeva k strokovnemu razvoju učiteljev in učnemu razvoju učencev; PROFILES zagotavlja motivirajoče učno okolje (aktivno reševanje avtentičnih naravoslovnih problemov) in učitelje usmerja k premišljenemu pedagoškemu ravnanju na osnovi modeliranja, vodenja in podpiranja učencev med učenjem naravoslovja v šoli in zunaj nje – vse to ga označuje kot pristop, ki v celoti upošteva prevladujoča sodobna spoznanja s področja psihologije motivacije, predstavljena v zgornjih dveh razdelkih. Cilj pristopa PROFILES je, da na osnovi smiselnega in motiviranega poučevanja učenci razvijejo pozitivnejši odnos do naravoslovja, usvojijo trajnejše znanje in dosežejo ustrezno raven naravoslovne pismenosti ter ne nazadnje med svoje karijerne cilje začno pogosteje uvrščati različna naravoslovna področja (Bolte et al., 2012).

Uresničevanje motivacijskih vidikov v obdobju enoletnega spremljanja izvajanja pristopa PROFILES v osnovni šoli

Da bi empirično preverili predpostavljene učinke pristopa PROFILES v smislu motivirajočega učnega okolja, je bila v šolskem letu 2012/2013 izvedena krajša anketa med učitelji ($N = 29$) in učenci ($N = 132$), ki so v prvem ali drugem šolskem letu sodelovali v projektu oz. izvajali module PROFILES v sklopu pouka naravoslovja in naravoslovnih predmetov v osnovni šoli (Glažar et al., 2014; Juriševič et al., 2013). Raziskovalni cilji so bili ugotoviti naslednje: 1) kako učitelji ocenjujejo dosežene cilje pristopa PROFILES; 2) kako učitelji ocenjujejo dosežene elemente pristopa PROFILES, za katere je bilo predpostavljeno, da bodo še posebno motivirajoče vplivali na učenje učencev; 3) kako učitelji ocenjujejo primernost pristopa PROFILES glede na razlike med učenci; 4) katerim elementom pristopa PROFILES so učenci najbolj naklonjeni; 5) kako učenci ocenjujejo prednosti učenja v učnem okolju PROFILES.

Učitelji so vseh sedem glavnih ciljev pristopa PROFILES na 5-stopenjski ocenjevalni lestvici od 5 (popolnoma dosežen cilj) do 1 (sploh ne dosežen cilj) ocenili kot manj dosežene (slika 4); kot srednje dosežen cilj pristopa PROFILES v obdobju enoletnega izvajanja modulov so ocenili dvig kakovosti znanja učencev ($M = 3,07$; $SD = 0,75$), uporabo družbeno-naravoslovnega konteksta poučevanja ($M = 2,80$; $SD = 0,98$) in pozitivnejši odnos učencev do učenja naravoslovja oziroma naravoslovnih predmetov ($M = 2,80$; $SD = 1,14$).



Slika 4. Ocene učiteljev o doseženih ciljeh pristopa PROFILES v obdobju enoletnega izvajanja modulov

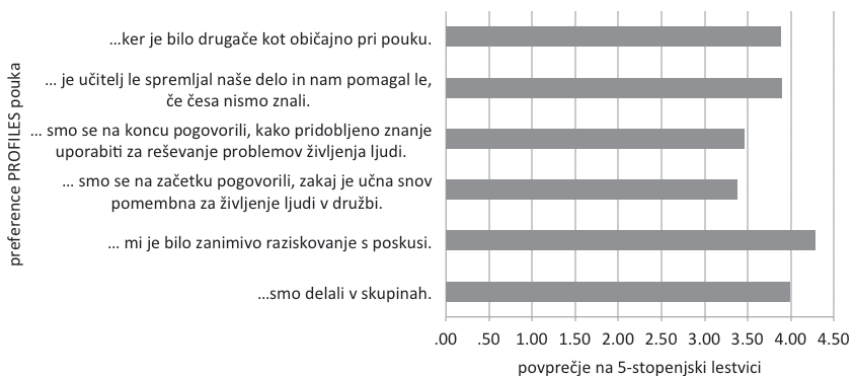
Podobno so učitelji ocenili uresničenost posameznih elementov pristopa PROFILES v okviru izvedbe posameznih modulov (slika 5); rezultati kažejo, da so kot srednje uresničen element ocenili znanje z razumevanjem ($M = 2,80$; $SD = 1,14$), sledita elementa vsebinska povezava z učnimi načrti ($M = 2,72$; $SD = 1,85$) in problemska zasnovanost pouka ($M = 2,66$; $SD = 1,61$), preostali elementi pa so po oceni sodelujočih učiteljev od manj do srednje doseženi.



Slika 5. Ocene učiteljev o doseženih elementih pristopa PROFILES v obdobju enoletnega izvajanja modulov

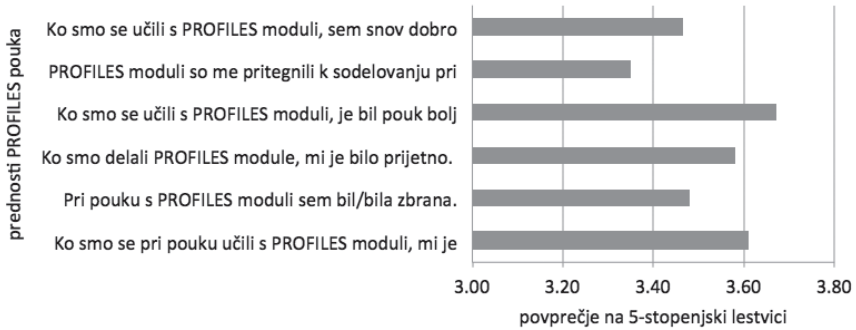
Na vprašanje, ali je bilo pri izvajanju pristopa PROFILES mogoče zaznati kakršne koli posebnosti glede na razlike med učenci, je 21 učiteljev podalo pritrdilen odgovor, in sicer: 1) razlike med spoloma je opazilo 7 učiteljev; poročali so, da učenke nekoliko samostojnejše nadzirajo svoje učenje kot učenci, medtem ko so učenci aktivnejši v praktičnih aktivnostih in manj od svojih sošolk usmerjeni k sodelovanju; 2) razlike med učno različno uspešnimi učenci je opazilo 18 učiteljev; poročali so, da učno uspešnejšim učencem učenje v učnem okolju PROFILES predstavlja večji izziv, pri učenju so bolj vključeni oz. aktivni ter več sodelujejo kot njihovi manj učno uspešni sošolci; 3) razlike med učenci glede na njihov interes za naravoslovje oz. učenje naravoslovnih predmetov je opazilo 16 učiteljev; poročali so, da so tisti učenci, ki so izkazovali večji učni interes pri pouku PROFILES, intenzivneje sodelovali, prevzemali so vlogo vodje v skupini in samoiniciativno poglobljali določene učne vsebine.

Po drugi strani so učenci sami poročali, da jim je v okviru PROFILES najbolj všeč to, da so lahko raziskovali in izvajali poskuse ($M = 4,28$; $SD = 0,89$) ter sodelovali med seboj ($M = 3,99$; $SD = 1$); pozitivno so sprejeli tudi učiteljevo vlogo, ki je bila formativne narave (»učitelj je le spremljal naše delo in nam pomagal le, če česa nismo znali«) ($M = 3,90$; $SD = 1,03$), ter dejstvo, da je bilo v okviru pristopa PROFILES »drugače kot običajno pri pouku« ($M = 3,88$; $SD = 1,07$) (slika 6).



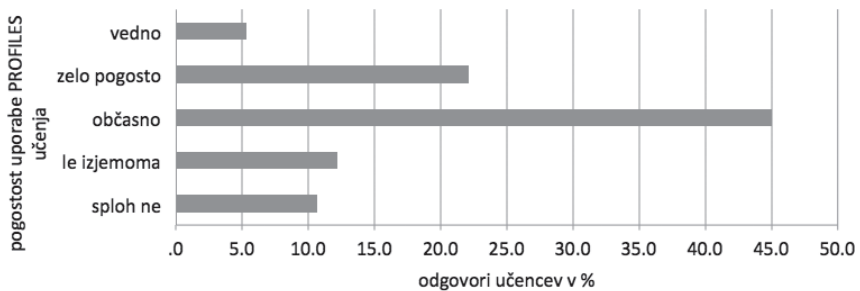
Slika 6. Ocene učencev o tem, kako všeč jim je bilo učenje v okviru okolja PROFILES (5 = se popolnoma strinjam, 1 = sploh se ne strinjam)

V odgovorih na vprašanje, kako ocenjujejo prednosti učenja z moduli PROFILES, so se učenci strinjali, da je bil pouk PROFILES predvsem bolj razgiban in pester kot običajni pouk ($M = 3,90$; $SD = 1,03$), hkrati pa tudi zanimiv ($M = 3,90$; $SD = 1,03$) in prijeten ($M = 3,90$; $SD = 1,03$) (slika 7).



Slika 7. Ocene učencev o prednostih učenja v moduli PROFILES (5 = se popolnoma strinjam, 1 = sploh se ne strinjam)

Ne nazadnje nas je v okviru raziskave zanimalo tudi, kako pogosto bi se učenci, ki so si že pridobili izkušnjo učenja PROFILES, tudi v prihodnje učili na osnovi tega pristopa; njihovi vsebinski odgovori so bili različni in skladni z opaženimi razlikami med učenci, ki so jih navedli učitelji; kažejo, da bi se za učenje PROFILES pogosteje odločili učenci, ki do naravoslovnih vsebin (že) gojijo individualen interes ali pa jih je pritegnilo poučevanje PROFILES, ki je v njih spodbudilo (začetni) situacijski interes (slika 8).



Slika 8. Želena pogostost uporabe pristopa PROFILES po mnenju učencev

Na osnovi poudarjenih teoretskih spoznanj in predstavljenih empiričnih ugotovitev je mogoče povzeti, da PROFILES predstavlja konceptualno sodobno zastavljen pristop učenja in poučevanja naravoslovja oz. naravoslovnih predmetov. Predstavljeni empirični izsledki enoletnega uvajanja modulov v pouk sicer tudi že kažejo na določene učinke pristopa, ki pozitivno vpliva na motiviranost učencev za učenje, vendar še ne dajejo jasne slike (povprečne ocene učinkov so sredinske, standardni odkloni pa relativno veliki), kar je tudi pričakovano. PROFILES namreč od »uporabnikov« zahteva celosten in kontinuiran razvojni pristop (razumevanje in izvajanje na ravni šole, ne le posameznih oddelkov), v okviru projekta oz. v času, ko

je bila izvedena ta empirična raziskava, pa so bile v posameznem oddelku navadno izvedene tri sekvence oz. trije moduli v obdobju enega šolskega leta. Predpostaviti je mogoče, da je to prekratek čas in prešibka izkušnja za učence in učitelje, da bi na njeni osnovi lahko sprejemali kakršne koli temeljitejše sklepe, zato nam lahko služi samo kot orientacija za nadaljnje delo v okviru implementacije projekta. Poleg tega je treba upoštevati dejstvo, da so bili učitelji, ki so PROFILES izvajali v okviru projekta, v bistvu novinci PROFILES in ne strokovnjaki PROFILES (Hattie, 2002), saj so se tudi sami šele spoznavali s pristopom k učenju in poučevanju PROFILES (več o tem v sedmem poglavju o strokovnem razvoju). Zaradi omenjenega razloga se zdi z vidika spodbujanja motiviranosti učencev za učenje naravoslovja oz. naravoslovnih predmetov smiselno še nadalje prednostno podpreti usposobljenost učiteljev za razumevanje in izvajanje pristopa PROFILES (prim. Schiefele et al., 2013). Usvajanje strokovnega znanja oz. kompetentnosti pomeni tudi strokovno samozavestnejše učitelje ter višjo stopnjo njihove motiviranosti za kakovostno poučevanje v območju bližnjega kognitivnega in motivacijskega razvoja učencev, to pa po principu povratne zanke vpliva na učence oz. njihovo motiviranost. Kot je razvidno iz sodobnih teorij motivacije, je sociokulturni kontekst namreč tisti, ki narekuje, kaj je v določenem okolju ali skupini vredno, pomembno in koristno (Brophy, 1999). Ustvarjanje take kulture oziroma vrednotnega sistema pa je vedno razvojno pogojeno in v funkciji časa, zato je v sklepu smiselno poudariti, da PROFILES – enako kot drugi inovacijski pristopi – potrebuje dovolj časa, razumevanja in sprotnih kritičnih premislekov, da bi se lahko optimalno implementiral v določen vzgojno-izobraževalni oz. sociokulturni kontekst. Na področju naravoslovnega izobraževanja, ki je obremenjeno s precej šibkostmi (prim. Holbrook in Rannikmäe, 2014) je upoštevanje tega dejstva še posebno pomembno.

Literatura

- Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmäe, M., Hofstein, A., Mamlok Naaman, R. in Rauch, F. (2012). Introduction into PROFILES – Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science. V C. Bolte, J. Holbrook in F. Rauch, F. (ur.), *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project* (str. 31–42). Berlin, Deutschland: Freie Universität Berlin.
- Brophy, J. (1999). Toward a model of the value aspects of motivation in education: Developing appreciation for particular learning domains and activities. *Educational psychologist*, 34, 75–85.
- Bryan, R. R., Glynn, S. M. in Kittleson, J. M. (2011). Motivation, achievement, and advanced placement intent of high school students learning science. *Science Education*, 95, 1049–1065.
- Deci, E. L. in Ryan, R. M. (2002). The paradox of achievement: The harder you push, the worse you gets. V J. Aronson (ur.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (str. 62–90). San Diego, CA: Academic Press.
- Devetak, I., Drofenik Lorber, E., Juriševič, M. in Glažar, S. A. (2009). Comparing Slovenian year 8 and year 9 elementary school pupils' knowledge of electrolyte chemistry and their intrinsic motivation. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 281–290.
- Eccles, J. S., Wigfield, A. in Schiefele, U. (1998). Motivation to succeed. V W. Damon in N. Eisenberg (ur.), *Handbook of child psychology*, Vol. 3 (str. 1017–1095). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Fernandez, C., Holbrook, J., Mamlok Naaman, R. in Coll, C. C. (2013). How to teach science in an emerging and developing environments? V I. Eilks in A. Hofstein (ur.), *Teaching*

- chemistry – A studybook* (str. 299–327). Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Gentry, M., Gable, R. in 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., Juriševič, M., Vogrinc, J. in Devetak, I. (2014). PROFILES: innovative teaching and learning approach in science education. V *Excellence in education: the creativity – innovation challenge: programme* (str. 102). Ulm, Deutschland: The International centre for innovation in education.
- Good, T. L. in Brophy, J. E. (2000). *Looking in classrooms* (8th edition). New York, NY: Longman.
- Gottfried, A. E., Fleming, J. in Gottfried A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 93, 3–13.
- Hattie, J. A. C. (2002). What are the attributes of excellent teachers? V *Teachers make a difference: What is the research evidence?* (str. 3–26). Wellington: New Zealand Council for Educational Research.
- Hidi, S. (2000). An interest researcher's perspective: The effects of extrinsic and intrinsic factors on motivation. V C. Sansone in J. M. Harackiewicz (ur.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (str. 309–339). San Diego, CA: Academic Press.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2014). The philosophy and approach on which the PROFILES project is based. *CEPS Journal*, 4, 9–29.
- Jarvela, S. in Niemivirta, M. (2001). Motivation in context: Challenges and possibilities in studying the role of motivation in new pedagogical cultures. V S. Volet in S. Jarvela (ur.), *Motivation in learning context: Theoretical advances and methodological implications* (str. 105–127). Amsterdam, The Netherlands: Pergamon.
- Juriševič, M. (2006). *Učna motivacija in razlike med učenci*. Ljubljana, Slovenija: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Juriševič, M. (2012). *Motiviranje učencev v šoli*. Ljubljana, Slovenija: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Juriševič, M., Vrtačnik, M., Kwiatkowski, M. in 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.
- Juriševič, M., Vogrinc, J. in Devetak, I. (2013) Motivation of gifted students for learning science using the PROFILES approach. V *ICTDE 2013: From Early Potential to Excellence: [program & abstracts]*, str. 84–85.
- Pintrich, P. R. in Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: theory, research, and applications* (2nd edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Potvin, G., Hazari, Z., Tai, R. H. in Sadler, P. M. (2009). Unravelling bias from student evaluations of their high school science teachers. *Science Education*, 93, 827–845.
- Reeve, J., Deci, E. L. in Ryan, R. M. (2004). Self-Determination theory: A dialectical framework for understanding sociocultural influences on student motivation. V D. M. McInerney in S. V. Etten (ur.), *Research on sociocultural influences on motivation and learning*, Vol. 4 (str. 31–60). Greenwich, CT: Information Age.
- Renninger, K. A. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. V C. Sansone in J. M. Harackiewicz (ur.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (str. 373–404). San Diego, CA: Academic Press.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. in Rollett, W. (2000). Motivation and action in self-regulated learning. V M. Boekaerts, P. R. Pintrich in M. Zeidner (ur.), *Handbook of self-regulation* (str. 503–531). San Diego, CA: Academic Press.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. in Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*.

Pridobljeno s http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocand-on-science-education_en.pdf

- Ryan, R. M. in Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Ryan, R. M. in Deci, E. L. (2000b). When rewards compete with nature: The undermining of intrinsic motivation and self-regulation. V C. Sansone in J. M. Harackiewicz (ur.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (str. 13–54). San Diego, CA: Academic Press.
- Ryan, R. M. in Deci, E. L. (2009). Promoting self-determined school engagement: Motivation, learning, and well-being. V K. R. Wentzel in A. Wigfield (ur.), *Handbook of motivation in school* (str. 171–196). New York, NY: Routledge.
- Schiefele, U. (1996). Topic interest, text representation, and quality of experience. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 3–18.
- Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. V K. R. Wentzel in A. Wigfield (ur.), *Handbook of motivation at school* (str. 197–222). New York, NY: Routledge.
- Schiefele, U. in Rheinberg, F. (1997). Motivation and knowledge acquisition: Searching for mediating processes. V M. L. Maehr in P. R. Pintrich (ur.), *Advances in motivation and achievement*, Vol. 10 (str. 251–301). Greenwich, CT: JAI Press.
- Schiefele, U., Strebblow, L. in Retelsdorf, J. (2013). Dimensions of teacher interest and their relations to occupational well-being and instructional practices. *Journal of Educational Research Online*, 5, 7–37.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R. in Meece, J. L. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Stipek, D. (2002). *Motivation to learn: Integrating theory and practice*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Tuan, H. L., Chin, C. C. in Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire for assessing students' motivation toward science learning. *International Journal of Science Education*, 27, 639–654.
- Vrtačnik, M., Sodja, K. in Jurišević, 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 in S. A. Glažar (ur.), *Learning with understanding in the chemistry classroom* (str. 209–231). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories, and research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Wigfield, A. in Eccles, J. (2002). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. V A. Wigfield in J. Eccles (ur.), *Development of achievement motivation* (str. 91–121). San Diego, CA: Academic Press.
- Zeyer, A., Çetin – Dindar, A., Nurulazam Md Zain, A., Jurišević, M., Devetak, I. in Odermatt, F. (2013). Systemizing: a cross-cultural constant for motivation to learn science. *Journal of Research in Science Teaching*, 50, 1047–1067.

Pomen učenja z raziskovanjem pri pouku naravoslovja v okviru projekta PROFILES v Sloveniji

Katarina S. Wissiak Grm¹

Uvod

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. Skladno z ugotovljenim neugodnim trendom so z namenom premostiti nastalo situacijo oblikovane tudi smernice Evropske komisije v Viziji 2020, v katerih navajajo, da je za evropski raziskovalni prostor ključno, da se aktivirajo širši družbeni potenciali, in pri tem poudarjajo, da »evropski raziskovalni prostor izhaja iz družbe in se je dolžen odzivati njenim potrebam in željam v smislu sledenja trajnostnemu razvoju, pri čemer je ključna vloga naravoslovja in tehnike pri odzivanju na družbene in ekonomske potrebe državljanov, zato ERA (European Research Area) predlaga usmerjen dialog med znanstvenim in družbenim okoljem« (European Commission Research & Innovation – Science in Society, 2013).

Nadalje v Viziji 2020 tudi poudarjajo, da je treba zagotoviti usklajeno delovanje in s tem povezan globalni razvoj na različnih področjih, kot so npr. skrb za zdravje, skrb za zdravo proizvodnjo hrane in energije, skrb za razvoj bioekonomije ter razvoj zelenega in integriranega transporta, pri čemer je skrb za razvoj inovativnega družbenega okolja esencialen. V ta namen, poudarjajo, je nujno potrebno zagotavljanje širšega izobraževalnega okolja, ki bo mladim omogočilo kar najbolj razviti njihove potenciale, z vpeljavo inovativnih pristopov pa približalo znanost sodobni družbi ter povečalo interes za razvoj inovacij in znanstvenega raziskovanja (Research & Innovation, Science With And For Society, 2013).

Z namenom uresničiti navedene cilje je bila v letu 2013 ustanovljena ekspertna skupina SEEG (Science Education Expert Group), katere poslanstvo je osnivanje novih smernic na področju znanosti in izobraževanja v okviru Vizije 2020, ki bi pri mladih generacijah pomembno vplivale na dvig naravoslovne pismenosti v družbi ter s tem na zavedanje o pomembnosti novih izzivov pri oblikovanju njihovih prihodnjih kariernih poti na področjih znanosti in tehnologije. Da bi dosegli ta cilj, pa je treba znanost približati vsakomur, pri čemer sta potrebna medsebojno sodelovanje in usklajevanje tudi med različnimi ravni izobraževalnih sistemov, različnimi organizacijami, ki delujejo na področju razvoja in inovacij, industrijo, politiko, med univerzitetnimi profesorji, študenti, učitelji, učenci, znanstvenimi centri ter npr. znanstvenimi muzeji.

Za uresničitev navedenega je tako med najpomembnejšimi dejavniki gotovo izobraževanje generacij na različnih področjih in stopnjah, ki pa mora temeljiti na inovativnem programu ob uporabi raziskovalnega pristopa, ki učitelju omogoča kreativno delo z učenci ter spodbuja njihovo vedoželjnost in domišljijo (Bolte et al., 2011). Raziskovalni pristop je namreč tisti, ki ga lahko definiramo kot namerni proces prepoznavanja problema in iskanja informacij, opazovanja, eksperimentiranja in

1 Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

sklepanja ter iskanja alternativnih rešitev in načrtovanja novih raziskav. Ne nazadnje mora raziskovalni pristop temeljiti na medsebojnem sodelovanju in razglabljanju o problemih ter seveda na oblikovanju jasnih zaključkov (Linn in Davis, 2004). Primera takega načina poučevanja sta tudi učenje z raziskovanjem – IBSE (Inquiry-based Science Teaching, IBSE) in problemsko učenje – PBL (Problem Based Learning), za katera je značilen problemski pristop, izhajajoč iz realne, a kompleksne situacije, ki je pogonska sila celotnega procesa učenja (Guerra in Kolmos, 2011).

Učenje z raziskovanjem in njegova vloga v izobraževalnem sistemu

V tuji literaturi zasledimo za učenje z raziskovanjem izraze, kot so npr.: Inquiry-Learning, Inquiry-Based Learning (IBL), Science Inquiry, Inquiry-Based Science Education (IBSE), kar lahko povzamemo z naslednjimi izrazi: učenje z raziskovanjem, učenje naravoslovja z raziskovanjem, raziskovalno učenje naravoslovja oz. raziskovalni pouk naravoslovja. Vsem različicam je skupno bistvo, da mora učenje z raziskovanjem temeljiti na aktivnem učenju in samostojnem konstruiranju znanja učencev (Holbrook in Rannikmäe, 2007a).

Pomembno pri tem je (Holbrook in Rannikmäe, 2007a), da se pri načrtovanju tega procesa poučevanja kot učitelji zavedamo, da metoda »učenje z raziskovanjem« obsega številne učenčeve aktivnosti, med katerimi poudarjamo najpomembnejše: 1) načrtovanje poteka raziskovanja; 2) predvidevanje pričakovanih rezultatov; 3) preverjanje spremenljivk v načrtu poteka raziskovanja; 4) načrtovanje potrebnih kemikalij in potrebščin za izvedbo načrtovanega eksperimenta; 5) spremljanje in zapisovanje meritev eksperimenta; 6) pisanje poročila o poteku raziskovanja; 7) podajanje rezultatov raziskovalnega procesa. Ob vsem navedenem pa se moramo zavedati, da za proces učenja z raziskovanjem vse naštetu ni dovolj, saj izpolnjevanje delovnega lista z vnaprej načrtovanimi koraki in zapisovanje dobljenih rezultatov še ni raziskovalno učenje.

Ob načrtovanju poteka procesa učenja z raziskovanjem je namreč najpomembnejše, da se zavedamo bistva uporabe metode učenja z raziskovanjem, ki v svojem jedru vključuje proces konstruiranja učenčevega znanja ob pomoči učitelja. Tako je seveda razumljivo, da je raziskovalno učenje tesno prepleteno z razvijanjem socialnih veščin, kot so npr. medosebni stiki učenec – učenec, učenec – učitelj, oblikovanjem osebnih vrtilin, kot so iniciativnost, iznajdljivost, eksperimentalna spretnost, vztrajnost in podobno.

Ob tem učitelji naletimo na izziv, kako na določeni razvojni stopnji učencev učence vpeti v proces konstruiranja njihovega znanja ob upoštevanju naslednjih elementov znanstvenega raziskovanja: 1) postavljanje vprašanj konstruktivistične oz. sociokonstruktivistične narave; 2) identificiranje znanstvenega problema; 3) raziskovanje v raziskavi opredeljenega problema; 4) konstruktivno razpravljanje in reflektiranje; 5) ocenjevanje uspešnosti rešitve znanstvenega problema.

Skladno s pričakovanji učiteljev in učencev se lahko odločimo za različno stopnjo vpetosti učenca v konstruiranje lastnega znanja v procesu učenja z raziskovanjem, saj proces lahko prilagodimo izkušnjam s podobnimi pristopi poučevanja, s katerimi so se predhodno srečali učenci in ne nazadnje tudi učitelji. Skladno s tem se torej lahko odločimo za različno stopnjo vpetosti učenca v proces na podlagi izbire treh oblik

raziskovalnega učenja (Smith, 2011), ki so naslednje: 1) strukturirana oblika; 2) vodena oblika raziskovalnega učenja; 3) odprta oblika raziskovalnega učenja. Medsebojno se navedene oblike razlikujejo v različni kombinaciji definiranja spremenljivk v procesu raziskovalnega učenja, ki so: 1) definiranje raziskovalnega problema (opredeljen/delno opredeljen/neopredeljen); 2) opredelitev seznama potrebščin in kemikalij (opredeljen/delno opredeljen/neopredeljen); 3) definiranje stopenj dela (načrtovane/delno načrtovane/nenačrtovane); 4) podajanje predvidenih rešitev (opredeljene/neopredeljene), pri čemer pomeni, da načrtovane oz. opredeljene opredeli učitelj, nenačrtovane, delno načrtovane oz. neopredeljene pa mora opredeliti učenec.

Učitelj in učenec v procesu učenja z raziskovanjem

Poznanih je veliko primerov modelov učenja z raziskovanjem, pri čemer je zelo pogost »5Es learning cycle«, ki upošteva pet medsebojno povezanih stopenj (Balci et al., 2006), ki jih lahko opredelimo kot: 1) Engagement (sodelovanje) – učenci sodelujejo pri postavljanju raziskovalnih vprašanj; 2) Exploration (raziskovanje) – učenci načrtujejo, oblikujejo in izvedejo eksperiment ter zapišejo eksperimentalna opažanja; 3) Explanation (pojasnjujejo) – učenci pojasnijo svoja eksperimentalna opažanja; 4) Elaboration (obdelovanje) – učenci svoja dognanja prenesejo v nov kontekst vsakodnevnih situacij; 5) Evaluation (vrednotenje) – učenci kritično presojujejo svoja eksperimentalna opažanja in dognanja ter o njih poročajo.

Iz povedanega sledi, da v procesu učenja z raziskovanjem učenci razvijajo svoje raziskovalne potenciale tudi prek višjih kognitivnih stopenj, kar se odraža v njihovem boljšem razumevanju snovi in učnih rezultatih (Supasorn in Lordkam, 2014). Vendarle pa je pomembno zavedanje, da učenje z raziskovanjem ni namenjeno le boljšemu razumevanju znanstvenih problemov in dognanj, ampak prispeva h konstruiranju učenčevega znanja prek stopnjskega procesa »5Es«. Zato od učitelja zahteva učenje z raziskovanjem večjo stopnjo angažiranosti kot tradicionalni način poučevanja, saj se pravo raziskovanje učencev in s tem povezano raziskovalno učenje začne takrat, ko učenci sami začnejo samostojno odgovarjati na postavljena vprašanja ali jih celo samostojno postavljati (Gray, 2012). Seveda pri tem ne gre pozabiti na že usvojeno znanje učencev, ki je predpogoj in je seveda ključno za začetek uvajanja procesa učenja z raziskovanjem pri učencih.

Učenje z raziskovanjem lahko prispeva k večji motivaciji otrok ter širi krog učenja in znanja učencev, vendar za učitelja ostaja pomembno, da kljub odprtosti omenjenega pristopa obravnava učne snovi tudi izpolni cilje, predpisane z učnim načrtom poučevanega predmeta. Od učitelja tak pristop zato zahteva precej več časa, saj je ob uporabi takega načina poučevanja nujno zelo dobro poznavanje idej, pojmov in konceptov, povezanih z obravnavano snovjo. Pri tem mora učitelj vso ustrezno pozornost posvetiti učencem in jim zagotoviti ustrezen razvoj na področju intelektualnih in tudi praktičnih sposobnosti.

Iz povedanega izhaja, da je ideja raziskovalnega pristopa učenja več-dimenzionalna, pri čemer je učitelju zaupana zahtevna naloga samostojne izbire okvira raziskovanja, ki bo primeren za večino učencev in ki jim bo hkrati omogočal razumevanje in učenje obravnavane snovi ob njihovem aktivnem delu.

Tako je razumljivo, trdi Gray (2012), da učenje z raziskovanjem v enaki meri od učitelja zahteva zelo dobro strokovno znanje (content knowledge CK) pa tudi

obvladanje ustreznih didaktičnih pristopov poučevanja (pedagogical process knowledge – PPK). Učitelj mora namreč pristopiti k metodi učenja z raziskovanjem tako, da uspešno uporabi in hkrati usmerja številne zahtevne procese, kot so npr. diskusija z učenci, eksperimentiranje, pripovedovanje zgodb, igranje vlog; s tem tudi prispeva k večji motivaciji učencev v procesu raziskovalnega učenja. Seveda se lahko učitelj ob vsem naštetem znajde tudi v vrtincu različnih idej, prepričanj, vrednot in želja, ki v njem lahko ustvarijo dvom o smiselnosti poučevanja, vendar raziskovalni pristop učitelju predstavlja ustrezno oporo, temelj, na katerem je vredno nadalje uspešno graditi učenčevo znanje.

Ob tem ne gre pozabiti, da je za celoten proces učenja z raziskovanjem zelo pomembno učiteljevo globalno poznavanje narave in zgodovine znanosti, ki mu omogoča, da metodo učenja z raziskovanjem uspešno uporabi, saj uporaba te metode od njega zahteva celostni pristop pri poučevanju vsebine, ki jo obravnava z namenom dviga ravni naravoslovne pismenosti (Holbrook in Rannikmäe, 2009).

Uporaba metode učenja z raziskovanjem v projektu PROFILES

Ideja uporabe metode učenja z raziskovanjem se zrcali tudi prek vpeljave številnih projektov, kot sta npr. PARSEL (2005) in PROFILES (2010), ki izhajata iz želje povečati interes za učenje naravoslovja prek raziskovanja in posledično tudi vplivati na povečanje ravni naravoslovne pismenosti. Bistvo te ideje izražajo Holbrook in sodelavci tudi v projektu, ki je bil predhodnik projekta PROFILES, to je v projektu PARSEL. Vodilno idejo projekta PARSEL definirajo že v imenu projekta (PARSEL – Popularity and Relevance of Science Education for Enhancing Scientific Literacy) (Holbrook in Rannikmäe, 2007b; Holbrook in Rannikmäe, 2010). Holbrook in sodelavci zasnovo modela projekta PARSEL gradijo na tesni prepletenosti družbenega konteksta in naravoslovne pismenosti ter namenjajo poseben poudarek popularizaciji iz projekta izhajajočih relevantnih rezultatov.

S širjenjem naravoslovne pismenosti želijo v okviru omenjenega projekta posegati v širši družbeno-naravoslovni kontekst, saj naravoslovna pismenost, poudarja Rannikmäe s sodelavci (2010), ne sme biti omejena le na pridobivanje ustreznih naravoslovnih znanj; večina učencev se v prihodnosti ne bo ukvarjala le z naravoslovjem. Pri tem opozarja, da moramo pri načrtovanju aktivnosti zanje upoštevati dejstvo, da imajo učenci veliko lastnih idej, vizij in vprašanj, pri čemer so vpeti v širše družbeno okolje, v katerem živijo, in jim zato predstavlja pomemben del njim lastnega sveta. Iz povedanega izhaja, da moramo, če želimo pritegniti učenčevo pozornost, obravnavane teme oblikovati tako, da presežemo šolski okvir načina obravnavanja snovi, in učencem vsebine predstaviti tako, da so vpete v družbeno-naravoslovni kontekst vsakodnevnih življenjskih situacij. Namen vpeljave omenjenega načina učenja je namreč, da učence prepričamo, da je vsebina, ki se je učijo, relevantna in da se vsebine učijo z jasnim namenom, da bi poznali vpliv na njihovo življenje zdaj in se ga zavedali tudi v prihodnje.

V želji povečati interes za naravoslovje in zagotoviti širše izobraževalno okolje ob implementaciji aktivnega učenja in učenja z raziskovanjem, ki bosta učence motivirala za študij na področjih naravoslovja in tehnike, je bil zasnovan projekt PROFILES tudi v Sloveniji (PROFILES in Slovenia, 2010). Najpomembnejši zastavljeni

cilji so opredeljeni z namenom oblikovanja in razvijanja specifičnih kompetenc učiteljev naravoslovnih predmetov, ki bodo lahko s svojim znanjem odločilno vplivali na izobraževalni proces, ki bo temeljil na znanstvenem raziskovanju skladno z učnim načrtom (Olteanu, 2012). Med sodelovanjem učiteljev v projektu PROFILES učitelji pripravijo učne module, ki jih nato uporabijo pri pouku naravoslovnih predmetov. Moduli so enotno oblikovani in morajo vsebovati naslednje elemente: 1) uvod; 2) navodila za učence; 3) navodila za učitelje; 4) teste za preverjanje znanja; 5) učiteljeve zapiske.

Za poučevanje kemije in naravoslovja je ob uporabi modulov treba upoštevati tudi nekatere splošne cilje, ki jih lahko povzamemo v naslednjih elementih: 1) dobro strokovno poznavanje obravnavane kemijske vsebine; 2) kritično reflektiranje znanstvenih dognanj, 3) sklepanje na osnovi opazovanj; 3) zmožnost presojanja in odločanja; 4) sposobnost komuniciranja in sodelovalnega pristopa; 5) sposobnost uporabe IKT-tehnologije (Bolte et al., 2012).

Vpeljava modula, ki vsebinsko seveda narekuje strukturo modula, mora potekati po treh predpisanih stopnjah, ki so naslednje: 1) *motiviranje učencev z upoštevanjem socialno- družbenega konteksta* – namen prve stopnje je motiviranje učencev prek predstavitve raziskovalnega problema, ki mora biti predstavljen v okviru družbenega konteksta, ki izvira iz vsakdanje življenjske situacije; 2) *učenje z raziskovanjem* – v drugi stopnji učence najprej vpeljemo v z literaturo podprto raziskovanje, kateremu lahko sledijo eksperimentiranje v kemijskem laboratoriju, delo z virtualnim laboratorijem ter razpravljanje o odprtih problemih v manjših in večjih skupinah. Vse aktivnosti učencev se prepletajo z zapisovanjem informacij, njihovim ustreznim organiziranjem in z njihovo usmerjeno uporabo; 3) *proces odločanja* – tretja stopnja vključuje razpravljanje učencev o obravnavanih problemih, pri čemer učitelj razgovore usmerja in koordinira, spodbuja učence k predstavitvi in pojasnjevanju lastnih razmišljanj ter dognanj.

Opisana struktura modulov je bila uporabljena tudi v okviru izvedbe 7. okvirnega Evropskega programa (FP 7), ki poteka v Sloveniji (PROFILES in Slovenia, 2010), in sicer z namenom, da bi tudi slovenski učitelji prevzeli aktivnejšo vlogo pri oblikovanju k učencem naravnega učnega okolja ob podpori ustreznih strokovnjakov.

Zaključek

Uporaba metode učenja z raziskovanjem je bila v preteklih letih zelo dobro promovirana in tudi uporabljena (Sanger, 2007), kot je mogoče povzeti iz rezultatov študij, izvedenih na različnih izobraževalnih ravneh. Na podlagi objavljenih rezultatov številne študije dokazujejo, da je uporaba metode raziskovalnega učenja lahko uspešno uporabljena v različnih kontekstih, in to v osnovnih šolah (Sanger, 2007), srednjih šolah (Lati et al., 2012; Patrick in Urhiewjire, 2012; Pholdee in Supasorn, 2011; Roehrig in Luft, 2004) in tudi na univerzah (Green et al., 2004). Metoda učenja z raziskovanjem namreč omogoča učencem razvijati njihove potenciale na področju znanstvenega raziskovanja in hkrati podpira možnost uporabe višjih kognitivnih ravni znanja, kar vpliva na njihovo boljše konceptualno razumevanje in znanje. Raziskovalno učenje jim namreč omogoča, da učenci ne le razširijo svoje znanje, ampak so svoje znanje sposobni tudi samostojno graditi prek stopenjskega procesa »5Es«, kar znatno izboljša njihovo razumevanje znanstvenih problemov in dognanj. Skladno s tem poročajo o uspešnosti uporabe metode raziskovalnega učenja tudi

nekatero najnovejše raziskave (Abdi, 2014; Supasorn in Lordkam, 2014).

Tudi učitelji se zavedajo svojega poslanstva in nove vloge v izobraževalnem procesu, ki jim je bila zaupana, saj poročajo o nujnosti novega interaktivnega načina učenja pri pouku naravoslovja (Tunaboyle, 2012).

Z vpeljavo raziskovalnega načina učenja v pouk naravoslovnih predmetov je učiteljem s sodelovanjem v projektu PROFILES (PROFILES Consortium, 2010) ponujena dobra priložnost, da prek družbeno-naravoslovnega konteksta učencem omogočijo učenje in znanje prek učnih izzivov, ki segajo na področje globalnih pa tudi parcialnih problemov v njihovem okolju in družbi. Nekateri učitelji poročajo (Tunaboyle, 2012), da je osnovanje modulov zelo zamudno, vendar hkrati poudarjajo, da je vloženo delo glede na zastavljene cilje tudi racionalno uporabljeno. Seveda če želimo učencem zagotoviti učno okolje, v katerem bodo: 1) aktivno sodelovali v učni uri; 2) izboljšali sposobnosti pridobivanja informacij; 3) izboljšali bralne sposobnosti; 4) začeli posvečati večjo pozornost pomembnim družbeno-naravoslovnim problemom; 5) spoznavali nove življenjske situacije v okviru družbeno-naravoslovnega konteksta, ki bodo predstavljale nov vir njihovega znanja; 6) povečali svoj interes za aktivno učenje naravoslovja. Pri tem procesu, trdi Tunaboyle (2012), se tudi znatno izboljšajo sposobnosti učenčevega sklepanja in odločanja, ki je tudi posledica intenzivnega delovanja in razmišljanja učencev v skupinah, kar znatno prispeva k razvijanju sposobnosti učencev za znanstveno raziskovanje. Skladno s povedanim tudi Dumitrescu in sodelavci (2014) poročajo o pozitivnih rezultatih na področju učenja kemije in navajajo, da pri učencih prek uporabe modulov zaznavajo večji interes za reševanje in obravnavanje odprtih vprašanj, povezanih z vsakodnevnim življenjem. Prav tako poročajo o pozitivnih izkušnjah, ki jih učenci izražajo o aktivnem sodelovanju v učnem procesu, v katerem prek postavljanja vprašanj, dela v skupinah, medsebojnega izmenjavanja informacij in skupinskega razglabljanja o problemih učenci dosegajo boljše učne rezultate in so za delo tudi bolj motivirani. Spodbudni so tudi prvi rezultati v okviru projekta PROFILES v Sloveniji (PROFILES in Slovenia, 2010), ki med drugim tudi ugotavljajo, da je za vpeljavo načina obravnave kemijskih vsebin ob uporabi modulov PROFILES nujno potreben čas, v katerem se učenci in tudi učitelji lahko ustrezno prilagodijo na nov, inovativen način dela (Ferk Savec in Devetak, 2013). Z vidika zasnove in priprave učnih modulov za uporabo v učnem procesu pri obravnavi kemijskih vsebin pa izkušnje visokošolskih učiteljev nakazujejo, da je treba posebno pozornost posvetiti navodilom za učitelje, ki morajo biti kar najbolj jasno, konkretno in stopenjsko podana (Wissiak Grm in Ferk Savec, 2013). Učiteljem moramo namreč z medsebojnim aktivnim sodelovanjem ob stalni podpori zagotoviti ustrezno podprto okolje, v katerem so zasnovana strokovno in didaktično ustrezna gradiva za učence in učitelje.

Literatura

- Abdi, A. (2014). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37–41.
- Balci, S., Cakiroglu, J. in Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(3), 99–102.
- Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmäe, M., Mamlok Naaman, R., Hofstein, A. in Rauch,

- F. (2011). Successful Implementation of Inquiry – Based Science Education and Science Teachers Continuous Professional Development. V C. Bolte (ur.), *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflection from the PROFILES Project* (str. 31–42). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Bolte, C., Streller, S., Rannikmäe, M., Holbrook, J., Hofstein, A., Mamlok Naaman, R. in Rauch, F. (2012). Profiles Project erfolgreich gestartet. V S. Bernholt (ur.), *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht. Zur Didaktik der Physik und Chemie* (str. 589–591). Munster: Lit-Verlag.
- Dumitrescu, C., Olteanu, R. L., Gorghiu, L. M. in Gorghiu, G. (2014). Learning Chemistry in the Frame of Integrated Science Modules – Romanian Student's Perception. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 116, 2516–2520.
- European Commission. (2013). Pridobljeno 9. 7. 2014 s Research & Innovation – Science in Society: <http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1225&lang=1>
- Ferk Savec, V. in Devetak, I. (2013). Evaluating the Effectiveness of Students' Active Learning in Chemistry. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 106, 1113–1121.
- Gray, P. (2012). Successful Implementation of Inquiry – Based Science Education and Science Teachers Continuous Professional Development. V C. Bolte (ur.), *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflection from the PROFILES Project* (str. 9–13). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Green, W., Elliott, C. in Cummins, R. (2004). Prompted inquiry-based learning in the introductory chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 81(2), 239–241.
- Guerra, A. in Kolmos, A. (2011). Different PBL approaches. V J. Davies (ur.), *PBL Across the disciplines: Research into best Practice* (str. 3–39). Denmark: Aalborg University Press.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2007a). *Guidebook for Providers of Continuous Professional Development within PROFILES* (str. 5–20). ICASE: University of Tartu.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2007b). Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science education*, 29(11), 1347–1362.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275–288.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2010). Contextualisation, de-contextualisation, re-contextualisation – A science teaching approach to enhance meaningful learning for scientific literacy. V I. Eilks in B. Ralle (ur.), *Contemporary science education* (str. 69–82). Aachen, Germany: Shaker Verlag
- Lati, W., Supasorn, S. in Promarak, V. (2012). Enhancement of learning achievement and integrated science process skills using science inquiry learning activities of chemical reaction rates. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46, 4471–4475.
- Linn, M. C., Davis, E. A. in Bell, P. (2004). Inquiry and Technology. V M. C. Linn, E. A. Davis in P. Bell (ur.), *Internet Environments for Science Education* (str. 3–29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Olteanu, R. L., Dumitrescu, C., Gorghiu, G. in Gorghiu, L. M. (2012). Aspects Related to the Continuous Professional Development of Chemistry Teachers Stated in the Frame of PROFILES Training Program V *Proceedings of the 22nd International Conference on Chemistry Education/11th European Conference on Research in Chemical Education (ICCE-ECRICE 2012)* (str. 266–269). Rome: Giornale di Didattica e Cultura della Società della Chimica Italiana.
- PARSEL (2005). Pridobljeno 8. 7. 2014 s <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/>
- Patrick, O. A. in Urhievweji, O. E. (2012). Effects of 5E learning cycle on students' achievement in biology and Chemistry. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 7(3), 244–262.
- Pholdee, S. in Supasorn, S. (2011). Enhancement of learning achievement of acid-base by using science inquiry context-based (SICB) learning packages (in Thai). *KKU Research (Journal Humanities and Social Sciences)*, 1(2), 45–66.
- PROFILES (2010). Pridobljeno 17. 7. 2014 s <http://www.profiles-project.eu>

- PROFILES in Slovenia 2010 . Pridobljeno 17. 7. 2014 s <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles>
- Rannikmäe, M., Teppo, M. in Holbrook, J. (2010). Popularity and Relevance of Science Education Literacy: Using a Context – based Approach. *Science Education International*, 21(2), 116–125.
- Research & Innovation – Science in Society. (2013). Pridobljeno 9. 7. 2014 s European Commission: <http://ec.europa.eu/research/swafs/index.cfm?pg=policy&lib=education>
- Roehrig, G. in Luft, J. A. (2004). Inquiry teaching in high school chemistry classrooms: The role of knowledge and beliefs. *Journal of Chemical Education*, 81(10), 1510–1516.
- Sanger, M. (2007). The effects of inquiry-based instruction on elementary teaching majors' chemistry content knowledge. *Journal of Chemical Education*, 84(6), 1035–1039.
- Smith, C. (2011). *Scientific Thinking*. Pridobljeno 9. 7. 2014 s ICASE Newsletter April 2011: http://www.icasenonline.net/newsletter/icasen_04_2011.pdf
- Supasorn, S. in Lordkam, A. (2014). Enhancement of Grade 7 students' learning achievement of the matter separation by using inquiry learning activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116 , 739–743.
- Tunaboğlu, F. (2012). Successful Implementation of Inquiry – Based Science Education and Science Teachers Continuous Professional Development. V C. Bolte, J. Holbrook in F. Rauch (ur.), *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflection from the PROFILES Project* (str. 25–27). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Wissiak Grm, K. in Ferk Savec, V. (2013). Bridging the Gap between Educational Research and School Practice through Cooperation of University and Primary School Teachers. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 106, 576–584.

Aktivni pouk naravoslovja: primeri pristopov PARSEL, PROFILES in VAUK

Vesna Ferk Savc¹

UVOD

Za učinkovito poučevanje in učenje naravoslovnih predmetov je pomembno, da učitelji razpolagajo z aktualnim strokovnim in didaktično-metodološkim znanjem s področja svojega delovanja. Sodobne smernice za poučevanje in učenje naravoslovja v zadnjem času poudarjajo pomen aktivnega pouka, pri katerem so aktivnosti učencev postavljene v središče učnega procesa, zato je v nadaljevanju predstavljena njegova opredelitev ter izbrani primeri pristopov.

Opredelitev aktivnega pouka

Pri *pouku* vzporedno potekata dve aktivnosti, tj. *učenje*, aktivnost učenca, in *poučevanje*, aktivnost učitelja. Kakovost poučevanja bistveno vpliva na kakovost učenja, rezultate in na dosežke učencev, njihov napredek, rast in razvoj (Adamič, 2005).

Po F. Nolimal (2008) dva temeljna modela pouka na eni strani predstavljata pretežno *behavioristično usmerjeni pouk* in na drugi strani (*socialno*) *konstruktivistični pouk*. Behaviorizem se osredinja na poučevanje na zunaj opaznega vedenja in razume učenje kot ustvarjanje zvez med dražljaji in reakcijami. Radikalnih behavioristov miselni procesi (mišljenje, predstave, cilji, pričakovanja) ne zanimajo, ker niso dostopni objektivnemu raziskovanju (Marentič Požarnik, 2010). Po drugi strani pa konstruktivizem temelji na ideji, da se znanja ne da preprosto prenašati z učitelja na učenca, ampak si ga mora posameznik aktivno skonstruirati na podlagi pridobljenih izkušenj in znanja (Mutić, 2001).

Konstruktivistični model tako predvideva uporabo izkustveno naravnanih metod in pristopov, pri čemer učitelj načrtuje aktivnosti, s katerimi bodo učenci pridobivali izkušnje, oblikovali stališča in poglede, jih soočali z nepopolnostjo in s konfliktnostjo; nudi jim tudi podporo in pomaga pri rekonstrukciji znanja. Smiselno je, da je učenec aktiven v vseh učnih etapah, da sodeluje z drugimi učenci ter da si z njimi izmenjuje izkušnje in poglede. »Pri takem pouku učenec postopoma prevzema vse večji del odgovornosti za proces pri pridobivanju znanja in osebnega razvoja ter se usposablja za vseživljenjsko učenje. Razvijati moramo sposobnosti samostojnega in kritičnega mišljenja ter presojanja« (Nolimal, 2008, str. 364). Tudi Ellerman (1999), Huffaker in Calvert (2003) poudarjajo, da je bistvo aktivnega pouka v priložnosti, da učeči se sami aktivno pridobivajo znanje prek neposredne izkušnje izvedbe in razmišljanja o njej.

V strokovni javnosti tečejo razprave tudi glede uporabe pojmovne zveze *aktivno učenje*, saj se postavlja teza, da učenje sploh ne more biti pasivno. »Nekateri ostajajo pri tezi, da je vsako učenje aktivno. Logično je, da nihče ne more biti popolnoma pasiven, ko se uči, vendar pa ostajajo znatne razlike v aktivnosti učencev« (Šteh,

1 Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

2004, str. 149). Šteh (2004) pojasnjuje, da aktivno učenje ne pomeni le pestrosti dogajanja pri učni uri in zaposlenosti učencev, njihove fizične aktivnosti ali uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT). Tradicionalni didaktiki so z učenčevu aktivnostjo pogosto opisovali učenčeve zunanje oblike aktivnosti, npr. pozorno poslušanje, zapisovanje, sodelovanje z dvigovanjem rok. Do preoblikovanja znanja in njegovega razumevanja pride le, če so učenci miselno aktivni, kar je ključno, kadar govorimo o aktivnem učenju (Šteh, 2004). V tem prispevku uporabljamo pojmovno zvezo *aktivni pouk* in s tem mislimo na pouk, pri katerem so v ospredju učenčevu samostojno iskanje in razmišljanje ter ob učiteljevi pomoči pridobivanje in urejanje izkušenj, razsojanje in preverjanje pravilnosti svojih pojmov, sodb in sklepov.

Rezultat aktivnega pouka je razvoj trajnejšega znanja, ki je uporabno v novih situacijah, ki pomaga bolje razumeti sebe in dogajanje okrog nas. Po Marentič Požarnik (2010) pri tem pouk ni več le *transmisija* – prenašanje gotovega znanja, ki je velikokrat ločeno od izkušenj učencev in konkretnih življenjskih okoliščin, ampak *transakcija* – vrsta smiselnih interakcij med učiteljem in učenci ter med učenci samimi – in *transformacija* – spreminjanje pojmovanj o svetu in spreminjanje osebnosti. Pri takšnem učenju ima prednost uporaba učnih gradiv, ki so zasnovana na način, ki omogoča učečim se uporabo naučenih pojmov v situacijah iz resničnega življenja, delo v skupini in nudi priložnosti za učenje zunaj šolskega okolja (Bransford et al., 1999; Huffaker in Calvert, 2003; Marentič Požarnik, 2010).

Praktiki opozarjajo, da pri uvajanju aktivnega pouka opazijo več nemira v razredih in da priprave nanj vzamejo več časa kot siceršnji pouk. Takšen pouk je tudi dozretnejši za motnje, saj je glede na organizacijsko strukturo in cilje veliko bolj celovit (Jank in Meyer, 2006).

Rutar Ilc (2005) povzema, da naj pri uvajanju aktivnega pouka poznavanje njegovih prednosti prevlada skrb pred slabostmi, saj aktivni načini pridobivanja znanja omogočajo znanja na višjih taksonomskih ravneh, transfer znanja pa je največji, ko je aktivno učenje dopolnjeno z učiteljevo razlago, ki znanje pomaga uokviriti v širši kontekst.

Podrobneje lahko aktivni pouk razdelamo prek opredelitve njegovih bistvenih značilnosti (Ferk Savec, 2012): 1) *premik v ravnotežju aktivnosti v učnem procesu* z učitelja na učence – pri aktivnem pouku prevladujejo aktivnosti, pri katerih učenci sami pridobivajo novo znanje, učitelj pa ima vlogo spodbujevalca in usmerjevalca učnega procesa. Učenci tako ob učiteljevem usmerjanju, podpori in pomoči presegajo samo pridobivanje novih izkušenj, saj preverjajo tudi pravilnost svojih rezultatov, sklepov, posplošitev ter razvijajo sposobnost kritičnega razmišljanja in sklepanja (Weimer, 2002; Tomić, 2003); 2) *usmerjenost v interese učencev* – pri aktivnem pouku je zaželeno, da je izhodišče učenja zastavljeno na način, ki učencem predstavlja izziv za pridobivanje znanja, saj vključuje njihova interesna področja; pouk naj hkrati ponuja priložnosti za učence, da ob aktivnem ukvarjanju z novimi temami in problemi bolje spoznajo sebe in razvijajo svoje talente (Weimer, 2002; Jank in Meyer, 2006); 3) *razvijanje samostojnosti in odgovornosti učencev za učenje* – pri aktivnem pouku učenci pridobijo veliko izkušenj s samostojnim delom, saj sami pridobivajo informacije, raziskujejo, preizkušajo ... Pomembno je, da učitelj usmerja dejavnosti k smiselnim rezultatom in ciljem ter da iz njih izpelje odgovornost učencev za učenje. Pri tem gre za vzajemno odgovornost učencev kot učiteljev, da so aktivnosti usmerjene tako, da učenci dosežajo vzgojno-izobraževalne cilje pouka (Jank in Meyer, 2006); 4) *povezanost med umskim in fizičnim delom* – pri aktivnem

pouku so uravnotežene dejavnosti, pri katerih so učenci umsko in fizično delavni. Kot fizično dejavnost razumemo dejavnosti, ki jih učenci opravljajo s pomočjo telesa (npr. rokovanje z aparaturami pri izvajanju eksperimentalnega dela), kot umsko pa miselne dejavnosti (npr. načrtovanje izvedbe eksperimentalnega dela, zapisovanje opažanj ...) (Jank in Meyer, 2006); 5) *uvajanje učencev na delo v skupini in sodelovanje* – v okviru aktivnega pouka je veliko dejavnosti, pri katerih je delo učencev zastavljeno tako, da učenci medsebojno sodelujejo, se dopolnjujejo, diskutirajo in tako prihajajo do skupnih rešitev. Jank in Meyer (2006) pri tem poudarjata še solidarno ravnanje, ki je načelno usmerjeno v skupno dobro vseh članov skupine, lahko pa tudi družbe na splošno; 6) *usmerjenost k rezultatom* – učitelj in učenci se dogovarjajo, kaj naj bodo rezultati, ki naj bi jih dosegli pri pouku, kakšna znanja bodo pridobili skladno z učnimi cilji, ki jih na osnovi učnega načrta predmeta zastavi učitelj. Z rezultati svojih aktivnosti se zato lahko učenci identificirajo, ponujajo pa tudi priložnost za ovrednotenje in kritiko učnega dela med učenci (Jank in Meyer, 2006); 7) *spodbujanje učenja prek ocenjevanja aktivnosti učencev v procesu pridobivanja znanja in ne le končnega izdelka* – pri aktivnem pouku ni pomemben le končni rezultat, ampak tudi znanje in spretnosti, ki so jih učenci pridobili ob razvijanju končnega izdelka (Weimer, 2002); tako se pripiše pomen usvajanja znanja v vseh etapah in ne le učenje za končno oceno.

Pomen aktivnega pouka za razvoj naravoslovnega znanja

Raziskovalci (Gilbert et al., 2002; Gilbert, 2006; Pilot in Bulte, 2006; Osborne in Collins, 2001; Gerlič, 2009) povzemajo, da so najbolj pereči problemi na področju naravoslovnega izobraževanja 1) vsebinsko preobsežni učni načrti; 2) nepovezanost med obravnavanimi pojmi; 3) premajhna povezanost s problemi oz. z reševanjem problemov v vsakdanjem življenju; 4) pomanjkanje relevantnosti vsebin ter poudarki na neustreznih vsebinah in ciljih. Zato si številni učitelji in raziskovalci s področja naravoslovnega izobraževanja prizadevajo najti rešitve, ki bi vodile k izboljšanju kakovosti pouka naravoslovnih predmetov in višjemu interesu učencev zanje. Prav to pa je eden glavnih ciljev projekta PROFILES.

Tako nekateri predlagajo (Vrtačnik et al., 2005; Vrtačnik, 2009), da je treba uveljaviti t. i. novo izobraževalno paradigmo, ki temelji na prehodu od poučevanja k učenju; s tem namreč prenaša procese pri pouku na učečega – uporabo aktivnega učenja. Podobno Planinšič (2011) ugotavlja, da smo v zadnjem obdobju na področju izobraževanja naravoslovnih predmetov priča premikom v smeri k aktivnejšemu pouku. Meni, da so premiki posledica »notranjih sil«, kot sta prenova učnih načrtov in prenova mature, in »zunanjih sil«, tj. npr. razvoja predmetnih didaktik doma in v svetu, ter rezultatov mednarodnih raziskav o dosežkih naših dijakov, kot so PISA, TIMSS in TIMSS Advanced.

Z vidika kakovosti naravoslovnega znanja je ključno, da z raziskavami ugotovimo, kako uporaba aktivnega pouka prispeva k razvoju izbranih naravoslovnih znanj in kompetenc (Prince, 2004). Rezultati raziskav, ki so vrednotile aktivni pouk, v primerjavi s tradicionalnimi pristopi dokazujejo, da lahko aktivni pristopi bistveno prispevajo k višji kakovosti usvojenega naravoslovnega znanja (Hofstein in Lunetta, 2004; Tarhan in Ayar – Kayali, 2008; Ferk Savec et al., 2009; Tarhan in Sesen, 2010; Logar in Ferk Savec, 2011). Uvajanje izkustvenega pristopa pri učenju naravoslovja spodbuja učenje, izboljšuje motivacijo za učenje, spodbuja pridobivanje ter

razvijanje eksperimentalnih in komunikacijskih spretnosti, spodbuja razvoj kritičnega razmišljanja in odločanja, razvija kreativnost in pozitiven odnos do naravoslovja ter podpira razvoj bralne pismenosti pri učencih (Bobich, 2008; Doppelt et al., 2008; Palmer, 2009; Vrtačnik et al., 2010).

Ob tem se pojavlja vprašanje, koliko in na kakšen način se v slovenski šolski praksi uporabljajo različne možnosti za aktivno delo učencev pri pouku naravoslovnih predmetov in kako so na zahteve sodobne šole pripravljeni prihodnji učitelji. Raziskava (Ferk Savec in Wissiak Grm, 2014), ki je temeljila na opazovanju pouka kemije na vzorcu osnovnih šol, je pokazala, da aktivni in prihodnji učitelji kemije pri pouku sorazmerno pogosto uporabljajo učne oblike, ki omogočajo aktivno delo učencev (povprečno 65 % časa znotraj posamezne učne ure). Pri tem so v opazovanih učnih urah najpogosteje uporabili: diskusijo o izbranih temah v skupinah učencev; samostojno eksperimentalno delo učencev; aktivnosti učencev, temelječe na igrah, rebusih, zgodbah, stripih, videoposnetkih risank/filmov; skupinsko delo učencev z modeli; igro vlog, izdelavo posterskih predstavitev v skupinah učencev. Ferk Savec s sodelavci (2007) ugotavlja, da si učitelji naravoslovnih predmetov želijo izboljšati metodološko znanje za aktivni pouk; omenili so predvsem: samostojno eksperimentalno delo učencev in delo v parih; pripravo raziskovalnih nalog; projektno učno delo; uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije za podporo aktivnega učenja; terensko delo in igro vlog pri pouku. Da bi se želja učiteljev po pridobitvi dodatnih metodoloških vrst znanja izpolnila, jim je treba omogočiti tudi ustrezno izobraževanje in razviti gradiva, ki bodo podpirala uporabo opisanih metod in oblik dela; trije primeri takšnih pristopov, ki so na voljo tudi slovenskim učiteljem, so predstavljeni v nadaljevanju prispevka.

Povzeti je mogoče, da projekt PROFILES skozi zasnovane učne module spodbuja učitelje in učence k uporabi aktivnih oblik dela, kot je učenje z raziskovanjem na osnovi socionaravoslovnega problema, ki naj bi ga učenci s konstruiranim znanjem v diskusiji poskušali rešiti. Ta pristop se je začel razvijati v projektu PARSEL in se nadalje razvijal ter apliciral v šolski praksi v projektu PROFILES.

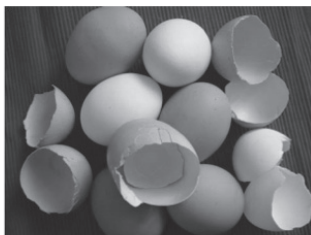
Učni pristop PARSEL

Kratica **PARSEL** izhaja iz zapisa **Popularity and Relevance of Science Education for scientific Literacy** in ga prevajamo kot **Priljubljenost in pomen naravoslovnega izobraževanja za razvoj naravoslovne pismenosti**. Pristop je bil razvit v okviru 6. Okvirnega programa v letu 2005 (PARSEL, 2005).

Namen pristopa PARSEL je spodbuditi razvoj naravoslovne pismenosti in prispevati k višji priljubljenosti učenja naravoslovja v šoli kakor tudi večji priljubljenosti naravoslovja v širšem smislu. V okviru učnih modulov PARSEL naj bi učence prepričali, da se je naravoslovno vsebino, ki je predstavljena v učni enoti, »vredno« naučiti, saj ima pridobljeno znanje uporabno vrednost in je relevantno za življenje učenca kot posameznika oz. ima širši družbeni pomen (Holbrook, 2010).

“To become fit and strong eat eggs all day long” – The Truth about Proteins in My Body

A Module for Science Instruction – especially Chemistry – for Grades 10 to 13



Abstract

Everything we eat lived once or comes from a living organism – animals or plants – and everything that lives is made up of the same basic biochemical building blocks. These are mainly carbohydrates, fats, proteins and nucleic acids. Hence, it seems to be essential to know more about these bio-molecules, which are, in all their different designs, a part of our nutrition and which belong to our menu. In the PARSEL module “**The building blocks of life – “To become fit and strong eat eggs all day long” – The truth about proteins in my body**” students will have the possibility to experiment with the “building blocks of life” to get to the bottom of important questions such as “How does the chicken protein get into my muscles?” The students will investigate the digestion of protein in the human body: Diluted chicken egg white will be placed into a dialysis tube and an enzyme which decomposes the protein (protease) will be added. The amino acids which will be split off the polymer will be small enough to pass through the pores of the dialysis tube and so reach the outer medium. The amino acids will then be detectable using UV spectroscopy. Afterwards, the experimental setup will be used for and the results will be applied to the processes in the human body.

Slika 1. Primer naslovnice učnega modula PARSEL z naslovom »Da postaneš vitalen in močan jajca, jej vsak dan« – Resnica o beljakovinah v mojem telesu avtorjev Streller in Bolte (2007)

V učnih moduli PARSEL so avtorji namenili posebno skrb (Holbrook, 2010): 1) izboru gradiv, ki prispevajo k popularizaciji naravoslovja in poudarjanju njegove relevantnosti v družbi; 2) razvoju širših izobraževalnih ciljev, kot na primer spodbujanju kognitivnega razvoja učencev, razvijanju spretnosti reševanja problemov z vključeno integracijo procesnih znanj, spodbujanju osebnostnega razvoja, razvoju komunikacijskih in socialnih spretnosti, podpori pri učenju sprejemanja družbeno odgovornih odločitev, izhajajoč iz znanja naravoslovja; 3) razvoju tridelnega modela učenja naravoslovja (tj. postavitve scene, učenje z raziskovanjem, odločanje pri reševanju socionaravoslovnih problemov).

Tridelni model učenja v pristopu PARSEL je sestavljen iz treh ključnih stopenj (tabela 1).

V prvi stopnji, t. i. *Postavitve scene*, se učenci in dijaki seznanijo s specifično socionaravoslovno učno vsebino, za katero naj bi prepoznali, da je njeno razumevanje povezano s poznavanjem naravoslovnih pojmov in procesov.

V drugi stopnji, t. i. *Učenje z raziskovanjem*, učenci in dijaki usvajajo naravoslovne pojme prek učenja z raziskovanjem in drugih oblik aktivnega pouka, tako da je ustvarjeno kar se da motivirajoče okolje za učenje naravoslovja. S podrobnejšo obravnavo učenja z raziskovanjem se ukvarja posebno poglavje te monografije.

V tretji stopnji, t. i. *Odločanje pri reševanju socionaravoslovnih problemov*, učenci in dijaki uporabijo usvojeno naravoslovno znanje za reševanje sorodnih naravoslovnih problemov, se učijo sprejemanja družbeno odgovornih odločitev na področju naravoslovja, svoje odločitve utemeljujejo ...

Tabela 1. *Tridelni model učenja v pristopu PARSEL (PARSEL, 2005)*

	1. stopnja POSTAVITEV SCENE	2. stopnja UČENJE Z RAZISKOVANJEM	3. stopnja ODLOČANJE PRI REŠEVANJU SOCIO- NARAVOSLOVNIH PROBLEMOV
Opis učnega procesa	Vpeljava specifične socionaravoslovne učne vsebine v pouk. Izhodišče učnega procesa je zastavljeno kot izziv za nadaljnje učenje.	Usvajanje naravoslovnih pojmov prek učenja z raziskovanjem in drugih oblik aktivnega pouka.	Uporaba usvojenega znanja za reševanje sorodnih problemov, sprejemanje družbeno odgovornih odločitev na področju naravoslovja, utemeljevanje ...
Razvoj širših izobraževalnih ciljev	Prepoznavanje povezave med situacijami iz življenja in učenjem naravoslovja.	Razvoj procesnih znanj v specifični situaciji, intra- in interpersonalne ter komunikacijske spretnosti v specifični situaciji.	Razvoj socialnih in interpersonalnih spretnosti v specifični situaciji, utemeljeno odločanje na osnovi znanja naravoslovja in razumevanja družbeno-socialnih dejavnikov, intrapersonalne in komunikacijske spretnosti v specifični situaciji.
Usvajanje naravoslovnega znanja	Uvod v družbeno-naravoslovno učenje.	Preučevanje izbranih naravoslovnih pojmov in procesov prek učenja z raziskovanjem, eksperimentalnega dela, reševanja problemov	Uporaba naravoslovnega znanja pri sprejemanju odločitev v povezavi s socionaravoslovnimi problemi.

Učni pristop PROFILES

Kratica **PROFILES** v izvirniku **Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science** se v prevodu nanaša na Učiteljeve refleksije o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem. Je naslednik prej opisanega pristopa PARSEL. V istoimenskem projektu PROFILES (7. Okvirnega programa) pa je več poudarka namenjenega spremljanju profesionalnega razvoja učiteljev ob izpeljavi pristopa v primerjavi s projektom PARSEL, ki je njegov predhodnik.

Pristop PROFILES je bil razvit z namenom omogočiti učencem in dijakom, da se seznanijo z naravoslovnimi pojmi z vidika družbeno-naravoslovnega konteksta, katerega predstavitev je postavljena v t. i. izhodišči scenarij učnega modula. Tako naj bi učenci in dijaki bolje spoznali in razumeli pomen učenja naravoslovnih pojmov in procesov ter bili bolj motivirani za nadaljnje raziskovanje sorodnih družbeno-naravoslovnih situacij (Holbrook in Rannikmäe, 2014).



Modul za učenje kemije – 1. letnik gimnazije

Pripravi: Iztok Devetak (2010); e-pošta: iztok.devetak@pef.uni-lj.si
 Inštitucija: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Kardeljeva pl. 16, Ljubljana
 Spletna stran: <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/projekti.php>
 Prilagodili: UL-PROFILES projektna skupina (2011) na osnovi priporočil PROFILES konzorcija - www.profiles-projects.eu

Povzetek

VAUK/PROFILES učni modul "Kje se kopamo poleti?" obravnava fizikalno-kemijskih lastnosti snovi (halogeni in njihove spojine), ki nam omogočajo, da mokre ceste pozimi ne poledenijo pri temperaturah, ki niso globoko pod temperaturo zmrzišča vode. Z učenjem v skupini boste spoznali fizikalno-kemijske lastnosti teh snovi in njihovih spojin, z načrtovanjem eksperimentalnega dela boste utrjevali eksperimentalno-raziskovalni pristop dela pri kemiji ter na osnovi opažanj in razlag na ravni delcev sklepali kakšne so kemijske lastnosti teh snovi. Z argumentirano diskusijo znotraj skupine in pri poročanju na koncu učne ure boste odgovorili na zastavljeno vprašanje v naslovu učnega modula.

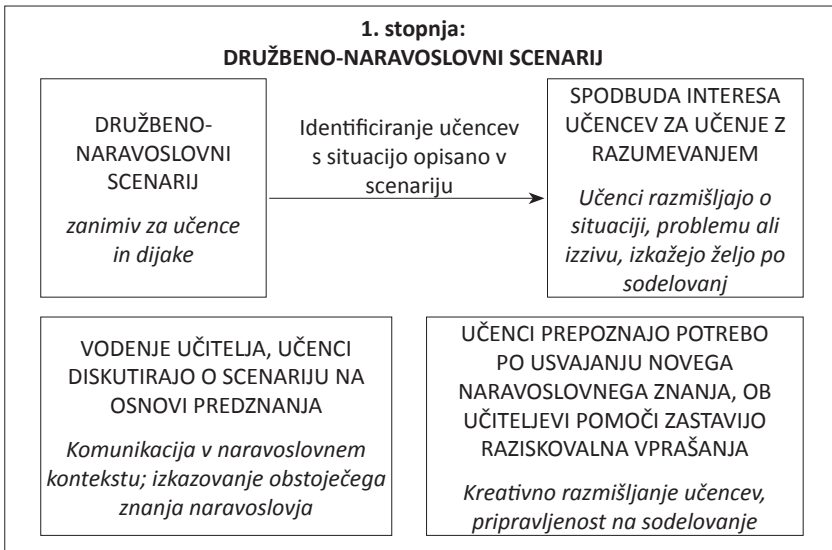
Slika 2. Primer naslovnice učnega modula PROFILES z naslovom »Kje se kopamo poleti« avtorja Devetak (2010)

Kot že omenjeno, pristop PROFILES predvideva, da poučevanje izbrane naravoslovne vsebine izhaja iz družbeno-naravoslovnega scenarija. Scenarij, v katerem se učenci in dijaki seznanijo z družbeno-naravoslovnim kontekstom, naj bi bil za učence in dijake zanimiv ter poznan iz izkušenj njihovega življenja, da se z njim lahko identificirajo. Iz opisane družbeno-naravoslovne situacije so izpeljana vprašanja, na katera naj bi učenci ali dijaki odgovorili tako, da preučijo povezano naravoslovno vsebino ob uporabi učenja z raziskovanjem. Po mnenju avtorjev pristopa učenje naravoslovja z raziskovanjem pri učencih in dijakih spodbuja razumevanje družbeno-naravoslovnega konteksta scenarija in omogoča lažje poistovetenje s problemom. Izhajanje iz lastne izkušnje, na katero je vezan proces pridobivanja novega naravoslovnega znanja, je pri pristopu PROFILES bistveno in je ravno nasprotno kot v tradicionalnih pristopih, pri katerih najprej obravnavajo naravoslovno ozadje in nato predstavljene primere uporabe v življenju ljudi in naravi (Holbrook in Rannikmäe, 2014).

Ključne značilnosti modulov PROFILES so po Bolte (2008): 1) družbeno-naravoslovni scenarij – raziskovanje naravoslovnega ozadja, ki je predstavljeno v scenariju; 2) spodbujanje učenja naravoslovja z raziskovanjem; 3) vključevanje učencev in dijakov v procese odločanja o družbeno-naravoslovnih problemih in zaokrožitve učenja naravoslovja v okviru izzivov iz družbenega okolja ali vsakodnevnega življenja. Začenši iz premišljeno izbranega naslova učnega modula, poteka učni proces prek treh stopenj, ki so podrobneje predstavljene v nadaljevanju.

1. stopnja

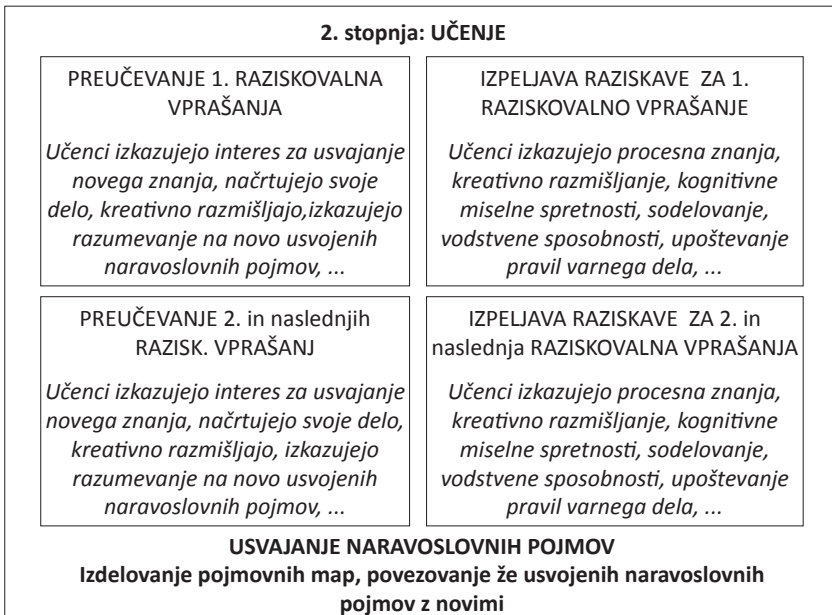
Seznanitev učencev z družbeno-naravoslovnim scenarijem, o katerem nato učenci diskutirajo v povezavi z lastnimi izkušnjami. Učiteljeva naloga je učencem pomagati prepoznati potrebo po usvajanju novega znanja naravoslovja za razumevanje predstavljenega scenarija in še več, da to izrazijo v obliki raziskovalnega vprašanja, ki je ustrezno izhodišče za učenje z raziskovanjem, ki sledi v naslednji stopnji.



Slika 3. Tridelni model učenja v pristopu PROFILES – 1. stopnja (povzeto po Holbrook in Rannikmäe, 2014)

2. stopnja

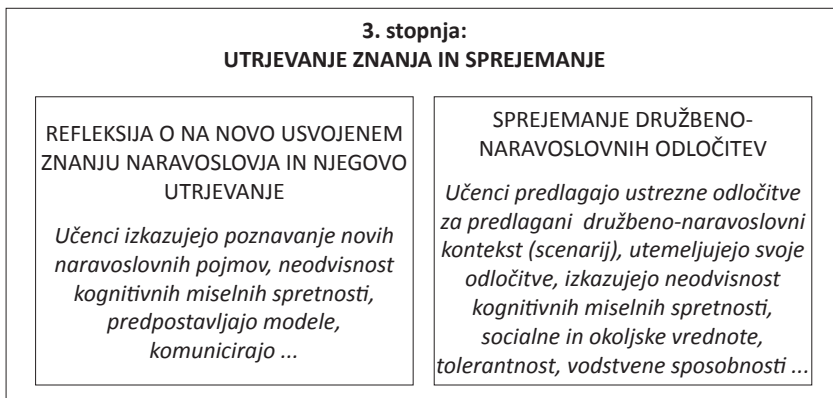
Učenje z raziskovanjem, ki lahko temelji na študiju literature, empirični raziskavi ali na kombinaciji obojega in vodi do rešitve zastavljenega raziskovalnega vprašanja ali več raziskovalnih vprašanj.



Slika 4. Tridelni model učenja v pristopu PROFILES – 2. stopnja (povzeto po Holbrook in Rannikmäe, 2014)

3. stopnja

V tem koraku sta ključna utrjevanje na novo usvojenih naravoslovnih pojmov in razvijanje sposobnosti učencev, da usvojeno znanje prenesejo tudi v nove situacije. Pomembno je že v družbeno-naravoslovnem scenariju; s tem korakom bi lahko načrtovali uporabo znanja v diskusiji med učenci in pri utemeljevanju odločitev glede reševanja problemov, zastavljenih v družbeno-naravoslovnem scenariju.



Slika 5. Tridelni model učenja v pristopu PROFILES – 3. stopnja (povzeto po Holbrook in Rannikmäe, 2014)

Skladno z opisanim pristopom PROFILES so bila v istoimenskem projektu od avgusta 2011 naprej v sodelovanju učiteljev in svetovalcev z Univerze v Ljubljani razvita učna gradiva, ki so na voljo za uporabo širšemu krogu učiteljev naravoslovnih predmetov in so objavljena na domači strani projekta. Pri izdelavi nekaterih izmed modulov je bila uporabljena kombinacija pristopov PROFILES in VAUK. Zadnji je predstavljen v nadaljevanju.

Učni pristop VAUK

Kratica **VAUK** pomeni **V**odeno **a**ktivno **u**čenje **k**emije, pri čemer so učenci aktivno vključeni v proces učenja kemije. V učnem procesu razvijajo spretnosti prek vodenih aktivnosti, ki si jih učenci sami organizirajo in ki so prilagojene njihovim sposobnostim. Pri tem morajo učenci za doseganje učnih ciljev, zastavljenih v posameznih aktivnostih s procesom raziskovanja na različnih stopnjah zahtevnosti oblikovati specifične zaključke.

VAUK izhaja iz pristopa POGIL (**P**rocess **O**riented **G**uided **I**nquiry **L**earning), ki je bil zasnovan na rezultatih raziskovanja učenja in poučevanja; vključuje spoznanja aktualnih kognitivnih teorij o učenju in raziskovanja razrednih situacij. Izhaja iz predpostavke, da se učenci največ naučijo in tudi izboljšajo učne strategije, če so sami aktivno vključeni v proces učenja in imajo možnost, da sami konstruirajo svoje znanje. Pri tem je tudi pomembno, da učitelj ni v središču učnega procesa, ampak so nosilci aktivnosti učenci (Devetak in Glažar, 2010).

Pri pristopu VAUK ima pomembno vlogo proces metakognicije, ker omogoča, da se učenec skozi samorefleksijo, samoevalvacijo, samostojno načrtovanje in samoregulacijo učnega procesa zaveda učnega procesa. Aktivnosti VAUK so

povezane v t. i. učni krog, ki vključuje raziskovanje, učenje z razumevanjem in uporabo naučenega na novih situacijah. Tako lahko na primer učenje z uporabo učnih modulov VAUK vključuje eksperimentalno delo, na osnovi rezultatov katerega učenci lažje razumejo uporabnost kemijskega znanja v avtentičnih situacijah iz življenja (Poznič in Devetak, 2014).

Zaključek

Številne raziskave potrjujejo, da je aktivna vloga učencev v procesu usvajanja znanja lahko dodana vrednost v smislu višje kakovosti naravoslovnega znanja v primerjavi s pasivnejše naravnanimi pristopi, zato sodobne izobraževalne smernice predlagajo uporabo pristopov, ki temeljijo na aktivnem pouku. V tem prispevku so opisani pristopi PARSEL, PROFILES in VAUK, ki temeljijo na aktivnem usvajanju znanja in ki so jih slovenski učitelji naravoslovnih predmetov v zadnjih letih pbljiše spoznali v okviru izpeljave različnih projektov.

V mednarodnem prostoru so raziskovalci (Bolte, 2006; Bolte in Streller, 2011, 2012) že preverjali učinkovitost opisanih pristopov, preliminarni rezultati vrednotenja učinkovitosti pristopa PROFILES iz kognitivnega in motivacijskega vidika v slovenskem šolskem prostoru pa kažejo, da učenci (in domnevno tudi učitelji, kot je razvidno iz njihovih refleksij) za prilagoditev na uporabo pristopa potrebujejo nekaj časa, ob daljši uporabi pa ima pristop pozitivne učinke na kakovost usvojenega znanja kemije osmošolcev (Ferk Savec in Devetak, 2013). Ker se vrednost posameznega pristopa najbolj odrazi prav prek dodane vrednosti, ki jo prispeva k učnemu procesu, je vrednotenju učinkovitosti pristopa PROFILES v naših šolah namenjajo celotno poglavje v tej monografiji, ker so podrobneje razdelani različni vidiki, ki prispevajo k uspešnosti aktivnega pouka ob uporabi imenovanega pristopa, predstavljene pa so tudi smernice za njegovo optimizacijo v prihodnje.

Literatura

- Adamič, M. (2005). Vloga poučevanja. *Sodobna pedagogika*, 56(1), 76–88.
- Bobich, J. A. (2008). Active learning of biochemistry made easy (for the teacher). *Journal of Chemical Education*, 85(2), 234–236.
- Bolte, C. (2006): Evaluating Science Instruction by Using the Motivational Learning Environment Questionnaire. V *Proceedings of the Annual Meeting of the AERA*, S. Francisco, USA.
- Bolte, C. (2008). A conceptual framework for the enhancement of popularity and relevance of science education for scientific literacy, based on stakeholders' views by means of a curricular Delphi study in chemistry. *Science Education International*, 19(3), 331–350.
- Bolte, C. in Streller, S. (2011). Evaluating Student Gains in the Profiles Project. V *Proceedings of the ESERA Conference in Lyon 2011*. Pridobljeno 21. 7. 2014 s http://lsg.ucy.ac.cy/esera/e_book/base/ebook/strand5/ebook-esera2011_BOLTE_1-05.pdf
- Bolte, C. in Streller, S. (2012). Evaluating students' active learning in science courses. *Chemistry in Action*, 97, 13–18. Pridobljeno 21. 7. 2014 s http://134.102.186.148/chemiedidaktik/salis_zusatz/material_pdf/special_issue_on_chemistry_in_action.pdf
- Bransford, J., Brown, A. in Cocking, R. (ur.) (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, D. C.: National Research Council. Washington: George Washington Univ. Washington DC. Pridobljeno 30. 10. 2012 s <http://www.oid.ucla.edu/about/units/tatp/old/lounge/pedagogy/downloads/active-learning-eric.pdf>
- Devetak, I. (2010). Kje se kopamo poleti? PROFILES učna enota. Pridobljeno 21. 7. 2014 s

http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/gradiva/VAUK_PROFILES_Kje_se_kopamo_poleti_UCENCI.pdf

- Devetak, I. in Glažar, S. A. (2010). Approach to Developing the Learning to Learn Strategy in Chemistry. V M. Valenčič Zuljan in J. Vogrinc (ur.), *Facilitating Effective Student Learning through Teacher Research and Innovation* (str. 399–414). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. in Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19, 22–39.
- Ellerman, D. P. (1999). Global institutions: Transforming international development agencies into learning organizations. *The Academy of Management Executive*, 13, 25–35.
- Ferk Savec, V., Dolničar, D., Glažar, S. A., Sajovic, I., Šegedin, P., Urbančič, M., Vogrinc, J., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. in Devetak, I. (2007). Učiteljeva identifikacija konkretnih problemov pri poučevanju naravoslovnih predmetov. V M. Vrtačnik, I. Devetak in I. Sajovic, I. (ur.), *Akcijsko raziskovanje za dvig kvalitete pouka naravoslovnih predmetov* (str. 11–35). Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta: Pedagoška fakulteta.
- Ferk Savec, V., Sajovic, I. in Wissiak Grm, K. S. (2009). Action research to promote the formation of linkages by chemistry students between the macro, submicro, and symbolic representational levels. V J. K. Gilbert (ur.), *Multiple representations in chemical education* (Models and modeling in science education, vol. 4) (str. 309–331). Berlin: Springer.
- Ferk Savec, V. (2012). Aktivni pouk: pot do kakovostnega znanja naravoslovja?. V M. Vidmar in A. Avsec, A. (ur.), *Nacionalna konferenca Poti do kakovostnega znanja naravoslovja in matematike*, Brdo pri Kranju, 11. in 12. decembra 2012. Zbornik prispevkov. Ljubljana: Ministrstvo RS za izobraževanje, znanost, kulturo in šport.
- Ferk Savec, V. in Devetak, I. (2013). Evaluating the effectiveness of students' active learning in chemistry. V A. Isman (ur.), *4th International conference on New horizons in education*, (Procedia – Social and behavioral sciences, vol. 106) (str. 1113–1121). Amsterdam: Elsevier. Pridobljeno 21. 7. 2014 s 10.1016/j.sbspro.2013.12.125
- Ferk Savec, V. in Wissiak Grm, K. S. (2014). Prospective chemistry teachers' use of student-centered learning during their teaching practicum. V I. Devetak in S. A. Glažar (ur.), *Learning with understanding in the chemistry classroom* (str. 375–395). Dordrecht [etc.]: Springer.
- Gerlič, I. (2009) Uvodnik. V S. Fošnarič, I. Gerlič, N. Golob, R. Repnik in A. Šorgo (ur.), *Kompetence naravoslovne pismenosti, skupne vsem naravoslovnim strokam* (1. 1. 2009–31. 3. 2009): projekt: Razvoj naravoslovnih kompetenc (št. 3311-08-986011) (str. 8–9). Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of »context« in chemical education. *International journal of science education*, 28, 957–976.
- Gilbert, J. K., De Jong, O., Justi, R., Treagust, D. F. in Van Driel, J. H. (2002). General preface. V J. K. Gilbert, O. De Jong, R. Justi, D. F. Treagust in J. H. Van Driel (ur.), *Chemical education: towards research-based practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Huffaker, D. A. in Calvert, S. L. (2003). The new science of learning: Active learning, metacognition, and transfer learning in e-learning applications. *Journal of Educational Computing Research*, 29, 325–334.
- Hofstein, A. in Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations or the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54.
- Holbrook, J. (2010). Education through science as a motivational innovation for science education for all. *Science Education International*, 21(2), 80–91.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2014). The Philosophy and Approach on which the PROFILES Project is Based. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 4(1), 9–21.
- Jank, W. in Meyer, H. (2006). *Didaktični modeli*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Logar, A. in Ferk Savec, V. (2011). Students' hands-on experimental work vs lecture demonstration in teaching elementary school chemistry. *Acta chim. slov.*, 58(4), 866–875.

- Marentič Požarnik, B. (2010). *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: DZS.
- Mutić, S. (2001). Konstruktivizem pri pouku matematike na razredni stopnji. *Sodobna pedagogika*, 52(4), 179–182.
- Nolimal, F. (ur.) (2008). *Fleksibilni predmetnik – pot do večje avtonomije, strokovne odgovornosti in kakovosti vzgojno-izobraževalnega dela*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Osborne, J. in Collins, J. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23, 441–467.
- Palmer, D. H. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 147–165.
- PARSEL (2005). Domača stran projekta PARSEL. Pridobljeno 21. 7. 2014 s <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/index.php?id=overview>
- Pilot, A. in Bulte, A. M. W. (2006). The use of »Contexts« as a challenge for the chemistry curriculum: its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*, 28, 1087–1112.
- Planinšič, G. (2011). Premiki pri poučevanju naravoslovnih predmetov. V M. Skvarč in A. Poberžnik (ur.), *Konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov*, Laško, 25. in 26. avgust 2011. Zbornik povzetkov, 1. izd. (str. 8–9). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011.
- Poznič, B. in Devetak, I. (2014). Vodeno aktivno učenje kemije v osnovni šoli. V M. Metljak (ur.), *Sodobni pedagoški izzivi v teoriji in praksi: zbornik povzetkov* (str. 94). Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno 21. 7. 2014 s http://www.pef.uni-lj.si/fileadmin/Datoteke/Posvet/Sekcije/DU/Pozni%C4%8D_in_Devetak_Vodeno_aktivno_u%C4%8Denje_kemije__DU.pdf
- Prince, M. (2004). Does active learning work: A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–232.
- Rutar Ilc (2005). Spodbujanje aktivne vloge učenca v razredu. V A. Zupan (ur.), *Praktično delo pri učenju in poučevanju naravoslovja*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Streller, S. in Bolte, C. (2007). »Da postaneš vitalen in močan, jajca jej vsak dan« – Resnica o beljakovinah v mojem telesu. Pridobljeno 21. 7. 2014 s <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/index.php?id=60&L=0#c191>
- Šteh, B. (2004). Koncept aktivnega in konstruktivnega učenja. V B. Marentič Požarnik (ur.), *Konstruktivizem v šoli in izobraževanje učiteljev*. Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete, 149–163.
- Tarhan, L. in Ayar – Kayali, H. (2008). Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: 'Intermolecular Forces'. *Research Science Education*, 38, 285–300.
- Tahran, L. in Sesen, B. A. (2010). Investigation the effectiveness of laboratory works related to acids and basis on learning achievements and attitudes toward laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2631–2636.
- Tomić, A. (2003). *Izbrana poglavja iz didaktike*. Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete.
- Vrtačnik, M., Glažar, S. A., Ferk Savec, V., Pahor, V., Keuc, Z. in Sodja, V. (2005). *Kako uspešneje poučevati in se učiti kemijo?: monografija za učitelje kemije – mentorje Partnerstvo fakultet in šol*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za anorgansko kemijo.
- Vrtačnik, M. (2009). Kompetence in nova izobraževalna paradigma. V Projekt: *Razvoj naravoslovnih kompetenc, Kompetence naravoslovne pismenosti, skupne vsem naravoslovnim strokam* (1. 1. 2009–31. 3. 2009). Maribor: Univerza v Mariboru.
- Vrtačnik, M., Juriševič, M. in Ferk Savec, V. (2010). Motivational profiles of slovenian high school students and their academic performance outcomes. *Acta chim. slov.*, 57(3), 733–740.
- Weimer, M. (2002). *Learner-Centred Teaching: Five Key Changes to Practice*. San Francisco, CAL: Jossey-Bass.

Mreženje učiteljev pri projektu PROFILES v Sloveniji

Mira Metljak¹

Uvod

Pomemben element projekta PROFILES, evropsko zasnovanega projekta, pri katerem je sodelovala tudi Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, je tudi profesionalni razvoj učiteljev, konkretnije učiteljev naravoslovnih predmetov. To nakazujejo tudi prve črke kratice PROFILES (Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science [Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem]), kjer P pomeni Professional [strokovnjak] in promovira opolnomočenje učitelja – strokovnjaka za soočanje z izzivi in s težavami na področju naravoslovnega izobraževanja. To naj bi dosegel z ROF – Reflection Oriented Focus [osredinjane na refleksijo], ki poudarja, da morajo učitelji reflektirati vse okoliščine, v katerih se izvaja poučevanje PROFILES (Holbrook in Rannikmäe, 2014). Oboje smo skušali doseči tudi z vzpostavitvijo mreže učiteljev in raziskovalcev s fakultete – svetovalcev PROFILES. V okviru mreže je bilo omogočeno formalno in neformalno povezovanje, sodelovanje, komuniciranje, kar je krepilo občutek učiteljev o pripadnosti projektu in pripomoglo h kakovostnejšemu profesionalnemu razvoju. Podobno kot sta leta 1996 ugotavljala Lieberman in Grolnick (navedeno po Lieberman, 2000), da je bilo treba organizirati sodelovanje znotraj šol predvsem z namenom, da učitelji izgubijo občutek izoliranosti, smo ugotavljali tudi pri projektu PROFILES. Marsikateri učitelj se je namreč za sodelovanje odločil, ker na svoji (pogosto manjši) šoli oz. okolici ni imel primerne sogovornika za pogovor o naravoslovnem izobraževanju, je pa želel svoje izkušnje (dobre in slabe) deliti tudi z drugimi in prek pogovora morda najti ustrezno rešitev. Poleg tega tudi ugotavljata (Lieberman in Grolnick, 1996, v prav tam), da so mreže, partnerstva in sodelovanje zunaj šole lahko izjemno pomembni pri vključevanju učiteljev v izboljšanje njihovih praks znotraj šole. Sodelovanje med učitelji in raziskovalci, ki je bilo del programa profesionalnega razvoja učiteljev, je omogočilo učiteljem: da so postali samozavestnejši pri uporabi inovativnejših tehnik poučevanja; izmenjavo uporabnih idej, rešitev in sredstev/virov; jim dalo občutek, da so del širšega gibanja (Dresner in Worley, 2006). Podobne cilje smo s programom profesionalnega razvoja na področju raziskovalnega učenja in izobraževanja v naravoslovju želeli doseči tudi pri projektu PROFILES.

Mreženje učiteljev kot pomemben dejavnik v procesu profesionalnega razvoja učiteljev

Ideja medsebojne podpore in učiteljskega sodelovanja pri njihovem profesionalnem razvoju, kot ugotavljajo različni avtorji, ni nova (npr. Lieberman, 2000; Rhodes in Beneiske, 2002; Pennel in Firestone, 1996). V Veliki Britaniji nacionalna strategija za profesionalni razvoj iz leta 2001 zelo priporoča uporabo vodenja, mentorstva in enakovrednega/vzajemnega mreženja kot mehanizma za okrepitev profesionalnega razvoja učiteljev in uspešnosti v šolah (Rhodes in Beneiske, 2002).

.....
1 Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

Mreže so podporni sistemi, ki temeljijo na vzajemnosti. Z njimi skušamo preseči običajno prakso, v kateri »učitelje ,razvijajo' zunanji ,strokovnjaki', namesto da sami sodelujejo pri svojem razvoju« (Lieberman, 2000, str. 221). Vključeni lahko izmenjujejo svoja razmišljanja in informacije ter tako sodelujejo znotraj področja skupnega interesa (Rauch in Dulle, 2013) in potreb vključenih posameznikov (Lieberman, 2000). Da bi mreženje kot prispevek k profesionalnemu razvoju do popolnosti izkoristili, moramo razumeti, kaj mreženje je in kako deluje (Gatt in Martin Costa, 2009). Za učinkovito mreženje moramo torej najprej definirati, kaj v posameznem primeru mreženje pomeni, katere so dejavnosti in dejavniki, ki bodo omogočali, da bodo mreženje in njegovi učinki dolgoročni in kakovostni. »Mreže učiteljev se razlikujejo od internetnih mrež, saj mreže učiteljev vključujejo socialno povezanost med akterji, osebami ali organizacijami. V izobraževalnih mrežah običajno za določen čas sodeluje neko število strokovnjakov in/ali organizacij, da bi dosegli določen cilj in/ali s sodelovalnim delom sledijo enakim smernicam. Vodi jih skupinski občutek zaupanja in strokovnega spoštovanja, rezultat pa je izmenjava med strokovnjaki ter drug drugemu omogočanje uporabe tehničnega znanja, s čimer pridobijo vsi. Tako mreže spodbujajo transfer znanja [know-how], kar vodi v profesionalni razvoj njihovih članov« (Gatt in Martin Costa, 2009, str. 497). Lieberman (2000) poudarja, da je grajenje medsebojnega zaupanja, k čemur bistveno prispevajo sodelovalni odnosi, temeljnega pomena za razvoj novih idej. Omogočanje članom, da sodelujejo pri ustvarjanju in vzdrževanju skupine, ki je omogočila napredek njihove profesionalne identitete, interesov in učenja, je izjemno pomembno.

Člani mreže, odnosi med člani mreže in vsebine oz. okoliščine dogodkov, pri katerih (skupno) sodelujejo člani mreže, so tako trije glavni elementi, ki sestavljajo osnovno strukturo mreže (Church, 2006; Jackson in Temperley, 2006, oboje navedeno po Cornelissen et al., 2011).

Vrste mreženj in vključeni člani

Nizozemec Godfroij je leta 1981 (navedeno po Hofman in Dijkstra, 2010) razlikoval šest vrst mrež: izmenjevalne, povezovalne, razvojne, zakonodajne, koalicijske in tekmovalne. Podobno zakonodajne in povezovalne mreže razlikujeta tudi Smith in Wohlstetter (2001, v prav tam), poleg teh pa identificirata še zunanje in profesionalne mreže, ki so najpogostejše mreže v vzgoji in izobraževanju oz. v učiteljskem mreženju. Poleg delitev glede na cilj oz. namen Rauch in Dulle (2012) delita mreže glede na raven sodelovanja: mreže v šoli (učiteljska mreža), kjer se povezujejo naravoslovni učitelji ene šole; mreže med šolami (šolske mreže), ki vključujejo dve ali tri šole, ena izmed njih je vodilna, partnerji šol pa omogočajo odpiranje mrež navzven; lokalne in regionalne mreže, ki povezujejo šole določenega območja – te šole ne sodelujejo samo v skupnih projektih, ampak izmenjujejo znanje in izkušnje na seminarjih, mrežo vzdržuje lokalna koordinacijska skupina, pomemben vidik mreže pa je vključevanje lokalnih partnerjev v izobraževanju, politiki, upravi, gospodarstvu in v nevladnih organizacijah; nacionalne mreže so strukturirane podobno kot lokalne/regionalne, le da so kompleksnejše. Vrieze in van Kuijk (2004, navedeno po Hofman in Dijkstra, 2010) pa ločita formalne in neformalne mreže. Ugotovimo lahko, da se mreže oblikujejo zaradi različnih namenov in na različnih ravneh ter da se razlikujejo glede na organizacijske vidike oz. organizacijo odnosov

znotraj mreže. Kako se bo mreža organizirala, oblikovala, je tudi posledica tega, kakšen je cilj oz. namen organiziranja mreže.

Nekateri mogoči cilji in dejavnosti mreženja

Dejavnosti, ki se lahko izvajajo za čim bolj učinkovito mreženje, so odvisni od samega namena mreže in možnosti, ki jih nudi sistem, ki je bil izbran za spodbujanje mreženja. Cilji mrež so tako lahko: sprotno zbiranje in povzemanje znanja, informacij, gradiv, idej, kurikularnih vsebin in izkušenj preteklih sorodnih projektov in projektov, ki trenutno potekajo; zbiranje in spremljanje rezultatov ter dosežkov raziskovalnih projektov v izobraževanju v Evropi in drugod; diskutiranje in razvijanje teoretičnih smernic in praktičnih pristopov glede na specifična ozadja (npr. naravoslovna pismenost, razlike med spoloma); spodbujanje priprav in predstavitev različnih drugih projektov, v katere so vključeni člani mreže in drugi s področja; promoviranje specifičnega didaktičnega pristopa oz. filozofije; izmenjava idej in izkušenj med različnimi člani mreže; spodbujanje izmenjav učiteljev in projektnih koordinatorjev med ustanovami in državami; promoviranje in izvajanje izobraževalnih programov, tečajev (Gatt in Martin Costa, 2009; Rhodes in Beneicke, 2002). Pomembno je, da mreže niso togi, ampak fleksibilni sistemi, ki se lahko »hitro spreminjajo ter se z novimi inovativnimi strukturami in aktivnostmi odzivajo na udeležence« (Lieberman, 2000, str. 222).

Dejavnosti, s katerimi te cilje dosegamo, so lahko: grajenje baze podatkov na spletni strani mreže, organiziranje tečajev, tematski seminarji, mednarodne konference za učitelje, izmenjava praks, organiziranje srečanj s pomembnimi strokovnjaki, pripravljena odprta spletna mreža, odprtje zasebnega spletnega foruma za člane mreže, nudenje pomoči pri prijavih za sofinanciranje izmenjav učiteljev, delavnice, publikacije, organiziranje naravoslovnih sejmov, izdelava spletne strani (Gatt in Martin Costa, 2009).

Mreženje učiteljev pri projektu PROFILES V Sloveniji

Vključevanje učiteljev v raziskovalne projekte fakultete, kot je PROFILES, je pogosto težje, kot bi si raziskovalci želeli. Od učiteljev to zahteva veliko dodatnih obremenitev in časa, kar je pogosto razlog, da se za sodelovanje ne odločijo oz. prenehajo sodelovanje pred koncem projekta. Cilj analize mreženja po treh letih izvajanja projekta je ugotoviti prednosti in slabosti sistema mreženja, ki se je vzpostavil na ravni celotne skupine učiteljev in svetovalcev, ki je sodelovala pri projektu, ter na ravni posameznih manjših skupin. S pomočjo refleksij, ki so jih o projektu zapisali učitelji, bomo pokazali, kako je mreženje vplivalo na njihov profesionalni razvoj oz. motivacijo za stalno strokovno spopolnjevanje, ki je bilo organizirano v okviru projekta.

Oblikovanje in širjenje mreže

Podobno kot navajata Gatt in Martin Costa (2009) za mrežo pri projektu Hands on Science (Projekt promoviranja praktičnega dela in eksperimentiranja pri poučevanju naravoslovja), smo tudi pri projektu PROFILES skušali z mreženjem širiti filozofijo projekta, ki s specifičnim pristopom spodbuja naravoslovno pismenost in

motivacijo učencev za učenje naravoslovja. Zato je pomembno, da mreža doseže čim več učiteljev in širi primere dobrih praks, nudi izobraževalne tečaje in učiteljem zagotavlja platformo za izmenjavo praks (Gatt in Martin Costa, 2009). V ta namen smo pri mreženju uporabljali različne dejavnosti, ki so bile namenjene posamezni ožji skupini, ki je sodelovala pri projektu, celotni skupini projekta ali pa širše, tudi za strokovne sodelavce v vzgoji in izobraževanju, ki v projekt niso bili vključeni.

Mreža učiteljev PROFILES v Sloveniji je del širše mreže, v katero je vključenih 21 partnerskih ustanov iz 19 držav Evrope. Visokošolski učitelji s Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani, ki so vodili projekt v Sloveniji, so mrežo učiteljev začeli graditi leta 2011, ko so na vse osnovne (okoli 450 šol) in srednje šole (okoli 210 šol) v Sloveniji po elektronski pošti poslali letak oz. vabilo k sodelovanju pri projektu (slika 1).

PROFILES

Povezovanje

S projektom PROFILES se ustvarja skupnost, ki bo omogočala sodelovanje različnih ustanov znotraj omrežja PROFILES. Posebej poudarjene dejavnosti so: izmenjava idej za poučevanje naravoslovnih predmetov, izmenjava učnega gradiva, širjenje primerov dobre prakse, organizacija seminarjev glede na potrebe učiteljev, predstavitev in delavnice na lokalni, državni in mednarodni ravni. V projektu PROFILES sodelujejo:

	Nizozemska	
	Poljska	
	Portugalska	
	Romunija	
	Slovenija	
	Španija	
	Švica	
	Švedska	
	Turčija	
	V. Britanija	

Več podrobnosti o projektu PROFILES je mogoče najti na spletni strani: <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/> in www.profiles-project.eu

PROFILES

Projekt PROFILES je Evropski projekt, ki sega preko evropskih meja. To je omrežje 22 partnerskih ustanov iz 20 držav. Ena izmed partnerjev je tudi Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.



Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

PROFILES skupino Univerze v Ljubljani sestavljajo:
Dr. Iztok Devetak (vodja skupine v Sloveniji)
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Kardeljeva pl. 16, 1000 Ljubljana, Tel. 01 58 92 204, Faks. 01 58 92 233
Elektronska pošta: iztok.devetak@pef.uni-lj.si

Dr. Vesna Ferik Savec, Dr. Saša A. Glažar, Dr. Mojca Juršičević, Dr. Janez Vogrinc, Dr. Katarina S. Wisiak Grm, Matej Urbančič

PROFILES

Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science (PROFILES)



www.profiles-project.eu



SEDMI OKVIRNI PROGRAM
5.2.2.1 – 5S-2010-2.2.1
Sporazum št.: 266589





SEDMI OKVIRNI PROGRAM
5.2.2.1 – 5S-2010-2.2.1
Sporazum št.: 266589





Vpeljevanje izvajanja inovativnih metod pri poučevanju naravoslovnih predmetov: vposreževanje učiteljev za spretno učenje z raziskovanjem v Evropi.



Slika 1. Letak oz. vabilo k sodelovanju v projektu PROFILES

V šolskem letu 2011/2012 se je k sodelovanju prijavilo 47 učiteljev iz 37 šol; dve udeleženci nista bili zaposleni, vendar sta se vseeno vključili v projekt. 45 učiteljev je bilo po prvem sestanku razdeljenih v manjše skupine, ki so imele od 2 do 5 učiteljev, glede na predmet, ki ga poučujejo in glede na to, ali so zaposleni v osnovni ali srednji šoli. Tako sta bili za predmet biologija oblikovani dve skupini za osnovno šolo, za predmet kemija pet skupin za osnovno šolo in ena za srednjo šolo, za predmet fizika pa ena skupina za osnovno šolo in ena za srednjo šolo. Sodelovanje v projektu, kar smo preverjali z evidenco prisotnosti na srečanjih/delavnicah strokovnega spopolnjevanja in s pridobljenim gradivom ter podatki, ki so jih med letom zbirali učitelji, je uspešno končalo 34 učiteljev (75,6 % učiteljev, ki so bili v začetku vključeni v skupine), ki so prejeli tudi potrdilo o sodelovanju (9 (100,0 %) OŠ-učiteljev biologije, 3 (75,0 %) OŠ-in 1 (50,0 %) SŠ-učitelj fizike, 17 OŠ- in 5 SŠ-učiteljev kemije). Poleg učiteljev je bilo v mrežo vključenih tudi 6 članov nacionalne skupine PROFILES, ki so imeli funkcijo svetovalcev posameznih skupin glede na njihovo strokovno/raziskovalno področje.

Širjenje mreže za novo šolsko leto 2012/2013 smo začeli najprej s pomočjo obstoječe mreže. Vsak sodelujoči učitelj je namreč k sodelovanju moral povabiti 10 novih učiteljev, poleg tega pa smo vabilo za sodelovanje ponovno poslali tudi na vse osnovne in srednje šole. K sodelovanju so bili povabljeni tudi učitelji prvega kroga. Interes za sodelovanje je izrazilo 39 učiteljev, od tega je bilo 11 članov že obstoječe mreže, 10 se jih je odzvalo na povabilo članov mreže, preostali pa so se odzvali na povabilo, poslano po elektronski pošti. V manjše skupine je bilo po prvem sestanku vključenih 33 učiteljev (iz 27 osnovnih šol, dva učitelja nista bila zaposlena), in sicer smo oblikovali eno skupino osnovnošolskih učiteljev za biologijo s petimi člani, dve skupini za osnovnošolske učitelje kemije s šestimi oz. sedmimi člani, eno skupino osnovnošolskih učiteljev naravoslovja s štirimi člani, dve skupini osnovnošolskih učiteljev fizike s štirimi oz. petimi člani in eno skupino z dvema srednješolskima učiteljicama. Izmed 33 učiteljev je bilo 10 učiteljev prvega kroga. Nekateri izmed njih so postali učitelji vodje, ki so na podlagi pridobljenih izkušenj predhodnega leta v določeni meri lahko opravljali tudi nekatere naloge, ki so jih prej prevzemali le svetovalci. Tako so učitelji prejeli določeno zaupanje svetovalcev, kar je eden izmed pomembnejših elementov učinkovitih in dolgoobstoječih mrež. Potrdilo o uspešnem zaključku sodelovanja je prejela približno polovica udeležencev, drugi še urejajo podatke in dopolnjujejo gradiva. V mrežo je bilo vključenih tudi sedem svetovalcev.

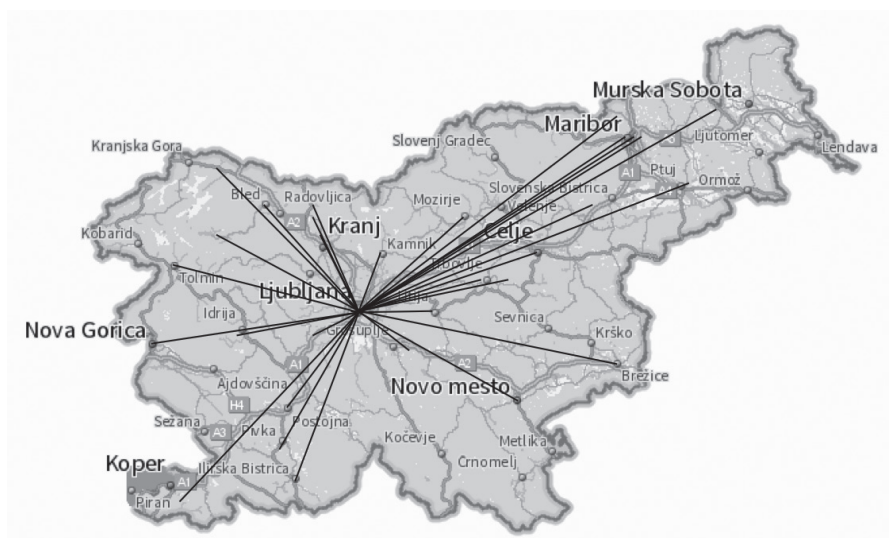
V tretji krog projekta, za šolsko leto 2013/2014, smo povabili le učitelje, ki so sodelovali v prvem ali drugem krogu. Za sodelovanje, ki ni več temeljilo na skupinskem delu, ampak bolj ali manj individualnem delu s specifičnimi zadolžitvami v sodelovanju s svetovalci, se je odločilo 12 učiteljev iz 11 šol (ena učiteljica ni zaposlena), in sicer trije s področja biologije/naravoslovja, osem s področja kemije in eden s področja fizike.

Poleg učiteljev in svetovalcev smo k sodelovanju povabili tudi študente Pedagoške fakultete UL, ki so se v mrežo vključili v okviru izbirnega predmeta eksperimentalno in projektno delo pri naravoslovju. Vključenih je bilo 54 študentov. Poleg drugih obveznosti, ki so jih imeli pri projektu, so se udeleževali aktivnosti PROFILES ter snovali module glede na filozofijo in zahteve projekta.

Skupaj je bilo tako vključenih 68 učiteljev iz 52 šol, trije udeleženci med sodelovanjem niso bili zaposleni, in 54 študentov Pedagoške fakultete UL. Prikaz sodelujočih šol glede na zemljepisno razpršenost je na sliki 2.

Tabela 1. Število učiteljev in študentov, ki so sodelovali v projektu PROFILES

Predmet	Raven izobraževanja	Šolsko leto			Skupaj
		2011/2012	2012/2013	2013/2014	
<i>Biologija</i>	Osnovna šola	9	5	3	17
	Gimnazija	/	1	/	1
<i>Kemija</i>	Osnovna šola	25	13	8	46
	Gimnazija	5	1	/	6
<i>Fizika</i>	Osnovna šola	4	9	1	14
	Gimnazija	2	/	/	2
<i>Naravoslovje</i>	Osnovna šola	/	4	/	4
Skupaj učitelji		45	33	12	90
Študenti (naravoslovje, kemija, okoljsko izobraževanje)		/	11	43	54
Skupaj vsi udeleženci		45	43	55	143



Slika 2. Mreža osnovnih šol, katerih učitelji so sodelovali pri projektu PROFILES (za vsa tri leta skupaj)

Dejavnosti mreženja

1) Letak

Kot smo že omenili (slika 1), smo ob vzpostavljanju mreže pripravili letak, ki je nudil prve informacije o projektu in aktivnostih, ki se bodo izvajale v okviru projekta.

2) Spletna stran

Za mrežo PROFILES v Sloveniji je bila oblikovana spletna stran (<http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/>), na kateri so udeleženci lahko dobili osnovne informacije ter posodobljene informacije o sodelujočih, novicah, dogodkih, publikacijah o projektu, aktivnostih prvega in drugega kroga, oblikovanih modulih. Spletna stran je bila dostopna vsem; nanjo smo v različnih elektronskih sporočilih opozorili tudi vse osnovne in srednje šole.

3) Sodelovanje Zavoda Republike Slovenije za šolstvo

Svetovalci za naravoslovne predmete so predstavili projekt PROFILES na specifičnih študijskih skupinah.

4) Liste elektronskih naslovov in elektronska pošta

Oblikovali smo liste elektronskih naslovov celotne mreže in posameznih skupin, prek katerih smo člane obveščali oz. so se ti obveščali med seboj, o pomembnejših dogodkih, si izmenjavali informacije, dograjevali vsebine modulov, prejeli povratne informacije svetovalcev ...

5) Dropbox in druge oblike skupnega dostopanja do gradiv

Nekatere skupine ter tudi nacionalna skupina svetovalcev in vodenja projekta so si gradivo delili na spletnih gostiteljih dokumentov, kot sta npr. Dropbox in Googledocs.

6) Časopis

Za celotno mednarodno skupino je izhajal tudi časopis PROFILES. Ta je bil preveden v slovenščino, dodane so bile informacije, dogodki, zanimivosti slovenske mreže. Poleg informativne vloge je imel časopis tudi izobraževalno vlogo, saj je med vsebinami nudil tudi strokovne teoretične prispevke, ugotovitve o uspešnosti implementacije modulov različnih partnerskih ustanov, izkušnje in dobre prakse nekaterih partnerskih ustanov in podobno. Izdanih je bilo pet časopisov v elektronski obliki; nekaj števil je bilo posredovanih vsem osnovnim in srednjim šolam, s čimer smo želeli filozofijo in idejo projekta predstaviti tudi širše.

7) Sestanki vseh članov mreže

Sestanki mreže so bili načrtovani čez celotno šolsko leto. Namenjeni so bili stalnemu strokovnemu spopolnjevanju, pripravi modulov in izmenjavi izkušenj. Načrt vsebin sestankov je na začetku posameznega leta pripravila nacionalna skupina svetovalcev, pri čemer je upoštevala rezultate ankete o željah članov po vključenih vsebinah. Če želimo z mreženjem, mentorstvom ali z vodenjem povečati učiteljevo učinkovitost, morajo vodje programa skrbno identificirati potrebe učiteljev in jih upoštevati, da bi dvignili standard in dosežke na njihovih šolah (Rhodes in Beneicke, 2014). V prvem letu je bilo organiziranih šest sestankov na Pedagoški fakulteti UL, dva sestanka sta bila korespondenčna po elektronski pošti. Na šestih sestankih so bile v okviru usposabljanja predstavljene naslednje vsebine: predstavitev filozofije in trisopenjskega modela poučevanja PROFILES, učenje z raziskovanjem, predstavitev organiziranosti in oblikovanja modulov PARSEL in VAUK PROFILES, naravoslovna pismenost in psevdoznanost, portfolio, akcijsko raziskovanje, motivacija za učenje naravoslovja, analiza SWOT. Poleg tega so člani po skupinah oblikovali in dopolnjevali module, se seznanili z instrumenti in zbiranjem ter urejanjem podatkov za ugotavljanje učinkovitosti implementacije modulov v razredu ... V drugem krogu izobraževanja so bile članom predstavljene podobne vsebine, saj je bila večina članov novih, dodane pa so bile predvsem vsebine o izkušnjah članov in svetovalcev predhodnega leta. Tudi v šolskem letu 2012/2013 je bilo šest sestankov organiziranih na fakulteti, dva pa sta bila izvedena po elektronski pošti.

8) Sestanki članov posameznih skupin v mreži in članov nacionalne skupine

Poleg sestankov celotne mreže so sestanki potekali tudi na ravni posameznih skupin. Učitelji so ob podpori svetovalcev oblikovali module od začetne ideje do končne oblike in jih izvedli v razredu. Poleg tega so si člani na teh sestankih izmenjevali izkušnje o implementiranju modulov. Tisti, ki so modul že izvedli, so preostalim članom dali informacije o tem, na kaj je treba biti pozoren, kje lahko pride do težav, kje so močne točke modula, kje so potrebne izboljšave. Skupine so ob koncu leta morale posredovati tudi združene podatke, ki so jih pridobivale skozi vse leto, s pomočjo katerih smo preverjali vpliv pristopa na znanje in motivacijo učencev za učenje naravoslovja. Izkazalo se je, da je bila ta faza za večino učiteljev precej zahtevna, zato je bilo sodelovanje med člani zelo pomembno. Čim bolj enotno so bili podatki posameznih učiteljev zbrani, organizirani, lažje delo je imel vodja skupine, ki je moral podatke združiti za celotno skupino in jih poslati svetovalcu. Oddati so morali tudi končne različice modulov.

9) (So)organizacija posveta

Nacionalna skupina je bila soorganizatorica posveta, ki je bil organiziran v okviru Centra za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti, Pedagoška fakulteta UL, z naslovom Motiviranje nadarjenih učencev za učenje naravoslovja (22. 4. 2013; Pedagoška fakulteta UL). Plenarni govornik na posvetu je bil dr. Jack Holbrook, ICASE-predstavnik pri projektu PROFILES, dr. Iztok Devetak pa je v kratki predstavitvi predstavil projekt kot način razvijanja poti za usmerjanje mladih potencialov v znanosti. Na posvetu so s sedmimi poster predstavitvami aktivno sodelovali tudi člani mreže in tako širili idejo projekta (več o posvetu si lahko preberete v zborniku Motiviranje nadarjenih učencev za učenje naravoslovja. Strokovni posvet za učitelje naravoslovnih predmetov, Ljubljana, 22. 4. 2013: zbornik povzetkov (2013), Ljubljana). Sodelovanje čim večjega števila članov je bil pomemben cilj nacionalne skupine, saj so tako poudarili, kako pomembni na področju promocije projekta so vključeni učitelji; s tem so okrepili delovanje mreže.

10) Objave in predstavitve projekta širši javnosti

Rezultati in izkušnje projekta so bili predstavljeni tudi širši javnosti v tujini in doma. Predstavitve na konferencah (v tujini npr. European Science Education Research Association (ESERA), Lyon, Francija, 2011; European Conference on Research in Chemistry Education (ECRICE), Rim, Italija, 2012; prva konferenca PROFILES, Berlin, Nemčija, 2012; 4th International Conference on New Horizons in Education, Rim, Italija, 2013; Third International Conference on Talent Development & Excellence, Antalya, Turčija, 2013; European Science Education Research Association (ESERA), Nicosia, Ciper, 2013; European Conference on Research in Chemistry Education (ECRICE), Jyväskylä, Finska, 2014; The International centre for innovation in education, Pariz, Francija, 2014; The GIREP/MPTL International Conference, Plermo, Italija, 2014; v Sloveniji npr. Konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov, Laško, 2011; Sodobni pedagoški izzivi v teoriji in praksi: posvet Partnerstvo Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani in vzgojno-izobraževalnih inštitucij, Ljubljana, 2014), srečanjih učiteljev (Konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov, Laško, 25. in 26. avgust 2011; Nacionalna konferenca Poti do kakovostnega znanja naravoslovja in matematike, Brdo pri Kranju, 11. in 12. decembra 2012). V letu 2013/2014 so bile organizirane tudi tri delavnice – v Trbovljah, na Črnem Vrhu in v Marezigah, kjer je bila filozofija PROFILES predstavljena učiteljem tiste regije.

Analiza refleksij članov mreže (občutek pripadnosti projektu)

Ob koncu prvega in drugega leta so člani mreže izpolnili vprašalnik, ki je bil oblikovan kot refleksija sodelovanja pri projektu. Čeprav v vprašalniku ni bilo neposrednih vprašanj o mreženju, lahko na podlagi odgovorov na nekatera druga vprašanja ugotovimo, kako so učitelji sprejeli aktivnosti mreženja, kje so bile po njihovem mnenju prednosti, kje so potrebne izboljšave in kako močno so razvili občutek pripadnosti projektu. V prvem krogu smo prejeli 41 vrnjenih vprašalnikov, v drugem 12, skupaj 53.

Na vprašanje, ali bi modul ponovno izvedli, je večina odgovorila, da bi ga ($f = 49$). Nekateri so dopisali potrebne dopolnitve oz. manjše spremembe, ki bi jih pri ponovni izvedbi upoštevali. En anketiranec je odgovoril, da ne, dva pa se nista mogla odločiti. Prav tako je na vprašanje, ali bi modul priporočili drugim učiteljem, večina odgovorila

z da ($f = 45$). Pri utemeljitvi, zakaj, so bili tudi odgovori, kot so na primer: »Vsekakor. Odlično bi bilo, če bi si lahko med seboj ogledali module in si jih delili.«; »Izdelava modulov zahteva sodelovanje med učiteljicami. Sama imam zelo pozitivno izkušnjo, saj sem veliko sodelovala z eno od učiteljic, kar je pripomoglo k pridobivanju novih idej za poučevanje KEM.«; »Prav je, da učitelji poznamo različne metode in oblike dela.«; »Zanimivo je bilo [...] delo s kolegicami [...].«, kar jasno kaže na željo učiteljev po mreženju, sodelovanju. Med razlogi navajajo tudi pridobivanje novih znanj: »Pomembno za strokovni razvoj učitelja – nova znanja, nove veščine in spretnosti.«; »Modul prinese nove razsežnosti na področju poučevanja.«. Tudi tisti, ki se ne morejo odločiti, ali bi module priporočili drugim učiteljem ($f = 5$), so glede vsebin, načina poučevanja, izmenjave večinoma enotni, da je to pozitivno: »/.../ pridobila sem ogromno novih idej, poznanstev.«; »Priporočila bi tak način dela.«; »Način dela je pa izredno dober ...«, a po drugi strani vidijo negativne točke predvsem v izvedbi, organizaciji projekta: »Da pa bi se priključili projektu, pa ne vem, če bi jim toplo priporočala, saj je bilo veliko nejasnosti ob izdelavi, navodilih za delo organizatorjev projekta in dolgega čakanja ob recenziji projektov.«; »Po drugi strani pa je bilo dela ogromno.«; »Veliko dela s <papirologijo>.«; »[...] tega učiteljem ne bom predlagala, da se vključijo naslednje leto, ker je dela za učitelja preveč.«. Ena članica je odgovorila, da drugim uporabo modula ne bi priporočila, razlog pa je povsem organizacijske narave na ravni kurikuluma, saj pravi: »Ne, ker gre preveč ur.«

Zasledimo tudi željo po sodelovanju oz. povratnih informacijah drugih članov mreže, saj ena izmed članic pravi, da bi izvedeni modul priporočila drugim učiteljem, pred tem pa bi bilo zaželeno, da bi bil preizkušen še pri drugih učiteljih. Nekateri odgovarjajo, da bi delo priporočili in predstavili tudi drugim oz. da so to že naredili: »Sem ga že na kratko predstavila na ŠS.«; »Delo sem predstavila na naravoslovnem aktivu. Namen, kako se dela ... pokazala sem tudi učno enoto. Dve učiteljici sta bili zainteresirani.«; »Na šoli bom na eni izmed pedagoških konferenc predstavila princip dela.« To kaže na to, da so nekateri člani že razvili občutek pripadnosti projektu oz. ideji projekta in da jo širijo naprej ter tako tudi mrežo članov.

Analiza odgovorov kaže tudi odnos nekaterih učiteljev do delovanja mreže, drugih članov mreže in pripadnost mreži. Večina učiteljev odgovarja, da so module razvijali v skupini, delo pa so si razdelili: »Modul smo razvijale tako, da smo si razdelile učno temo. Vsaka je predelala nekaj. Nato smo skupaj sestavile navodila za učitelja in učence.«; »Članice skupine so prispevale ideje, ki smo jih uskladile glede na naše zmožnosti.«; »Modul smo skupinsko sestavili, vsaka se je ukvarjala z enim področjem.«; »Delale smo tri kolegice skupaj.« in podobno ter si med seboj izmenjevali povratne informacije o opravljenem delu: »Delo smo druga drugi pregledovale in popravljale do končnega izdelka.«; »Vse smo nato podale mnenje na posamezne učne enote in jih popravile.« Iz navedenega lahko tudi vidimo, da so pri opisovanju dela uporabljali množino. Izmed tistih, ki so pisali o delu, pa najdemo tudi štiri take, ki so uporabljali ednino, čeprav so bili člani neke skupine: »Razvil sem nov modul.« (Isti član v nadaljevanju zapiše: »Delo je bilo timsko, veliko usklajevanja in dogovarjanja.«); »[...] sem razvila [...]«; »pripravila sem gradivo [...]«; »Razvijala sem nov modul Profiles.«, kar je po našem mnenju kazalnik šibke povezanosti članov v mreži ter nerazvite sodelovalne klime. V nekaterih skupinah zasledimo drobljenje na še manjše enote: »Osnova za razvoj modula PROFILES je bila sodelovanje s kolegico v skupini [...]«. Razlog je verjetno ta, da so nekateri učitelji bolj, drugi manj aktivni, kar lahko v skupini povzroči trenja in drobljenje skupine.

Skupinam so strokovno pomoč pri pripravi modulov nudili svetovalci s fakultete: »Modul je vodja poslal svetovalcu v pregled. Skladno s pripombami svetovalca smo modul popravile in uporabile v razredu.« Modul so pregledali profesorji, ki so oblikovali tudi načrt spopolnjevanja oz. izobraževanja učiteljev: »da, učitelji smo se na skupnih srečanjih veliko naučili od dobrih predavateljev, predvsem pa mi je bil všeč del o eksperimentih.« Pogosto zasledimo, da so delo v skupinah začeli (idejna zasnova) in dokončno oblikovali (zadnja usklajevanja) na sestankih, ki so bili organizirani na fakulteti oz. so imeli individualni sestanek skupine, vmes pa je delo potekalo na različne načine. Člani posameznih skupin so za medsebojno komunikacijo uporabili tudi različne internetne storitve: »Delo smo izboljševali prek e-pošte in različnih programov (Google doc, Dropbox itn.);«; »Veliko smo komunicirale prek elektronske pošte, pred končnim oblikovanjem modula pa smo se tudi osebno dobile, popravile še kakšno malenkost ...«, iz pogovorov z učiteljicami pa vemo, da so veliko komunicirale tudi po telefonu.

Nekateri so v skupini dobili oporo: »Ker je več učiteljic skupaj pripravilo gradivo, sem ga lažje učencem dala v roke, kot če bi ga pripravljala sama.«

Naj na koncu navedemo še izkušnjo ene izmed udeleženk, ki se nam zdi vzorčni opis delovanja skupin v okviru projekta PROFILES: »Nova sta mi bila samo način dela [v skupini – op. avtorica] in sestavljanje modulov skupaj z učitelji drugih šol. Vse tri module smo sestavile učiteljice šestih različnih šol. O temi modula in osnovni izvedbi smo se dogovorile na sestankih, nato pa module natančneje oblikovale s pomočjo programa Dropbox.«

Zaključek

Izkušnje triletnega izvajanja projekta kažejo, da so učitelji motivirani za svoj profesionalni razvoj in da čutijo potrebo po spoznavanju in vpeljevanju novosti, kar jim je bilo pri projektu PROFILES omogočeno. Pomembno je – z vidika učiteljev in tudi visokošolskih učiteljev oz. raziskovalcev s fakultete –, da so bili vključeni v skupno mrežo in da so si oboji prizadevali za čim bolj enakovreden odnos. Tako so imeli učitelji neposreden dostop do znanj visokošolskih učiteljev, ti pa so prek učiteljev imeli neposreden vpogled v prakso ter potrebe prakse. Pri razvoju in širjenju novih pedagoških praks je pomembno, da je v raziskovalno mrežo vključenih čim več deležnikov, tudi rednih študentov (gl. tudi Cornelissen et al., 2011). V projekt PROFILES so bili študentje vključeni v okviru izbirnega predmeta, pri katerem so spoznali filozofijo in pristop PROFILES, se naučili oblikovati modul, ki ga bodo lahko uporabili, ko bodo začeli redno delo.

Z vidika samega načina dela mreže učiteljev je bilo za tiste, ki so bili vključeni dlje časa, pomembno, da je struktura dela ostala nespremenjena, saj se jim ni bilo treba navajati na nove oblike dela: »Ker sem že lansko leto sodelovala pri projektu, mi letošnji načini dela niso bili novi.« Za sodelovanje v drugem letu se je odločila slaba tretjina tistih, ki so uspešno končali prvo leto. Tem učiteljem se je sodelovanje zdelo smiselno in so v njem prepoznali prispevek k njihovem delu. Kot ugotavljajo Birman in sodelavci (2000), so programi izpopolnjevanja, ki trajajo dlje časa, bolj ciljno usmerjeni, omogočajo več priložnosti za aktivno učenje in so koherentni, učinkovitejši.

Podobno kot ugotavlja Park Rogers s sodelavci (2006), so tudi učitelji PROFILES pozitivne učinke mreženja prepoznali med izobraževanjem oz. oblikovanjem

modulov – organizirana oblika mreženja pa tudi zunaj tega – neformalno mreženje. Med formalnim mreženjem so izmenjevali znanje, ideje, informacije, neformalno mreženje pa je potekalo zunaj organiziranih oblik izobraževanja, ko so učitelji izmenjevali izkušnje implementacije inovacij oz. modulov ter si nudili medsebojno pomoč pri pridobivanju gradiva, nadgrajevanju modulov.

Učitelji v skupinah so med delom in intenzivnim sodelovanjem, predvsem v fazi snovanja modulov, pridobivali zaupanje drug drugega in tako prispevali svoj delež h kakovosti oblikovanih modulov. Kot povsod so se tudi pri tem projektu učitelji in posredno tudi svetovalci srečevali s problemom neenakomernega prispevka vseh članov skupine. Glede na naša opažanja ugotavljamo, da lahko člani, ki ne opravijo dela, za katero so (so)odgovorni, povzročijo, da pride v mreži do nezaupanja in nezadovoljstva drugih in tako to posredno vpliva na profesionalni razvoj udeležencev oz. na občutek pripadnosti projektu. Pomemben dejavnik pri ustvarjanju zaupanja v mrežah so imeli tudi svetovalci, ki so se ves čas trudili, da sta bila »notranje znanje« (izkušnjsko znanje učiteljev) in »zunanje znanje« (znanje, ustvarjeno na podlagi raziskav in konceptualizacije) čim bolj uravnotežena, kar je po mnenju Liebermana (2000) znak za uspešno sodelovanje in zaupanje med raziskovalci in učitelji.

Ena večjih težav, ki smo jih zaznali svetovalci projekta, je bila upad udeležencev oz. pomanjkanje motivacije za doseganje ciljev v celoti. Nekateri učitelji so sodelovanje prekinili že po prvem srečanju, ker so ugotovili, da projekt ni skladen z njihovimi potrebami, željami, drugi so sodelovanje prekinili med letom oz. niso dosegli vseh ciljev (npr. priprava portfolia, zbiranje podatkov). Žal podatkov, zakaj so prenehali, nimamo, predvidevamo pa, da je eden izmed razlogov glede na mnenja drugih učiteljev predvsem pomanjkanje časa. Zato je, kot pravi Lieberman (2000), pomembno, da mreže kljub visokim ciljem, ki si jih zadajo, upoštevajo, da so učitelji vsakodnevno obremenjeni s poučevanjem, in si tako povečajo možnost, da se bodo ohranile, obdržale člane in pridobile nove učitelje. Poleg pomanjkanja časa ugotavljamo, da je bilo za nekatere učitelje sodelovanje prezahtevno (predvsem glede zbiranja podatkov, združevanja podatkov ...) in so zato sodelovanje predčasno končali.

Ob bližanju koncu projekta se, podobno kot tudi Gatt in Martin Costa (2009), sprašujemo, kako pri projektih, ki jih financira Evropska unija, zagotoviti trajanje tudi po tem, ko se projekt konča. Čeprav je za trajnost projekta pomembno predvsem to, do katere mere učitelji prevzamejo/ponotranjijo usvojeno znanje oz. se poistovetijo s filozofijo projekta, sta pomembna dejavnika tudi motivacija raziskovalcev in financiranje. Kot je v svoji refleksiji zapisala ena izmed učiteljic, je bila negativna izkušnja projekta »razlaga vodstvu šole, da projekt zahteva ,nekaj' finančnih sredstev šole (kopiranje).« Med trajanjem projekta so ta sredstva zagotovljena, po tem pa ne več. Med trajanjem projekta vodje lahko motivirajo sodelujoče za aktivno sodelovanje na rednih srečanjih, izobraževanjih, ko se projekt konča, pa je to težje.

Kljub kar nekaj izzivom, s katerimi smo se soočali med izvajanjem projekta, ob koncu ugotavljamo, da smo z dejavnostmi mreženja med udeleženci in širše filozofijo PROFILES približali veliko učiteljem in prihodnjim učiteljem. Sodelujoči bodo glede na odzive, ki smo jih prejeli, pristop naravoslovnega izobraževanja PROFILES delno ali v celoti uporabljal tudi po koncu projekta.

Literatura

- Birman, B. F., Desimone, L., Porter, A. C. in Garet, M. S. (2000). Designing Professional Development That Works. *Educational Leadership*, 57(8), 28–33.
- Cornelissen, F., van Swet, J., Beijaard, D. in Bergen, T. (2011). Aspects of school – university research networks that play a role in developing, sharing and using knowledge based on teacher research. *Teaching and teacher education*, 27, 147–156.
- Dresner, M. in Worley, E. (2006). Teacher Research Experiences, Partnership with Scientists, and Teacher Networks Sustaining Factors From Professional Development. *Journal on Science Teacher Education*, 17, 1–14.
- Gatt, S. in Martin Costa, M. F. P. C. (2009). Networking School Teachers to Promote Better Practice in the Teaching of Science across Europe. *European Journal of Education*, 44(4), 493–506.
- Hofman, R. H. in Dijkstra, B. J. (2010). Effective teacher professionalization in networks? *Teaching and teacher education*, 26(4), 1031–1040.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2014). The philosophy and approach on which the PROFILES project is based. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 4(1), 9–30.
- Lieberman, A. (2000). Networks as Learning Communities: shaping the future of teacher development. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 221–227.
- Motiviranje nadarjenih učencev za učenje naravoslovja. *Strokovni posvet za učitelje naravoslovnih predmetov, Ljubljana, 22. 4. 2013: zbornik povzetkov (2013)*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeni 5. 8. 2014 s http://www.pef.uni-lj.si/fileadmin/Datoteke/CRSN/Posvet2013/naravoslovci/Zbornik_abstraktov.pdf
- Park Rogers, M., Abell, S., Lannin, J., Wang, C.-Y., Musikul, K., Barker, D. in Dingman, S. (2007). Effective professional development in science and mathematics education: teachers' and facilitators' views. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(3), 507–532.
- Pennell, J. R. in Firestone, W. A. (1996). Changing Classroom Practices through Teacher Networks: Matching Program Features with Teacher Characteristics and Circumstances. *Teachers College Record*, 98(1), 46–76.
- Rauch, F. in Dulle, M. (2012). How to involve stakeholders in IBSE networking. In C. Bolte, J. Holbrook, F. Rauch (eds.), *Inquiry-based science education in Europe: reflections from the PROFILES project* (pp. 59–67). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Rhodes, C. in Beneicke, S. (2002). Coaching, Mentoring and Peef-networking: challenges for the management of teacher professional development in schools. *Journal of In-Service Education*, 28(2), 297–309.

Model profesionalnega razvoja učiteljev naravoslovja PROFILES

Iztok Devetak, Janez Vogrinc in Mojca Juriševič¹

Uvod

Glavni del projekta PROFILES je namenjen profesionalnemu razvoju učiteljev naravoslovnih predmetov. To pomeni, da so učitelji PROFILES najmanj za eno šolsko leto vključeni v projekt, v katerem aktivno sodelujejo pri oblikovanju idej PROFILES za razvoj učnih gradiv, imenovanih učni moduli PROFILES. Razvoj poteka v sodelovanju z drugimi učitelji PROFILES in svetovalci nacionalne skupine PROFILES, ki so univerzitetni učitelji ali sodelavci.

Kompetence učiteljev pred strokovnim spolnjenjem PROFILES

Preden so se učitelji vključili v projekt PROFILES, so izpolnili vprašalnik. Rezultati vprašalnika so snovalcem strokovnega izobraževanja podali smernice, na osnovi katerih so oblikovali predavanja, delavnice in druge aktivnosti izobraževanja učiteljev v celotnem šolskem letu. Tabela 1 kaže strukturo vzorca učiteljev, ki so se odločili, da bodo sodelovali v prvem krogu projekta.

Tabela 1. *Opis vzorca učiteljev*

Raven šolanja		Spol		Strokovni naziv			
OŠ	SŠ	M	Ž	Brez	Mentor	Svetovalec	Svetnik
37	7	6	38	11	11	19	3

Največ učiteljev ($N = 25$) poučuje kemijo in biologijo. Pet učiteljev poučuje kemijo in fiziko ter štirje biologijo in gospodinjstvo. Po dva sta bila učitelja biologije ter matematike in fizike ter po en kemije in matematike, kemije in tehnike ter tehnologije, kemijske tehnologije ter le fizike. Prvi sklop vprašanj se nanaša na značilnosti naravoslovja oz. znanosti na splošno (tabela 2).

¹ Vsi Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

Tabela 2. Učiteljevo mnenje o usposobljenosti in dodatnem izobraževanju na področju značilnosti naravoslovja kot znanosti

Značilnosti naravoslovja	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)			Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)		
	0 ne vem; 2 pomanjkljiva; 4 dobra;	1 zelo pomanjkljiva; 3 srednje dobra; 5 zelo dobra;		1 povsem nepotrebno; 2 nepotrebno; 3 zaželeno; 4 nujno		
1. Razložiti učencem, da znanost ne more vedno ponuditi popolnih odgovorov na vsa vprašanja.	3 18,2	4 57,6	5 21,2	2 21,2	3 60,6	4 15,2
2. Razložiti učencem razkorak med šolskim naravoslovjem in pravim znanstvenim raziskovanjem.	3 27,3	4 48,5	5 18,2	2 21,2	3 51,5	4 24,2
3. Razložiti učencem razlike med znanostjo in psevdoznanostjo.	2 21,2	3 45,5	4 9,1	5 24,2	3 69,7	4 21,2
4. Razložiti učencem, kako znanstveniki raziskujejo.	3 21,2	4 48,5	5 24,2	2 21,2	3 48,5	4 27,3
5. Razložiti učencem razlike med modelom in realnim procesom, ki ga model predstavlja.	3 30,3	4 45,5	5 24,2	2 18,2	3 54,5	4 24,2
6. Prepričati se, da učenci razumejo razlike med znanstvenim zakonom in teorijo.	2 15,2	3 33,3	4 39,4	3 51,5	4 36,4	

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Učitelji so v povprečju ocenili svojo usposobljenost na tem področju kot dobro ($M = 3,7$), vendar pa je na tem področju po njihovem mnenju dodatno izobraževanje zaželeno ($M = 3,0$). V tem sklopu postavk je največ učiteljev (33,4 %) navajalo, da imajo težave pri razločevanju med znanostjo in psevdoznanostjo, da je njihovo poznavanje te problematike pomanjkljivo ali le srednje dobro. So pa kar vsi učitelji izrazili mnenje, da je dodatno izobraževanje na tem področju zaželeno oz. celo nujno. Ravno zato je bilo v program izobraževanja vključeno tudi predavanje o razlikah med znanostjo in psevdoznanostjo, hkrati pa je to predavanje vključevalo tudi pojasnjevanje osnovnih pojmov v znanosti, kot so npr. zakoni in teorije v znanosti. Ta vidik je bil dodatno poudarjen, ker je skoraj polovica učiteljev (48,5 %) navedla, da jim ti pojmi niso popolnoma jasni in da si kar vsi učitelji želijo dodatnega izobraževanja na tem področju, saj jih je več kot polovica dejala, da je izobraževanje zaželeno, preostali pa, da je nujno.

Drugi sklop vprašanj se je nanašal na naravoslovno in tehnološko pismenost. Tabela 3 prikazuje mnenje učiteljev o njihovi usposobljenosti in potrebah po dodatnem izobraževanju na tem področju.

Tabela 3. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po dodatnem izobraževanju na področju naravoslovne in tehnološke pismenosti

Naravoslovna in tehnološka pismenost	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)			Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)		
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva; 3 srednje dobra;	1 povsem nepotrebno;	2 nepotrebno; 3 zaželeno;	4 nujno
1. Podati razumljivo razlago besednih zvez »naravoslovna pismenost« in »tehnološka pismenost«.	2	3	4	2	3	4
	12,1	27,3	54,5	24,2	57,6	15,2
2. Uporaba družbenih vidikov pri snovanju naravoslovnih problemov pri pouku naravoslovja.	3	4		2	3	4
	33,3	51,5		12,1	60,6	27,3
3. Voditi učence do kakovostnega znanja, ki jim omogoča uporabo pridobljenega vsebinskega znanja in veščin v novih situacijah.	3	4	5	2	3	4
	27,3	57,6	12,1	12,1	33,3	54,5
4. Voditi učence do ustvarjalnega razmišljanja in opredeljevanja družbeno-naravoslovnih problemov (polemik, aktualnih vprašanj ... v družbi).	3	4		3	4	
	33,3	51,5		36,4	60,6	
5. Razvijati razmišljanje učencev in spodbujati razvijanje praktičnih veščin ter sposobnosti napovedovanja.	3	4	5	3	4	
	27,3	39,4	21,2	27,3	66,7	

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Razvijanje naravoslovne pismenosti je eden glavnih ciljev učnih modulov PROFILES. Prav zato so bili učitelji vprašani, kaj menijo o tej komponenti naravoslovnega znanja. Več kot polovica učiteljev meni, da je njihova usposobljenost za razvijanje naravoslovne in tehnološke pismenosti dobra oz. celo zelo dobra. Sicer jih 12,1 % meni, da bi pomanjkljivo pojasnili, kaj naravoslovna pismenost je, vendar pa je povprečna ocena sklopa postavk o te spremenljivki srednje dobra ($M = 3,6$). Čeprav je ocena učiteljev o poznavanju pojma naravoslovna pismenost srednje dobra, pa se zavedajo velikega pomena dobre naravoslovne pismenosti v sodobni družbi, zato si tudi želijo dodatnega izobraževanja, saj jih v povprečju več kot polovica meni, da je dodatno izobraževanje na področju vpeljevanja strategij razvoja naravoslovne in tehnološke pismenosti v pouk naravoslovnih predmetov nujna. Povprečna ocena za dodatno izobraževanje na tem področju pa nakazuje, da je tako izobraževanje zelo zaželeno ($M = 3,3$).

Tretji sklop postavk je obsegal menja učiteljev o naravoslovju z raziskovanjem, kar je pomemben del učne strategije PROFILS. Rezultati so predstavljeni v tabeli 4.

Tabela 4. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po dodatnem usposabljanju za poučevanje naravoslovja z raziskovanjem

Učenje naravoslovja z raziskovanjem	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)			Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)	
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva;	3 srednje dobra;	4 dobra; 5 zelo dobra;
1. Razlikovati med »strukturiranim«, »vodenim« in »odprtim raziskovanjem«.	2	3	4	3	4
	12,0	36,4	33,3	45,5	48,5
2. Voditi učence, da si postavljajo lastna raziskovalna vprašanja in hipoteze.	3	4		3	4
	42,4	42,4		42,4	51,5
3. Voditi učence, da zasnujejo lasten poskus.	2	3	4	3	4
	15,2	30,3	42,4	36,4	60,6
4. Voditi učence, da izvedejo raziskavo le s pomočjo papirja in pisala.	2	3	4	3	4
	18,2	48,5	24,2	60,6	36,4

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Naravoslovno pismenost pa pri pouku PROFILES razvijamo s pomočjo učenja z raziskovanjem, ki je temelj učnih modulov PROFILES, ki se uporabljajo pri pouku naravoslovnih predmetov. Učitelji so izrazili svoje mnenje pri štirih postavkah, ki se nanašajo na pouk naravoslovja, kjer je izraženo učenje z raziskovanjem. V povprečju več kot polovica učiteljev meni, da je njihova usposobljenost zagotavljanja ustreznega pouka z raziskovanjem pomanjkljiva ali srednje dobra, kar prikazuje tudi nizka povprečna ocena teh postavk ($M = 3,2$). Skladno s tem pa je tudi želja učiteljev za dodatno izobraževanje velika, kar kaže tudi visoka povprečna ocena ($M = 3,5$).

Četrta skupina postavk vprašalnika se je nanašala na zagotavljanje ustreznega učnega okolja pri naravoslovnih predmetih. Rezultati so podani v tabeli 5.

Tabela 5. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po zagotavljanju ustreznega učnega okolja pri pouku naravoslovnih predmetov

Učno okolje	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)				Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)		
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva;	3 srednje dobra;	1 povsem nepotrebno;	2 nepotrebno;	3 zaželeno;
	4 dobra;	5 zelo dobra;			4 nujno		
1. Pri pouku izvesti k učencu usmerjeno poučevanje.	2 12,1	3 18,2	4 45,5	5 24,2	3 60,6	4 27,3	
2. Upoštevati učenčovo predznanje, zmožnosti in odnos do predmeta oz. vsebine.	3 12,1	4 54,5	5 27,3		2 21,2	3 45,5	4 30,3
3. Upoštevati učenčeve želje in predloge pri pripravi učnih ur.	2 18,2	3 18,2	4 54,5		2 18,2	3 66,7	4 15,2
4. Spodbujati učenčeve spretnosti komunikacije na različne načine, ustno in pisno.	3 24,2	4 51,5	5 18,2		2 21,2	3 57,6	4 21,2
5. Spodbujati učence, da zastavljajo vprašanja in diskutirajo o družbenih dimenzijah naravoslovnih problemov.	3 27,3	4 45,5	5 18,2		2 5,2	3 51,5	4 33,3
6. Spodbujati višje miselne procese pri učencih (analiza, sinteza in evalvacija).	3 27,3	4 48,5	5 15,2		3 48,5	4 42,4	
7. Izvajati učinkovito sodelovalno učenje (učenec uči učenca) znotraj skupinskega dela.	2 12,1	3 33,3	4 30,3	5 24,2	2 12,1	3 51,5	4 36,4
8. Vključiti učence v sodelovalno učenje znotraj skupine, v kateri izvajajo različne dejavnosti (eksperimentalno delo, diskusije, igre vlog, debate ...).	3 36,4	4 30,3	5 24,2		3 57,6	4 36,4	
9. Spodbujati učenčovo ustvarjalno mišljenje.	3 30,3	4 45,5	5 18,2		3 45,5	4 48,5	
10. Spodbujati spretnosti učenčevega argumentiranja pri odločanju o rešitvah družbeno-naravoslovnih odločitev.	3 39,4	4 48,5			3 57,6	4 39,4	

Učitelji menijo, da so bolj usposobljeni za zagotavljanje ustreznega učnega okolja pri pouku naravoslovnih predmetov ($M = 3,7$), saj jih manjši odstotek meni, da je njihova usposobljenost pomanjkljiva ali srednje dobra. Prav zato je tudi ocena za dodatno izobraževanje na tem področju precej nizka ($M = 3,2$).

V šesti tabeli so predstavljena mnenja učiteljev o strategijah motiviranja učencev pri pouku naravoslovnih predmetov.

Tabela 6. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po zagotavljanju ustrezne motivacije za učenje pri naravoslovnih predmetih

Motivacija učencev	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)			Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)								
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva;	3 srednje dobra;	4 dobra;	5 zelo dobra;	1 povsem nepotrebno;	2 nepotrebno;	3 zaželeno;	4 nujno		
1. Zagotavljanje ustreznih motivacijskih izzivov za učence skladno z njihovimi zmožnostmi.	3	4		3	4		54,5	36,4				
2. Spodbujanje vrednote učenja naravoslovja, zato ker je koristno za učenčev življenje, vseživljenjsko učenje in karierno izbiro.	3	4	5	2	3	4	18,2	39,4	42,4			
3. Uporabljati besedila, slike in videoposnetke iz različnih medijev pri pouku naravoslovja.	4	5		2	3	4	21,2	36,4	36,4			
4. Uporabiti zanimive in ustrezne primere iz zgodovine naravoslovja pri pouku.	3	4		2	3	4	12,1	45,5	39,4			
5. Spodbuditi motiviranost učencev za pouk naravoslovja.	3	4	5	2	3	4	18,2	54,5	24,2	15,2	42,4	42,4
6. Določiti, katere so za učence relevantne naravoslovne vsebine, in jih uporabiti pri pouku.	3	4		3	4		36,4	51,5	69,7	27,3		

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Iz tabele 6 je mogoče povzeti, da se učitelji počutijo od srednje do dobro usposobljene za spodbujanje učencev, da se učinkovito učijo naravoslovje. Povprečna ocena v sklopu te postavke je precej visoka ($M = 3,8$). Najnižje so učitelji ocenili postavki, ki se nanašata na uporabo zgodovine kemije pri pouku in določanje tistih vsebin, ki naj bi bile za učence relevantne. Hkrati pa tudi največ učiteljev ugotavlja, da imajo težave pri zagotavljanju ustreznih motivacijskih izzivov na splošno pri pouku. Pri teh postavkah se zato tudi izraža največja nujnost za dodatno izobraževanje. Povprečna ocena celotnega sklopa postavk pa je precej nizka ($M = 3,2$), kar kaže na sicer zaželeno dodatno spopolnjevanje o motiviranju učencev za učenje naravoslovja. Ker je motivacija za učenje tudi eden glavnih ciljev poučevanja PROFILES, je pomembno, da se učitelji dodatno izobrazijo na tem področju.

Šesti sklop postavk se je nanašal na preverjanje in ocenjevanje znanja pri naravoslovju.

Tabela 7. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po zagotavljanju ustreznih postopkov preverjanja in ocenjevanja znanja pri naravoslovnih predmetih

Preverjanje in ocenjevanje	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)			Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)			
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva; 3 srednje dobra;	4 dobra; 5 zelo dobra;	1 povsem nepotrebno;	2 nepotrebno; 3 zaželeno;	4 nujno
1. Uporabiti različne strategije ocenjevanja in preverjanja standardov znanja.	3	4	5	2	3	4	
	12,1	48,5	33,3	18,2	45,5	36,4	
2. Uporabiti različne strategije formativnega ocenjevanja znanja učencev.	2	3	4	5	2	3	4
	12,1	21,2	51,5	15,2	12,1	51,5	36,4
3. Zagotoviti ustrezno pozitivno povratno informacijo učno uspešnejšim in učno šibkejšim učencem.	3	4	5	2	3	4	
	12,1	48,5	30,3	15,2	45,5	36,4	
4. Oceniti znanje in spretnosti učencev glede na njihov portfolio.	2	3	4	2	3	4	
	15,2	30,3	45,5	15,2	48,5	36,4	
5. Upoštevat različne ravni mišljenja in s tem uporabljati različne vrste nalog pri pripravi preizkusa znanja.	3	4	5	3	4		
	24,2	39,4	27,3	51,5	39,4		

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Učitelji menijo, da so dobro usposobljeni za pouk naravoslovja ($M = 3,8$), vendar pa vseeno izražajo željo po dodatnem izobraževanju ($M = 3,2$). Največ učiteljev pa je izrazilo, da so najmanj usposobljeni za uporabo portfolia kot orodja za zasledovanje razvijanja znanja pri učencih. Prav zato je bil portfolio uporabljen v stalnem strokovnem izobraževanju učiteljev PROFILES.

Učitelji so podali tudi mnenje o tem, kako so usposobljeni za uporabo teorij učenja za snovanje izobraževalnih pristopov pri pouku. Rezultate podaja tabela 8.

Tabela 8. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po dodatnem izobraževanju na področju teorij učenja in poučevanja

Teorije učenja in poučevanja	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)				Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)		
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva;	3 srednje dobra;	1 povsem nepotrebno;	2 nepotrebno;	3 zaželeno;
	4 dobra;	5 zelo dobra;			4 nujno		
1. Spodbujati učenje, ki je osredinjeno na trajnost znanja in ne le na kratkotrajno pomnjenje.	3 33,3	4 45,5	5 18,2		3 45,5	4 51,5	
2. Opredeliti pomen OBR (območje bližnjega razvoja).	1 18,2	2 33,3	3 33,3	4 15,2	3 48,5	4 45,5	
3. Zavedati se SDT (samodeterminacijske teorije) in to upoštevati pri motiviranju učencev.	1 21,2	2 24,2	3 33,3	4 21,2	3 45,5	4 48,5	
4. Razlikovati med notranjo in zunanjo motiviranostjo učencev.	3 33,3	4 39,4	5 18,2		2 12,1	3 39,4	4 42,4
5. Motivirati učence, da cenijo, kar se naučijo.	2 12,1	3 21,2	4 51,5	5 15,2	3 51,5	4 36,4	
6. Poučevati po načelih konstruktivizma (učence vodimo k izgradnji razumevanja pojmov in pomena znanja).	2 18,2	3 33,3	4 39,4		3 54,5	4 42,4	

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Rezultati, predstavljeni v tabeli 8, kažejo, da je usposobljenost učiteljev za uporabo teorij učenja pri pouku srednje dobra ($M = 3,3$). Več kot polovica (51,5 %) učiteljev meni, da so njihove kompetence za opredelitev območja bližnjega razvoja pomanjkljive oz. zelo pomanjkljive. Podobno jih meni 45,4 % o pomenu teorije samodoločanja v procesu motiviranja učencev. Nekoliko bolj so po mnenju učiteljev usposobljeni za motiviranje učencev o tem, da znajo znanje ceniti, saj jih le 12,1 % meni, da so pomanjkljivo usposobljeni. Podobno 18,2 % učiteljev meni, da imajo pomanjkljivo poznavanje pomena konstruktivizma za poučevanje naravoslovja. Glede na mnenje učiteljev, da niso seznanjeni z uporabo teorij učenja pri pouku, pa niso izrazili, da bi bila njihova želja za dodatno izobraževanje nujna, ampak precej zaželeno ($M = 3,4$).

Tabela 9. Mnenje učiteljev o usposobljenosti in potrebah po zagotavljanju ustrezne samorefleksije svojega dela pri pouku naravoslovnih predmetov

Teorije učenja in poučevanja	Moja usposobljenost za opravljanje naloge (f %)				Dodatno izobraževanje za opravljanje naloge (f %)		
	0 ne vem;	1 zelo pomanjkljiva;	2 pomanjkljiva;	3 srednje dobra;	1 povsem nepotrebno;	2 nepotrebno;	3 zaželeno;
	4 dobra;	5 zelo dobra;			4 nujno		
1. Ustvariti samorefleksivne videoposnetke poučevanja.	1 24,2	2 27,3	3 33,3	4 15,2	2 18,2	3 33,3	4 42,4
2. Izvesti akcijsko raziskavo za izboljšanje učinkovitosti svojega poučevanja.	2 39,4	3 21,2	4 27,3		3 48,5	4 42,4	
3. Spremeniti učne enote, tako da se izboljša učinkovitost učenja učencev.	2 18,2	3 27,3	4 45,5		3 57,6	4 39,4	
4. Spoštovati pomen samoučinkovitosti (biti kompetenten in hkrati samozavesten).	2 12,1	3 33,3	4 33,3	5 15,2	2 12,1	3 42,4	4 45,5

Opomba: Sivo so označene postavke, ki po mnenju učiteljev zahtevajo največ dodatnega izobraževanja, ker se počutijo na teh področjih najmanj kompetentne.

Še nižjo usposobljenost ocenjujejo učitelji pri zagotavljanju ustrezne samorefleksije pri svojem strokovnem delu ($M = 3,0$). Več kot polovica (51,5 %) jih meni, da ne znajo zajemati videopodatkov svojega dela in jih analizirati. Kar 39,4 % jih meni, da imajo pomanjkljive kompetence, da bi izvedli akcijsko raziskavo. Prav zato je na vseh postavkah okoli 40 % učiteljev izrazilo, da bi nujno potrebovali dodatno izobraževanje na tem področju, povprečna ocena postavk pa je bila 3,3. V stalnem strokovnem izobraževanju PROFILES smo tako v program umestili akcijsko raziskovanje pedagoške prakse PROFILES, pri tem pa so morali učitelji čim bolj reflektivno spremljati svoj napredek in napredek učencev s pomočjo portfolia.

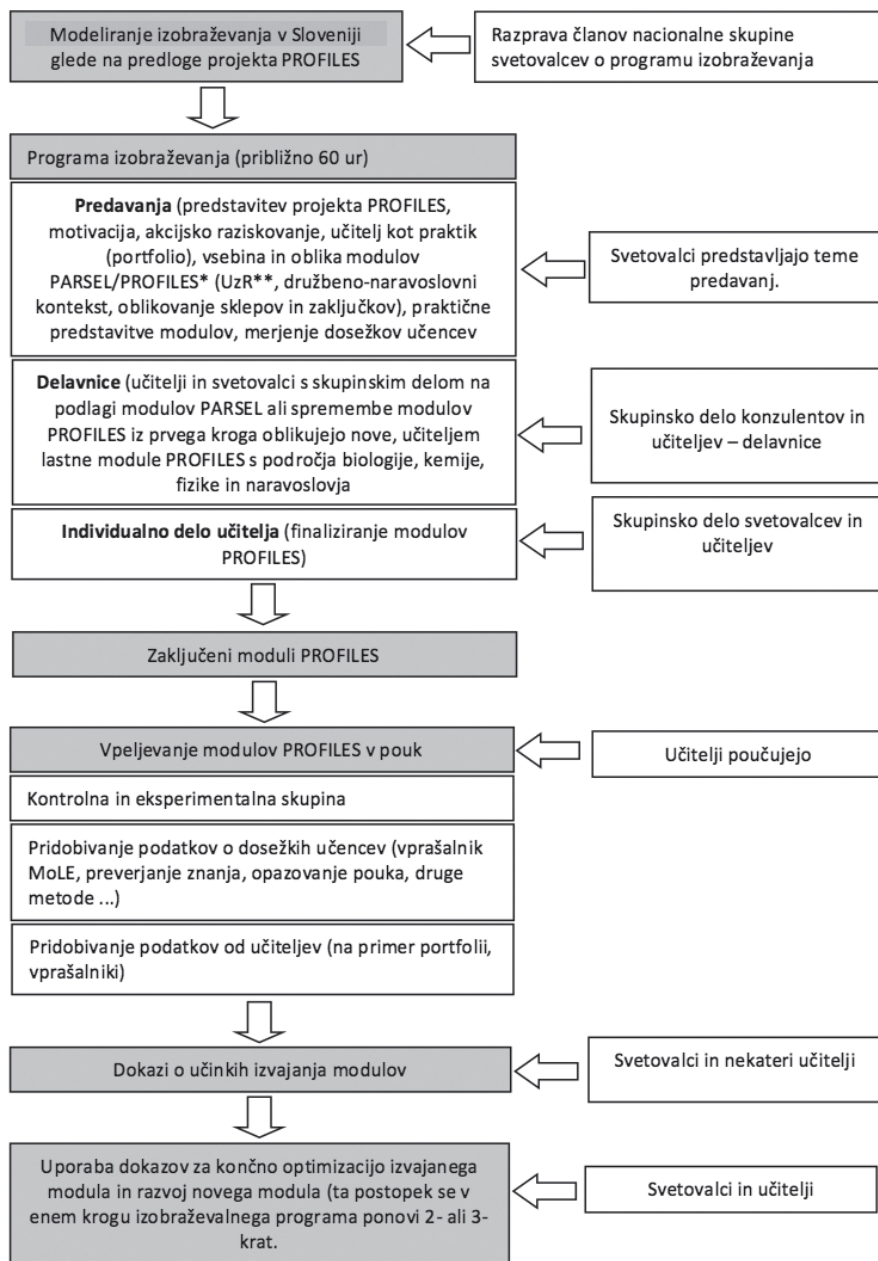
Strokovno spolnjevanje PROFILES

Člani nacionalne skupine PROFILES so bili učiteljem pri razvijanju inovativnih učnih pristopov PROFILES v pomoč kot svetovalci. Učitelji, vključeni v izobraževanje prvega kroga PROFILES, so bili razvrščeni v skupine glede na njihovo strokovno izobrazbo. V drugem krogu je bil v vsako tako skupino vključen tudi vodilni učitelj. To je tisti učitelj, ki je bil vključen že v prvi krog in ki pozna učni pristop PROFILES, tako da lahko kompetentno vodi učitelje, ki nimajo izkušenj s tem pristopom, pri oblikovanju in implementiranju učnih modulov PROFILES. Skupine učiteljev so imele naloge, da razvijejo ali prilagodijo tri učne module PROFILES, ki vključujejo 3-stopenjski model PROFILES. Slovenska projektna skupina je učne module nadgradila za individualno delo učencev, pri čemer so upoštevali načela aktivnega učenja. Učitelji so učence v procesu sodelovalnega učenja samo vodili. Ta pristop je bil uporabljen v prvem krogu projekta PROFILES pri vseh skupinah učencev, medtem ko so imeli učitelji v

drugem krogu možnost izbire in prilagoditve enega modula PARSEL in enega modula PROFILES iz prvega kroga, lahko pa so tudi sami razvili nov učni modul. Nekateri moduli, ki so bili razviti v Sloveniji, so dostopni na spletni strani <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/moduli.htm>. Razvite module so učitelji nato uporabili pri pouku in med uporabo izmerili tudi oblikovano znanje učencev ter raven motivacije oz. vplive učnega okolja (modul PROFILES) na učence.

Vse aktivnosti učiteljev v projektu PROFILES so potekale v okviru akcijskega raziskovanja, ki predstavlja enega izmed pomembnih dejavnikov v učiteljevem profesionalnem razvoju. Več o akcijskem raziskovanju je mogoče prebrati v poglavju *Akcijsko raziskovanje kot temeljni raziskovalni pristop v okviru projekta PROFILES* te monografije. Zasnovan je bil sodelovalen proces dela in je vključeval učitelje in tudi raziskovalce. Usposabljanja učiteljev in uporaba modulov so bili krogi v akcijskem modelu raziskovanja.

Kot prikazuje shema 1, učitelji in svetovalci PROFILES (člani nacionalne skupine PROFILES) s skupinskim delom razvijajo pedagoške inovacije, ki sledijo osnovnemu okviru PROFILES. Program stalnega strokovnega spopolnjevanja PROFILES obsega tri glavne dejavnosti: 1) predavanja, na katerih člani nacionalne skupine PROFILES predstavljajo temeljne vidike projekta PROFILES (izbor tem temelji na rezultatih zgoraj predstavljenega vprašalnika, npr. akcijsko raziskovanje, uporaba portfolia, učenje z raziskovanjem, motivacija učencev za učenje naravoslovja, razlika med znanostjo in psevdoznanostjo); 2) delavnice, v katerih se pri skupinskem delu razvijajo in oblikujejo učni moduli PROFILES; 3) prenos oziroma izvedba modula PROFILES v razredu pri pouku naravoslovnih predmetov. Razvoj učnih modulov PROFILES je potekal po več korakih, ki jih prikazuje shema 1.

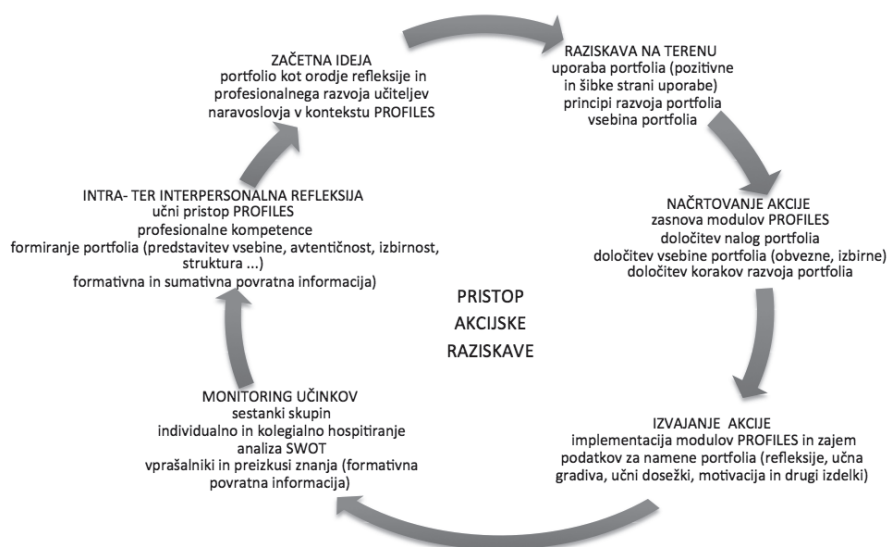


Shema 1. Struktura izobraževalnega programa PROFILES v Sloveniji; *modul PARSEL »Ni dima brez ognja – nezaželeno izgorevanje« in modul PROFILES »Kako v zimskem času preprečiti avtomobilske nesreče?«, razvita v Sloveniji, sta bila učiteljem predstavljena kot primera modulov; **UzR – Učenje naravoslovja z raziskovanjem

Vodilni učitelji so učiteljem, ki so se programu pridružili na novo, pomagali pri oblikovanju in tudi izvajanju modulov v razredu. Svetovalci so vse module

pregledali in dali učiteljem ustrezne povratne informacije s poudarkom na vsebini in učnih metodah, vključenih v modul PROFILES. Poseben poudarek je bil namenjen tristopenjski strukturi (družbeno-naravoslovni vidik, UzR in oblikovanje zaključkov/sklepov oz. odločanje na osnovi znanja, oblikovanega z UzR o rešitvah socionaravoslovnega problema). V procesu optimizacije modula je imel vsak učitelj v skupini možnost sodelovanja v skupinski diskusiji. Po optimizacijskem procesu so učitelji poskušali module izvesti na šoli, na kateri sami poučujejo. Po praktičnem izvajanju modulov v razredu so učitelji na naslednjem srečanju v diskusiji z drugimi člani skupine razmišljali o svojih stališčih in pogledih na izvajanje modula v razredu. Svoja mnenja in predloge ter dobre in slabe izkušnje pri izvajanju modulov so nato uporabili pri razvijanju in implementaciji naslednjega modula.

Učitelji so pripravili tudi portfolie, v katerih so dokumentirali njihovo sodelovanje v projektu PROFILES.



Shema 2. Model akcijske raziskave z implementacijo portfolia kot orodja spremljanja učiteljevega profesionalnega razvoja (Jurišević et al., 2012)

V letu 2011/2012 smo skladno s cilji projekta začeli vpeljevati portfolio, ki smo ga opredelili kot »pripovedovanje osebne zgodbe učitelja skozi poučevanje PROFILES« (Jurišević et al., 2012). Osnovni cilji vodenja so bili: 1) procesni: zasledovati cilje pristopa PROFILES po principih akcijskega raziskovanja, pri tem pa portfolio uporabiti kot instrument, ki omogoča dokumentiranje in spremljanje dela na osnovi vloženi izdelki, vključno s sprotnimi analizami in predlogi za morebitne izboljšave ter končno oceno (evalvacijo); 2) produkti: predstaviti dosežene strokovne kompetence učitelja – avtorja portfolia – kot doseganje višje ravni strokovne refleksije učiteljev, ki je eden ključnih ciljev pristopa PROFILES in ki prispeva h kakovostnejšemu poučevanju in posledično tudi učenju učencev; 3) ugotoviti, ali je portfolio smiselno oz. uporaben instrument za uresničenje prvih dveh ciljev.

Znotraj projektnega tima smo najprej določili vsebine portfolia oziroma izdelke,

obvezne in izbirne, pri čemer so prvi predstavljali ogrodje portfolia v smislu opore učiteljem v danih kriterijih (večina se je s pripravo portfolia namreč prvič srečala), drugi pa samostojen učiteljev izbor na osnovi refleksije skozi izvajanje modulov PROFILES (priprava in načrtovanje, izvedba, evalvacija).

Pri obeh vrstah izdelkov naj bi portfolio tako nastajal v treh korakih: zbiranje – izbiranje – refleksija oz. razmišljanje – komentiranje – utemeljevanje.

Učitelji so na jesenskem srečanju prejeli navodila za pripravo portfolia, pri čemer je bil poudarek na uporabi metakognitivnih strategij (ozaveščeno načrtovanje, spremljanje in nadzor lastnega poučevanja), reprezentativnost in avtentičnost vstavljenih izdelkov in individualni ustvarjalni pristop posameznega učitelja k vodenju portfolia.

Naslovnica in kazalo portfolia sta tako imela za cilj povezati vse vložene izdelke v celovit pregled in predstavitev učiteljevega dela in razmišljanja, ki naj bi bil pregleden tudi za zunanjega opazovalca (znajdenje med izdelki). Cilj predstavitev učitelja – avtorja portfolia – je bil skozi strokovno biografijo oziroma predstavitev osebne motiviranosti za sodelovanje v projektu PROFILES premisliti in konstruirati samopredstavitev (kot izraz strokovne samopodobe) ter ozavestiti in poudariti ključne motive, ki naj bi ob koncu šolskega leta, po izvedenem tretjem modulu, služili tudi kot kriteriji za pregled in oceno vložene delo. Kot poseben obvezni del portfolia so bili načrtovani izdelki, katerih cilj je bil usmeritev pozornosti na spremljanje uvajanja pristopa PROFILES; te naj bi še posebno aktivno spodbujali v projektni skupini, med srečanji z mentorji, skupinsko ali individualno; njihov cilj je bil razširjati in poglobljati znanje učiteljev na osnovi refleksije, kot denimo na osnovi opazovanja učnega vedenja učencev (Kakšen je odziv učencev na modul? Individualne in skupinske razlike med učenci? Vprašanja in odgovori učencev? Interakcije med učenci?), prepoznanih težav pri izvedbi, primerjanja izkušenj z izvedbo istega modula med različnimi učitelji in podobno. V portfolio je bilo treba obvezno vložiti tudi dogovorjene izdelke za vsakega izmed treh izvedenih modulov (dogovor v projektni skupini, z mentorjem), vključno s komentarji, ter modulom pripadajoče izbirne izdelke; namen zadnjih je bil kritično oceniti opravljeno delo in samostojno poudariti tisti vidik posameznega modula, ki ga je učitelj ocenil kot še posebej pomembnega, ter predstaviti oziroma zapisati utemeljitev tega izbora. Ne nazadnje je bilo v portfolio treba vložiti še »evalvacijo pedagoškega dela in pogled naprej«, ta sklepni del pa je imel za cilj podati kompleksno oceno sodelovanja v projektu PROFILES – priprava na fakulteti, v projektni skupini in načrtovanje, izvedba, evalvacija modulov – ter podati strokovno mnenje o možnostih uporabe pristopa PROFILES za nadaljnje poučevanje in morebitne posebnosti ali prilagoditve.

Med letom so učitelji nato postopno pripravljali svoje portfolie; naloga mentorjev je bila, da na skupnih sestankih in glede na interese učiteljev individualno spodbujajo učitelje k ustvarjanju portfolia, in sicer prek premisleka o pripravi obveznih in izbirnih vsebin modula – zakaj je določena vsebina reprezentativna in kateri cilji so bili z modulom doseženi; utemeljitev izbora izbirnih vsebin; kaj in kako učitelji komentirajo glede priprave in izvedbe modula in na osnovi opazovanja, razlag in ocen učnega vedenja (zbranost, vztrajnost, pogostost in raven vprašanj, samostojnost, sodelovanje ...) in znanja učencev (način reševanja problemov, raven znanja učencev, utrjevanje, preverjanje in ocenjevanje) pa tudi vrste in učinkov učiteljeve povratne informacije, časa, pripomočkov in gradiv, ki jih imajo/nimajo na voljo ... Naloga mentorjev je bila tudi spodbujati učitelje h kritični oceni izvedenih

modulov, posameznih in celote, z vidika svojega poučevanja in z vidika učenja učencev (po načelih analize SWOT).

Spremljevalna analiza je po prvem letu pokazala na nekatere pomembne učinke uporabe portfolia (razumevanje doseganja procesnih in produktivnih ciljev); poudariti kaže, da je bila priprava portfolia miselno in časovno zahtevna naloga, saj se je večina učiteljev in mentorjev z njo prvič srečala v taki vsebini in načinu. Problem pri pripravi izdelkov se je pokazal tudi zaradi razlik v znanju s področja raziskovanja ter učenja in poučevanja, v ustvarjalnem mišljenju ter v motiviranosti za sodelovanje v projektu. Nekateri učitelji so bili s pripravo portfolia zadovoljni, drugi so poročali, da je priprava izdelkov časovno zamudna in miselno oziroma strokovno (pre)zahtevna, tretji so opozarjali na slabo razumevanje smisla oziroma ciljev vodenja portfolia.

Na osnovi pregleda oddanih portfoliev je bilo mogoče skleniti, da so bili portfolii v večini primerov mape, ki so vsebovale določene vsebine oziroma izdelke, razvrščene po tematskih sklopih; da bi iz njih nastal portfolio, bi učitelji morali te izdelke (kot produkte svojega strokovnega dela in razmišljanja) bolj plastično predstaviti – ločiti nebitveno od bistvenega in poudariti, komentirati, utemeljiti izbor izbirnih vsebin, predvsem pa na neki način poudariti rezultate svojega opazovanja oz. spremljanja posameznega modula z vidika svojega poučevanja in tudi z vidika učenja učencev ter iskati izboljšave tam, kjer so po njihovi izkušnji oz. oceni potrebne. Izpostaviti je treba tudi, da učitelji v svoje portfolie kljub navodilom niso vložili vseh zahtevanih obveznih in izbirnih vsebin, prav tako so bili portfolii večinoma slabo organizirani z vidika zunanjega opazovalca (brez kazala ali s kazalom, vendar nepovezanim z izdelki) in niso bili datirani, kar je onemogočilo spremljanje in razvijanje kritične strokovne misli. Le nekateri učitelji so v svojih portfoliilih predstavili refleksije v obliki kritičnih ocen, opazk, razlag in sklepne evalvacije. Največ priloženih refleksij je bilo v obliki analize SWOT, kar kaže uporabiti tudi v prihodnje; kritike večinoma niso vsebovale utemeljitev in so bile predstavljene samo na površinski ravni, ne dovolj točno, da bi se iz njih dalo izpeljati morebitne sklepe ali izboljšave (npr. »Učenci so radi sodelovali.«; »Priprava je dolgotrajnejša in zahtevna, vpliva pa na trajnejše znanje.«; »Negativno ocenjujem izpolnjevanje anket.«; »Prepočasno vračanje recenzij.«).

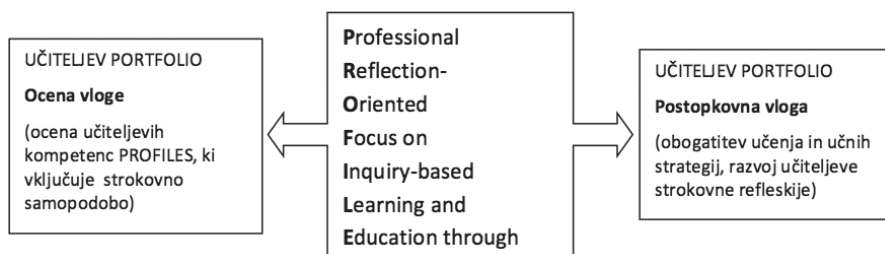
Tudi svetovalci projektnega tima so se v prvem letu srečali z vrsto izzivov, predvsem pri spodbujanju refleksije učiteljev in posredovanju povratnih informacij, saj je bila tudi zanje to prva izkušnja dela s portfolii. V projektni skupini smo namreč pozno oblikovali konkretne kriterije za formativno ocenjevanje portfoliev, po eni strani zaradi pomanjkanja časa, po drugi pa tudi zaradi slabšega razumevanja vloge in načina razvijanja (vodenja) portfolia v samem projektu. Povratne informacije, ki so jih bili deležni avtorji oddanih portfoliev, so se tako osredinile okrog treh glavnih kriterijev: 1) splošen vtis o portfoliu (vsebinska in organizacijska urejenost – struktura in funkcije, uresničenje ciljev); 2) reprezentativnost izdelkov; 3) refleksija (osebna pedagoško-psihološko-didaktična spoznanja, stališče do pristopa PROFILES, ocena vpliva na učenje in znanje učencev, inovativnost ...).

Ker nas je zanimalo, kako učitelji ocenjujejo vlogo portfolia v procesu strokovnega usposabljanja PROFILES, smo jih prosili, da to vlogo ocenijo primerjalno v kontekstu z drugimi aktivnostmi (tabela 10); ugotovili smo, da je ta ocena podobna ocenam preostalih aktivnosti PROFILES, vendar so med učitelji precejšnje razlike, ki bi jih bilo smiselno natančneje raziskati.

Tabela 10. *Ocene učiteljev (N = 29) o doseženih ciljih projekta PROFILES z vidika spodbujanja aktivnosti učiteljev na 5-stopenjski ocenjevalni lestvici od 5 (popolnoma dosežen cilj) do 1 (sploh nedosežen cilj)*

Postavka	M	SD
Spodbujanje refleksije in aktivnosti učiteljev med seminarji PROFILES.	2,76	1,15
Upoštevanje izkušenj, predlogov in interesov učiteljev pri načrtovanju modulov PROFILES.	2,75	1,29
Podpora svetovalcev v različnih fazah izvedbe projekta (načrtovanje, evalvacija).	2,86	1,33
Spodbujanje ustvarjalnosti in inovativnosti učiteljev pri izvedbi modulov PROFILES.	2,59	1,45
Spodbujanje fleksibilnosti zaradi upoštevanja organizacijskih posebnosti izvajanja modulov PROFILES.	2,76	1,30
Spodbujanje izmenjave izkušenj med učitelji med trajanjem projekta.	2,55	1,59
Spodbujanje strokovne refleksije z vodenjem portfolia PROFILES.	2,69	1,37

Povzeti je mogoče, da portfolio v kontekstu profesionalnega razvoja učiteljev PROFILES služi dvema namenoma, kar nam prikazuje shema 3. Prvi je postopkovni in je namenjen razvijanju refleksije učiteljev naravoslovnih predmetov. Gre za spodbujanje njihovega strokovnega razvoja in samopodobe, vključuje pa tudi izboljšanje kakovosti učenja in poučevanja. Drugi namen pa je ocenjevalni in s portfoliom deluje kot orodje, ki učiteljem naravoslovnih predmetov pomaga predstaviti njihove pedagoške kompetence in pridobiti znanje o novih poklicnih izkušnjah, povezanih s cilji projekta skozi proces akcijskega raziskovanja, pri čemer se sledi glavnim načinom pristopa PROFILES (Devetak et al., 2012).



Shema 3. Prepoznavanje učiteljeve odgovornosti z uporabo portfolia v programu CPD PROFILES (Jurišević et al., 2012)

Faze uporabe modulov PROFILES pri pouku naravoslovnih predmetov, zbiranje podatkov o dosežkih učencev (znanje in motivacijsko učno okolje) in stališča učiteljev o izvajanju modulov PROFILES z učenci lahko razumemo kot raziskavo, v kateri je aktivno vključen učitelj in je lahko definirana kot akcijska raziskava, saj so se krogi raziskave večkrat ponovili, med tem pa so se vpeljevale spremembe, ki so bile ugotovljene v predhodnih krogih. Program izobraževanja PROFILES predvideva, da imajo učitelji največ koristi, če so aktivno vključeni v svoj profesionalni razvoj, prav zato, da pridobijo profesionalno pripadnost inovaciji poučevanja in jo potem uporabljajo tudi v nadaljevanju svojega dela, ko niso več aktivno vključeni v projekt. Poudariti je

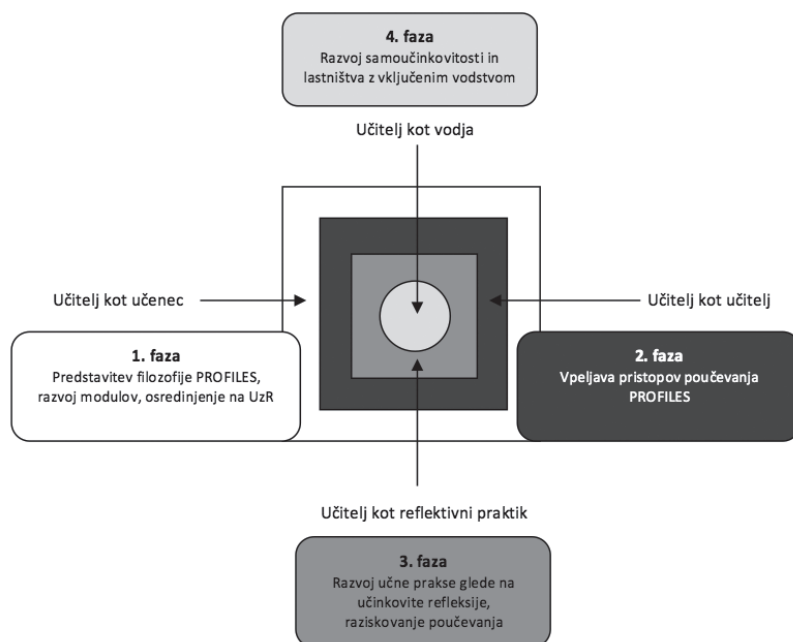
pomembno, da glavni učitelj PROFILES iz obeh krogov akcijsko raziskovanje ni dobro poznano, zato je pomembno, da se naučijo v tem kontekstu poučevati, raziskovati in spremljati delo svojih učencev ter kritično reflektirati svoje delo.

S stalnim spremljanjem refleksij, podanih v portfolih, in dela učiteljev PROFILES v programu spopolnjevanja je mogoče zasledovati, kako posamezni učitelji razvijajo lastništvo inovativnega poučevanja in učenja naravoslovja PROFILES.

Lastništvo in s tem vodstvene kompetence so se najbolj izkazale med dejavnostmi učiteljev PROFILES, ki so bili pripravljene objaviti svoje raziskovalne rezultate in strokovne izsledke, ki so jih pridobili med implementacijo modulov PROFILES. Nekateri učitelji in njihovi svetovalci so se s predstavitvijo posterja udeležili prve konference PROFILES v Berlinu (Šket et al., 2012a). Na konferenci PROFILES v Berlinu so učiteljice pripravile predstavitev konkretnih dejavnosti PROFILES na naravoslovnem sejmu in objavile svoje izsledke v zborniku povzetkov s konference (Metljak et al., 2014). Udeležili so se tudi mednarodne naravoslovno-matematične konference za učitelje, na kateri so svoje delo prek predavanja in delavnice predstavljali drugim učiteljem, ki niso bili udeleženci projekta PROFILES (Šket et al., 2012b), in s predstavitvami posterjev na drugih mednarodnih konferencah.

Zaključek

Povzeti je mogoče, da se je program izobraževanja PROFILES, ki smo ga na osnovi potreb učiteljev pripravili v Sloveniji, vključeval v splošni model stalnega strokovnega razvoja učiteljev PROFILES, ki ga je pripravila izraelska skupina PROFILES. V tem modelu so učitelji vključeni v štiri faze, kot kaže shema 4.



Shema 4. Osnovni štiristopenjski model stalnega strokovnega spopolnjevanja PROFILES (prirejeno po Hofstein et al., 2012)

Glede na pridobljene izkušnje so tisti učitelji, ki so po zgornjem modelu dosegli četrto fazo (nekateri namreč niso presegli druge), pristop PROFILES ponotranjili kot učinkovito inovacijo spodbujanja interesa učencev pri pouku naravoslovja, hkrati pa ugotavljajo, da je oblikovano znanje učencev ustrezno. Pri tem je treba opozoriti, da bi bilo v prihodnje treba natančneje raziskati, kako uporaba učnega pristopa PROFILES omogoča učencem razvijati vse ravni naravoslovne pismenosti (Glažar in Devetak, 2013) in kaj bi bilo treba v implementaciji modulov PROFILES spremeniti, da bi se povečala situacijski interes in motivacija za učenje naravoslovja. Prav tako predstavlja velik izziv raziskovalcem na področju specialnih didaktik naravoslovnih predmetov, kako spodbuditi interes učiteljev v osnovni, še bolj pa v srednji šoli, da bi se aktivno vključili v raziskovanje inovacij poučevanja in s tem optimizirali pouk naravoslovnih predmetov v Sloveniji.

Literatura

- Devetak, I., Ferk Savec, V., Glažar, S. A., Juriševič, M., Metljak, M., Kralj, B. et al. (2012). Slovenian reflection on the first year of the PROFILES project. In C. Bolte, J. Holbrook in F. Rauch (ur.), *Inquiry-based science education in Europe: reflections from the PROFILES project: book of invited presenters* (str. 148–150). Berlin: Freie Universität.
- Glažar, S. A. in Devetak, I. (2013). Pouk naravoslovja in naravoslovna pismenost. *Didactica Slovenica*, 28(2), 53–66.
- Hofstein, A., Katevich, D., Mamlok-Naaman, R., Rauch, F. in Namsone, D. (2012). Teachers' Ownership: What Is it and How Is it Developed? V C. Bolte, J. Holbrook in F. Rauch (ur.), *Inquirybased Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project* (str. 56–58). Berlin: Freie Universität Berlin (Germany)/Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria).
- Juriševič, M., Devetak, I. in Vogrinc, J. (2012). Teachers' portfolio in the PROFILES context: some conceptual and methodological issues. V *Stimulating reflection and catalysing change in chemical education: abstract book*. 22nd International Conference on Chemistry Education/11th European Conference on Research in Chemical Education, Rome, Italy. Rome: Società Chimica Italiana, 494.
- Metljak, M., Devetak, I., Dragar, K., Homovec, L. in Dominič Radivojevič, T. (2014). Slovenian Teachers' Views About Development and Implementation of PROFILES Modules in Their Lower Secondary School Science and Biology Classrooms V C. Bolte in F. Rauch (ur.), *Enhancing Inquiry-based Science Education and Teachers' Continuous Professional Development in Europe: Insights and Reflections on the PROFILES Project and other Projects funded by the European Commission* (str. 237–243). Berlin: Freie Universität Berlin (Germany)/Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria).
- Šket, B., Ferk Savec, V. in Devetak, I. (2012b). Pouk kemije z uporabo učnih modulov PROFILES. [Chemistry teaching using PROFILES modules.] V M. Vidmar in A. Avsec (ur.), *Nacionalna konferenca Poti do kakovostnega znanja naravoslovja in matematike [National Conference Paths to high-quality knowledge of science and mathematics]*, Zbornik prispevkov (str. 96–97). Ljubljana: Ministrstvo RS za izobraževanje, znanost, kulturo in šport.
- Šket, B., Petrica Ponikvar, P., Klopčič, S., Mesojedec, D. in Ferk Savec, V. (2012a). Experiences of a group of Slovenian teachers in the development and implementation of PROFILES modules. V C. Bolte, J. Holbrook in F. Rauch (ur.), *Inquiry-based science education in Europe: Reflections from the PROFILES project: Book of invited presenters* (str. 148–150). Berlin: Freie Universität.

Akcijsko raziskovanje kot temeljni raziskovalni pristop v okviru projekta PROFILES

Janez Vogrinc¹

Uvod

Učiteljevo poklicno delo je kompleksno, polno dilem, razmišljanja in iskanja alternativnih možnosti: kako razložiti učno vsebino, da jo bodo učenci boljše razumeli, kako prilagoditi učno uro učno zmožnejšim učencem, kakšne naloge pripraviti učencem z učnimi težavami, na kakšen način motivirati za učno delo učence, ki jih obravnavana vsebina ne zanima, itn. Sodobni študijski programi za prihodnje pedagoške delavce temeljijo na kompetencah. Čeprav pojmi kompetence, koncept kompetence in način, kako se kompetenca konkretizira v pedagoški praksi, niso enoznačno razumljeni, lahko zapišemo, da nam kompetenca na splošno pove: »kaj posameznik v resnici obvlada v teoriji in kaj je oziroma bo sposoben narediti tudi v praksi« (Razdevšek Pučko, 2004, str. 56). Kompetenca je na neki način druga beseda za zmožnost. Vendar kompetenca ni neka abstraktna zmožnost (npr. reševanje problemov), ampak je vedno vezana na neki kontekst. Ta kontekst je lahko poklicni, lahko pa širše življenjski. Pomeni torej zmožnost učinkovitega odzivanja na zahteve in probleme v profesionalnem pa tudi v družbenem okolju (Štefanc et al., 2012).

Pomembna poklicna kompetenca učiteljev je sposobnost kritične refleksije – avtonomnega strokovnega in etičnega odločanja ter ravnanja. K uresničevanju te kompetence lahko pomembno prispeva tudi raziskovanje, ki spodbuja kritično refleksijo lastne učiteljeve prakse in konteksta delovanja.

Ideja, da bi učitelji raziskovali pedagoško prakso, ni nova; svoje izhodišče ima v projektu Ford Teaching, ki je potekal med letoma 1973 in 1976 v Veliki Britaniji pod vodstvom Johna Elliotta in Clema Adelmána. Namen projekta je bil usposobiti učitelje za izvajanje akcijskih raziskav v svoji praksi, temelji pa na predpostavki, da naj bi bilo raziskovalno delo učiteljev sestavni del njihovih vsakodnevnih obveznosti (Stenhouse, 1975). Stenhouse (1975) je menil, da vzgojno-izobraževalne prakse ni mogoče spreminjati na način, da učitelji že dobijo pripravljene spremembe, ki jih morajo le vpeljati v svojo prakso; bil je prepričan, da morajo biti učitelji aktivno vključeni v pripravo sprememb in s tem tudi v raziskovanje vzgojno-izobraževalne prakse. Stenhouse je pravzaprav že utemeljil raziskovalno delo učiteljev kot pomemben dejavnik njihovega profesionalnega razvoja. Pomemben prispevek k utemeljitvi gibanja »učitelj raziskovalec« pa predstavljajo dela Schöna, zlasti Razmišljajoči praktik ali kako profesionalci razmišljajo v praksi (The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action, 1983) in Izobraževanje razmišljajočih praktikov (Educating the Reflective Practitioner, 1991). Po mnenju Schöna (1983, 1991) bi morali učitelji praktiki: sodelovati v preučevanju svoje lastne prakse in razviti izobraževalne teorije, ki bi izhajale neposredno iz prakse. Akcijsko raziskovanje, ki ga predstavljamo v nadaljevanju prispevka in na katerem je temeljil tudi projekt PROFILES, ki je potekal v Sloveniji, je primerno sredstvo za doseg omenjenih ciljev. Namen prispevka je predstaviti glavne značilnosti akcijskega raziskovanja, jih povezati s projektom PROFILES in tako utemeljiti sodelovanje učiteljev v

1 Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

raziskovalnih projektih kot pomemben dejavnik njihovega profesionalnega razvoja in dejavnik, ki pomembno prispeva k ustvarjanju problemsko zasnovanega učnega okolja, ki pozitivno vpliva na višjo motiviranost učencev za učenje ter na njihovo kakovostnejše in trajnejše znanje.

Raziskovalno delo učiteljev

Raziskovalno delo učiteljev lahko definiramo kot proces, v katerem učitelji z raziskovalnimi pristopi, metodami in tehnikami na sistematičen, kontroliran (z jasno postavljenimi kriteriji) in kritičen način raziskujejo svoje pedagoško delo, rezultate, dosežke in postopke, ki so povezani s poučevanjem (Seberová, 2010). Pri raziskovalnem delu si lahko pomagajo tudi z zunanjimi strokovnjaki (npr. mentor raziskovalec, ki je zaposlen na fakulteti ali drugi raziskovalni ustanovi). Poudariti je treba, da vsakega učitelja, ki razmišlja o svoji praksi, še ne moremo obravnavati kot raziskovalca. Ebbutt (1985) postavlja kot ločnico med učiteljem razmišljajočim praktikom in učiteljem raziskovalcem pripravo raziskovalnega načrta (učitelj raziskovalec oblikuje raziskovalni problem, postavi hipoteze, sistematično zbira podatke in jih analizira) in pripravo pisnega poročila o izvedeni raziskavi, ki je dostopno širši javnosti. Raziskovalno delo pedagoških delavcev vključuje »sistematične, namerne aktivnosti, s katerimi pedagoški delavci raziskujejo svoje šolsko delo« (Cochran – Smith in Lytle, 1993, str. 23–24), izključuje pa nesistematične refleksije pedagoške prakse.

Raziskovalno delo učiteljev obsega različne raziskovalne pristope, ki jih lahko uvrstimo v štiri različne pristope (Ponte, 2005): 1) interaktivne raziskave (raziskovalno delo temelji na sodelovanju raziskovalcev in praktikov oz. na sodelovanju raziskovalnih ustanov in šol oz. vrtcev; v teh raziskavah niso učitelji oz. praktiki tisti, ki običajno oblikujejo raziskovalni načrt, ampak ga oblikujejo raziskovalci iz raziskovalnih ustanov, praktiki pa sodelujejo predvsem pri zbiranju podatkov in implementaciji raziskovalnih ugotovitev v prakso); 2) raziskave, ki jih izvajajo učitelji (učitelji se sami odločijo glede vsebine raziskave oz. raziskovalnega problema, sami oblikujejo raziskovalni načrt, svoje ugotovitve povežejo s teoretičnimi izhodišči in objavijo ugotovitve svojega raziskovalnega dela; z raziskovalnim delom učitelji profesionalno napredujejo, ni pa nujno, da bi te raziskave vključevale sistematično vključevanje sprememb v prakso in njihovo evalviranje); 3) samoevalvacijske raziskave (zbiranje, analiziranje in interpretiranje podatkov o svojem lastnem delu z namenom izboljšanja svojega dela); 4) akcijsko raziskovanje (bistvena značilnost je vnašanje konkretnih sprememb v prakso in njihovo evalviranje; cilj je doseči izboljšave v praksi).

Ker je projekt PROFILES vsaj na način, kot smo ga izvajali v Sloveniji, temeljil na akcijskem raziskovanju, v nadaljevanju podrobneje predstavljamo ta pristop raziskovalnega dela učiteljev.

Opredelitev akcijskega raziskovanja

Zamisel o akcijskem raziskovanju izvira iz dela socialnega psihologa Kurta Lewina (1948), ki je opisal akcijsko raziskavo kot niz korakov v spirali, katerih vsak sestoji iz načrtovanja, akcije in iz ocene doseženega rezultata. Lewin je akcijsko raziskovanje pojmoval kot aplikativno usmerjeno raziskovanje ravnanja z uporabo klasičnih

raziskovalnih načrtov, npr. eksperimenta s primerljivimi skupinami (Kemmis, 1988). Eden izmed prvih, ki je akcijsko raziskovanje začel uporabljati na področju izobraževanja, je bil Stephen Corey (1953), ki je bil prepričan, da do sprememb oziroma izboljšav lastne prakse pride prej, če so učitelji vključeni v raziskavo in preučujejo lastno prakso, kot če le preberejo poročilo o tem, kaj je o svojem poučevanju ugotovil drug učitelj in katere spremembe je uvedel v svoje delo.

Različni avtorji so podali različne definicije akcijskega raziskovanja. Frost (2002) definira akcijsko raziskovanje kot sistematični proces refleksije, preučevanja in akcije; vse naštete dejavnike izvajajo posamezniki in jih izpeljejo v njihovih vsakodnevnih aktivnostih. Bassey (1998) opredeli akcijsko raziskovanje na področju izobraževanja, in sicer kot obliko raziskovanja, ki jo izvajajo učitelji z namenom, da spoznajo, preučijo, evalvirajo svoje delo in vanj vnesejo spremembe, ki naj bi izboljšale vzgojno-izobraževalno prakso. Akcijsko raziskovanje predpostavlja vključenost učitelja v preučevanje lastne prakse; temeljni cilj akcijskega raziskovanja pa ni toliko v pridobivanju splošnega znanja s področja izobraževanja, kot je v spodbujanju profesionalnega razvoja učiteljev (Borg, 1965). Po Wattsu (1985) je akcijsko raziskovanje proces, v katerem udeleženci sistematično in natančno preučujejo lastno pedagoško prakso z uporabo različnih metod, tehnik in instrumentov raziskovanja. Temelji na naslednjih predpostavkah: učitelji bodo najboljše delali na problemih, ki si jih bodo postavili sami in za rešitev katerih bodo osebno angažirani; učitelji bodo postali učinkovitejši, saj bodo stalno preučevali in ocenjevali lastno delo ter preizkušali učinkovitost novih pristopov poučevanja; akcijsko raziskovanje spodbuja učiteljev profesionalni razvoj in spodbuja timsko delo, kar vpliva na večjo medsebojno povezanost učiteljev in izboljša šolsko klimo (Watts, 1985). Iz vseh predstavljenih definicij izhaja, da je za akcijsko raziskovanje značilno, da ga izvajajo praktiki, ki poskušajo poiskati rešitve za vsakodnevne probleme oziroma poiskati načine, s katerimi bi izboljšali znanje učencev. V procesu akcijskega raziskovanja tudi učitelji raziskovalci pridobivajo novo znanje in razvijajo spretnosti poučevanja in raziskovanja ter profesionalno napredujejo.

Na podlagi predstavljenih definicij bomo v nadaljevanju analizirali temeljne značilnosti akcijskega raziskovanja (prim. Carr in Kemmis, 1986; Kemmis in McTaggart, 1990; Marentič Požarnik, 2001; Reason in Bradbury, 2006; Fraenkel in Wallen, 2006) in jih povezali s projektom PROFILES.

Razlogi za izvajanje akcijskih raziskav na pedagoškem področju

Na šolskem področju akcijsko raziskovanje izvajajo učitelji, ki jih določena situacija neposredno zadeva, ki v njej živijo in delujejo ter so osebno zainteresirani, da bi to situacijo preučili in izboljšali. Akcijska raziskava vedno izhaja iz konkretnih, vsakdanjih problemov. V praksi se proces akcijske raziskave začne s splošnim spoznanjem, da je določena izboljšava ali sprememba zaželena. Akcijsko raziskovanje se vedno obrača k praktičnim vprašanjem, pri katerih obstajajo realne možnosti za izboljšave (nekaj želim spremeniti, odpraviti želim neko težavo, preveriti želim učinkovitost neke novosti, doseči želim boljše rezultate) in se izogiba problemom, na katere ni mogoče vplivati.

V Sloveniji in tujini so bile opravljene različne raziskave, v katerih se je preučevalo, kakšna je motivacija učencev, dijakov in študentov za učenje različnih naravoslovnih predmetov ter kakšna je povezanost med motivacijo učencev za

učenje naravoslovja in njihovo naravoslovno kompetentnostjo (npr. Devetak et al., 2011; Bolte et al., 2011; Bolte in Holbrook, 2012). Iz rezultatov je razvidno, da je razvoj naravoslovne kompetentnosti močno povezan z učenčevu motiviranostjo za učenje naravoslovja (Devetak et al., 2014) ter da motivacija učencev za učenje naravoslovnih predmetov in matematike upada z naraščanjem ravni abstraktnosti vsebin pri teh predmetih (Glažar et al., 2008). Znanje naravoslovnih vsebin in zlasti interes učencev za to znanstveno področje sta torej realna problema, ki ju je vredno in smiselno izboljšati. Prav tako imajo učitelji z izbiro ustreznih poučevalnih pristopov, ki so se razvijali tudi v okviru projekta PROFILES, realne možnosti, da na teh področjih dosežejo izboljšave. Eden glavnih ciljev projekta PROFILES je, da bi se z usposabljanjem učiteljev, ki naj bi temeljilo tudi na njihovih željah in potrebah, povečala njihova usposobljenost za razvoj ustvarjalnega, problemsko zasnovanega in z družbeno-naravoslovnimi situacijami prepredenega učnega okolja. Posledično naj bi bili učenci, ki bi bili vključeni v takšne učne situacije, bolj motivirani za učenje naravoslovnih vsebin, hkrati pa naj bi imeli tudi kakovostnejše in trajnejše naravoslovno znanje – bili naj bi sposobnejši odločanja in reševanja naravoslovnih problemov, s katerimi se srečajo kot odrasli državljani.

Za učitelje, ki želijo izvajati akcijske raziskave, se predpostavlja, da si želijo izboljšati lastno prakso, da so pripravljeni skrbeti za svoj profesionalni razvoj (da so se pripravljene dodatno izobraževati in si pridobiti morebitno manjkajoče znanje, ki ga potrebujejo za izvedbo raziskave), da si želijo in so sposobni sodelovati v raziskovalnem delu (pripravljene morajo biti sodelovati v vseh stopnjah raziskovalnega procesa: identificiranje problema, oblikovanje načrta, zbiranje podatkov, analiza in interpretacija podatkov, oblikovanje poročila, seznanjanje javnosti z ugotovitvami) in da imajo možnost oziroma strokovno avtonomijo za sprejemanje odločitev, ki so potrebne za izpeljavo raziskave (npr. vnašanje sprememb v vzgojno-izobraževalni proces) (prim. Fraenkel in Wallen, 2006).

Učitelji, ki so se odločili sodelovati v projektu PROFILES, so bili pripravljene vpeljati v svojo prakso inovacijo (module PROFILES), pripravljene so bili raziskovati in se dodatno izobraževati. Sestanki, ki so bili v okviru projekta načrtovani čez celotno šolsko leto, so bili namenjeni izobraževanju učiteljev, pripravi modulov in izmenjavi izkušenj. Načrt vsebin sestankov je na začetku posameznega leta pripravila nacionalna skupina raziskovalcev, pri čemer je upoštevala rezultate ankete o željah članov po vključenih vsebinah. V prvem letu je bilo organiziranih šest sestankov na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani, dva sestanka sta bila korespondenčna po elektronski pošti. Na šestih sestankih so bile v okviru usposabljanja predstavljene naslednje vsebine: predstavitev filozofije in tristopenjskega modela poučevanja PROFILES, učenje z raziskovanjem, predstavitev organiziranosti in oblikovanja modulov PARSEL, VAUK in PROFILES, naravoslovna pismenost in psevdoznanost, portfolio, akcijsko raziskovanje, motivacija za učenje naravoslovja, analiza SWOT. Poleg tega so na sestankih člani po skupinah oblikovali in dopolnjevali module, se seznanili z instrumenti ter z zbiranjem in urejanjem podatkov za ugotavljanje učinkovitosti implementacije modulov v razredu.

Strokovna podpora učiteljem raziskovalcem

Kot smo že navedli, je ena temeljnih značilnosti akcijskega raziskovanja, da to raziskavo izvajajo učitelji praktiki oz. pedagoški delavci, ki želijo v svoje delo

vpeljati konkretne spremembe in doseči izboljšave. Pri tem si lahko pomagajo tudi z zunanjim svetovalcem, mentorjem za vsebinska in metodološka vprašanja. Med mentorjem in raziskovalci mora biti vzpostavljen partnerski odnos, za katerega je značilna stalna komunikacija. Naloga mentorja je podati strokovno mnenje, ko je to potrebno, in spodbujati raziskovalce k nadaljnjemu delu in stalnemu reflektiranju lastne prakse.

Za sodelovanje v projektu PROFILES so se učitelji odločili prostovoljno. Razvrščeni so bili v več manjših skupin (od 2 do 5 učiteljev), ki so bile oblikovane glede na predmet, ki ga učitelj poučuje (biologija, kemija, fizika), in glede na to, ali je zaposlen v osnovni ali srednji šoli. Vsaka skupina je imela svojega mentorja oz. svetovalca raziskovalca, zaposlenega na fakulteti. Učitelji in svetovalci so delali kot tim, njihova naloga pa je bila oblikovati in evalvirati učni pristop, ki bo sledil načelom projekta PROFILES. Učitelji so oblikovali učne module PROFILES in jih izvedli ter evalvirali pri pouku naravoslovnih predmetov. Osnutek modula je nastal v sodelovanju učiteljev in svetovalca na delavnicah; v postopku oblikovanja modulov je imel vsak učitelj priložnost sodelovati v diskusiji in povedati svoje mnenje. Pozneje pa je bila naloga svetovalcev posredovati povratne informacije učiteljem glede vsake spremembe modula, ki so jo učitelji naredili, in sicer glede vsebine modula pa tudi učnih metod in predvidenih oblik dela v razredu. Med učitelji raziskovalci in njihovimi svetovalci je bila torej vzpostavljena stalna komunikacija.

Potek akcijske raziskave

Po izhodiščni zamisli za akcijsko raziskavo je treba najprej analizirati obstoječe stanje. S pomočjo refleksije in raziskave terena je treba zbrati podatke o zdajšnjem ravnanju ter na osnovi tega oblikovati splošen načrt za akcijo. Okvirni načrt akcijske raziskave, ki ga oblikujemo na začetku raziskovalnega procesa, izpopolnjujemo skozi celotno raziskavo. V načrtu celotno akcijsko raziskavo razgradimo na posamezne uresničljive akcijske korake, pri čemer je vsak korak usmerjen v akcijo in ima postavljene konkretne cilje. Število akcijskih korakov je lahko pri vsaki raziskavi različno, odvisno od tega, koliko novosti načrtujemo vpeljati. Pri vsakem koraku moramo vnaprej predvideti način, kako bomo spremljali in zapisovali učinke, do katerih bo v posamezni fazi raziskave prišlo. Čeprav akcijsko raziskovanje običajno povezujejo z značilnostmi kvalitativnega raziskovanja (npr. Costello, 2003; Reason in Bradbury, 2006), lahko akcijska raziskava poteka tudi po predpostavkah kvantitativnega raziskovanja. Ali bo akcijska raziskava potekala kot kvalitativna ali kvantitativna raziskava, je prvenstveno odvisno od raziskovalnega problema. Akcijska raziskava lahko poteka tudi kot kombinacija kvalitativnega in kvantitativnega raziskovanja, ker lahko znotraj iste raziskave nekateri akcijski koraki potekajo po značilnostih kvalitativne metodologije, drugi pa po značilnostih kvantitativne metodologije. V akcijskem raziskovanju ne moremo govoriti o tehnikah zbiranja podatkov, ki bi bile povsem specifične za akcijsko raziskovanje. Poglavitnega pomena je, da izberemo takšne tehnike in instrumente za spremljanje posameznih akcijskih korakov in njihovih učinkov, ki bodo ustrezali postavljenemu raziskovalnemu problemu. Čeprav pri akcijskem raziskovanju običajno prevladujejo tehnike zbiranja podatkov, ki so se razvile pretežno v okviru kvalitativnega raziskovanja in dajejo osebam možnost, da odgovor prosto oblikujejo in tako izrazijo svoj pogled na preučevani problem na svoj način (npr. vprašalnik z odprtimi vprašanji, esej, dnevnik, nestandardiziran

intervju), se uporabljajo tudi tehnike, ki so značilne za tradicionalno empirično analitično raziskovanje (npr. preizkusi znanja, psihološki testi, vprašalniki z zaprtimi vprašanji, ocenjevalne lestvice, lestvice stališč, standardizirani intervju, strukturirano opazovanje itn.). Znotraj raziskave se ni smiselno omejiti le na eno tehniko zbiranja podatkov, ker nam triangulacija tehnik zbiranja podatkov (Denzin, 1978; Janesick, 1998), kombiniranje različnih tehnik pa tudi metod, virov podatkov, raziskovalcev, teorij in znanstvenih disciplin omogoča, da pridemo do celovitejšega poznavanja preučevanega pojava. Tudi analiza zbranih podatkov je pri akcijskem raziskovanju odvisna od konkretnega raziskovalnega problema, ki si ga zastavimo pri raziskavi ali posameznem akcijskem koraku. Tako se lahko akcijska raziskava oziroma posamezni akcijski korak usmeri v natančno merjenje in kvantifikacijo pojavov ter v precizno, kompleksno in zapleteno obdelavo podatkov. Statistična obdelava lahko poteka na deskriptivni (opisni) ali pa inferenčni ravni. Kadar imamo zbrane besedne opise (npr. transkripcije intervjujev, opazovanih situacij, različne dokumente), pa se usmerimo v kvalitativno analizo, katere osrednji del predstavljata proces kodiranja in proces izločevanja smisla oziroma bistva iz posamezne enote kodiranja (Hesse – Biber in Leavy, 2004). Kvalitativna analiza se konča z oblikovanjem utemeljene teorije (Glaser in Strauss, 1967), ki se bere kot pripoved o pojavu, ki je bil predmet preučevanja.

Aksijska raziskava običajno poteka na eni šoli oziroma v enem oddelku. Ker je njen cilj preučiti konkretno situacijo oziroma izboljšati konkretne razmere v tej situaciji, se akcijska raziskava običajno odvija na manjših vzorcih. Podatkov, ki jih zberemo na tako majhnem vzorcu, ne moremo posploševati po istem postopku, kot poteka statistično posploševanje iz reprezentativnega vzorca na osnovno množico. Pri akcijskem raziskovanju gre za prenosljivost ugotovitev po analogiji. Z dobrim opisom izvedbe akcijske raziskave dobijo bralci model, kako so udeleženci preučevali neko konkretno situacijo, reševali dileme in izboljšali ravnanje ter tudi okoliščine. Kritični bralec lahko ob upoštevanju značilnosti svoje situacije prenese v svojo prakso to, kar je mogoče, kar je potrebno, pa prilagodi značilnostim konkretne situacije.

Aksijska raziskava v okviru projekta PROFILES

V okviru projekta PROFILES je vsaka skupina učiteljev raziskovalcev oblikovala in izvedla dva ali tri module PROFILES. Vsak modul lahko obravnavamo kot korak akcijske raziskave, saj je bil sestavljen iz načrtovanja (oblikovanje modula), akcije oz. izvedbe modula v okviru pouka in evalvacije. Učitelji raziskovalci so učne module PROFILES izvedli v okviru običajnega pouka, z učenci, ki jih tudi sicer poučujejo. Za ugotavljanje učinkovitosti tega pristopa poučevanja so bili oblikovani tudi različni instrumenti: preizkus predznanja učencev, preizkus za ugotavljanje trajnosti znanja učencev, kontrolna lista za opazovanje razredne aktivnosti in vprašalnik za preučevanje motiviranosti učencev. Učitelji, ki so sodelovali v projektu, so ves čas vodili portfolio, ki ga lahko definiramo kot smiselno namensko urejen izbor vsebin oz. izdelkov, ki predstavljajo avtentičen vpogled v učiteljevo razmišljanje in usvojene strokovne kompetence v določenem vzgojno-izobraževalnem kontekstu (Jurišević, 2006). Namen portfolia je torej prispevati k poklicnemu razvoju učiteljev in učinkovitemu načrtovanju za učence spodbudnih učnih situacij. Sprotne povratne informacije, zbrane z oblikovanjem, izvedbo in z evalvacijo prvega modula, so

učitelji upoštevali pri oblikovanju naslednjih modulov. Na naslednjem srečanju z drugimi učitelji so namreč učitelji raziskovalci in svetovalci poročali drugim članom raziskovalne skupine o poteku implementacije modula in dosežkih učencev. Na osnovi povratnih informacij so načrtovali nadaljnje delo: ohranili so tisto, kar se je izkazalo kot dobro, in poskušali odpraviti pomanjkljivosti. Učitelji raziskovalci, ki so že izvedli določen modul, so imeli tudi možnost svetovati drugim učiteljem, ki so iste module šele nameravali vpeljati.

V okviru projekta PROFILES je bilo poskrbljeno tudi za širjenje znanja oz. prenos inovacij na druge učitelje. Projekt je namreč potekal v treh fazah, in sicer tako, da se je obstoječa mreža stalno širila. Vsak učitelj, ki je v projektu sodeloval prvo leto, je k sodelovanju moral povabiti 10 novih učiteljev. Sodelujoči učitelji so bili ponovno razvrščeni v manjše skupine (v drugem letu je bila novost skupina osnovnošolskih učiteljev za naravoslovje). Nekateri učitelji, ki so v projektu sodelovali že prvo leto, pa so v drugem letu postali vodje skupine. Učitelji vodje so na podlagi pridobljenih izkušenj predhodnega leta v določeni meri lahko opravljali tudi nekatere naloge, ki so jih prej prevzemali le svetovalci. Na splošno pa so vodilni učitelji pomagali učiteljem, ki so se šele vključili v projekt, z nasveti pri oblikovanju modulov in njihovi implementaciji v šolsko okolje. V tretji krog projekta so bili povabljeni le učitelji, ki so sodelovali v prvem ali drugem krogu, saj sodelovanje ni več temeljilo na skupinskem delu, ampak na bolj ali manj individualnem delu s specifičnimi zadolžitvami v sodelovanju s svetovalci. Širjenje primerov dobre prakse je potekalo tudi z objavami strokovnih in znanstvenih člankov v domačih in tujih mednarodnih revijah, monografijah ter s sodelovanjem na strokovnih in znanstvenih konferencah. Učitelji raziskovalci so s svojimi prispevki sodelovali tudi na prvem strokovnem posvetu za učitelje naravoslovnih predmetov o motiviranju nadarjenih za učenje naravoslovja, ki je potekal na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani v organizaciji Centra za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti pri PeF UL (CRSN) in nacionalne skupine PROFILES (predstavljenih je bilo sedem posterjev PROFILES in organizirana popoldanska delavnica), in na znanstvenem posvetu Partnerstvo Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani in vzgojno-izobraževalnih inštitucij.

Zaključek

Merilo uspešnosti akcijskega raziskovanja je prispevek k izboljšanju dela v konkretnih situacijah, v katerih osebe, ki so izvedle raziskavo, delajo (npr. izboljšanje izobraževanja v šolah). Pri akcijski raziskavi ni pomemben le končni rezultat, ampak tudi postopek raziskovanja. S pomočjo akcijskega raziskovanja lahko učitelj izboljša svoje poučevanje. Na začetku akcijskega raziskovanja mora identificirati problem, nato mora poiskati različne mogoče poti za rešitev problema in evalvirati te poti. Tako lahko pride do konkretnih rešitev oziroma izboljšav lastne pedagoške prakse (npr. učitelj lahko ugotovi, katere metode poučevanja so primernejše za otroke z učnimi težavami, kateri pristopi povečajo interes učencev itn.), s spoznanji pa lahko seznanijo tudi kolege. Med izvajanjem akcijske raziskave učitelji običajno pridobijo tudi določena znanja z raziskovalnega področja. Akcijsko raziskovanje učiteljev ne usposablja le za izvajanje samostojnih raziskav, ampak jih tudi motivira in usposobi za branje ter kritično presojanje drugih raziskav, ki obravnavajo podobno tematiko. Tisti učitelji, ki imajo izkušnje z lastnim raziskovalnim delom, so običajno tudi bolj usposobljeni za prenos ugotovitev drugih raziskav v lastno prakso. Vse

navedene značilnosti akcijskega raziskovanja so bile upoštewane tudi v okviru projekta PROFILES. Strokovni razvoj učiteljev smo želeli spodbuditi z organiziranim izobraževanjem, delavnicami, vodenjem portfolia in z vzpostavitvijo stalnega komuniciranja med svetovalcem in učitelji raziskovalci. Izobraževanje učiteljev smo v Sloveniji zasnovali širše, kot je bilo prvotno mišljeno. Dodali smo namreč vsebine s področja raziskovanja in celoten projekt zasnovali kot akcijsko raziskavo, saj smo želeli vplivati tudi na profesionalni razvoj učiteljev, ki so se odločili sodelovati v projektu. Projekt PROFILES je bil zasnovan na medsebojnem partnerstvu učiteljev in raziskovalcev s ciljem uvajanja na družbeno-naravoslovnem kontekstu temeljčih učnih gradiv, ki spodbujajo problemsko zasnovan pouk skozi učenčevo raziskovanje. Uspešnost projekta se bo kazala v povečanju zavedanja učiteljev naravoslovnih predmetov, da je treba razvijati, implementirati in evalvirati sodobne pristope poučevanja naravoslovnih vsebin, pozitivnejšem odnosu učiteljev do raziskovanja ter v povečanju pozitivnega odnosa učencev do naravoslovja, ki je umeščeno v življenjske situacije ter omogoča problemsko in raziskovalno naravnou pouk, kar bo posledično vplivalo na večjo naravoslovno pismenost učencev.

Literatura

- Bassey, M. (1995). *Creating education through research. A global perspective of educational research for the 21st century*. Newark: Kirklington Moor Press, British Educational Research Association.
- Carr, W. in Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: knowing through action research*. Geelong: Deakin University.
- Bolte, C. in Holbrook, J. (2012). An Introduction to PROFILES: Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry based Learning and Education through Science PROFILES. V L. Campanella (ur.), *Book of Abstracts from ICCE/ECRICE 2011*, Rome, Italy (str. 53). Pridobljeno s http://www.iccecrice2012.org/_downloads/416-Ingleso-abstract-book.pdf
- Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmae, M., Mamlok Naaman, R., Hofstein, A. in Rauch, F. (2011). PROFILES—Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-Based Learning and Education through Science. *Proceedings of the European Science Educational Research Association (ESERA)*, Lyon, France.
- Borg, W. (1965). *Applying educational research: A practical guide for teachers*. New York, NY: Longman.
- Cochran – Smith, M. in Lytle, S. L. (1993). *Inside/outside: Teacher research and knowledge*. New York, NY: Teachers College Press.
- Corey, S. M. (1953). *Action Research to Improve School Practices*. New York, NY: Teachers College Press.
- Costello, P. J. M. (2003). *Action Research*. London: Continuum.
- Denzin, N. K. (1978). *The Research act*. New York, NY: McGraw-Hill Book Company.
- Devetak, I., Glažar, S. A., Juriševič, M., Metljak, M. in Vogrinc, J. (2014). Students' motivation and achievements in Lower – Secondary School Science Subjects – Slovenian Profiles Perspectives. Pridobljeno s http://www.esera.org/media/esera2013/Iztok_Devetak_7Feb2014.pdf
- Devetak, I., Vogrinc, J. in Glažar, S. A. (2011). Guided Active Learning in Chemistry Modules used in the PROFILES Project in Slovenia. V *Book of Abstracts from ESERA 2010*, Lyon, France (str. 255).
- Ebbutt, D. (1985). Educational Action Research. V Burgess (ur.), *Some General Concerns and Specific Quibbles* (str. 158–161).
- Fraenkel, J. R. in Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York, NY: McGraw-Hill.

- Frost, P. (2002). Principles of the action research cycle. V R. Ritchie et al. (ur.), *Action Research: A Guide for Teachers. Burning Issues in Primary Education* (str. 24–32). Birmingham: National Primary Trust.
- Glaser, B. G. in Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago, Illinois: Aldine.
- Glažar, S. A., Razdevšek Pučko, C. in Devetak I. (2008). Intrinsic Motivation of Pre – service Primary School Teachers for Learning Chemistry in Relation to their Academic Achievement. *International Journal of Science Education*, 30(1), 87–107.
- Hesse – Biber, S. N. in Leavy, P. (2004). Distinguishing Qualitative Research. V S. N. Hesse – Biber in P. Leavy (ur.), *Approaches to qualitative research* (str. 1–15). New York; NY: Oxford University Press, Inc..
- Janesick, V. J. (1998). The Dance of Qualitative Research Design: Metaphor, Methodolatry, and Meaning. V N. K. Denzin in Y. S. Lincoln (ur.), *Strategies of Qualitative Inquiry* (str. 35–55). London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications.
- Jurišević, M. (2006). Portfolio – inštrument za spodbujanje strokovnega razvoja učiteljev. V T. Vonta et al. (ur.), *Deset let korakov h kakovostni vzgoji in izobraževanju za vse : zbornik posveta ob 10. obletnici Razvojno-raziskovalnega centra pedagoških iniciativ Korak za korakom in ob 40. obletnici Pedagoškega inštituta*, [Rogaška Slatina, 3. 11.–5. 11. 2005] (str. 67–72). Ljubljana: Pedagoški inštitut, Razvojno-raziskovalni center pedagoških iniciativ Korak za korakom.
- Kemmis, S. (1988). Action Research. V J. P. Keeves (ur.), *Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook* (str. 42–49). Oxford: Pergamon.
- Kemmis, S. in McTaggart, R. (1990). Načrtovalnik akcijskega raziskovanja. V S. Kemmis et al. (ur.), *Kako se lotimo akcijskega raziskovanja v šoli* (str. 7–40). Radovljica: Didakta: Slovensko društvo pedagogov.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46.
- Marentič Požarnik, B. (2001). Uspešna prenova terja enakopravnejši položaj »alternativne« raziskovalne paradigme in učitelja raziskovalca. *Sodobna pedagogika*, (2), str. 64–80.
- Ponte, P. (2005). A Critically Constructed Concept of Action Research as a Tool for the Professional Development of Teachers. *Journal of In-Service Education*, 31(2), 273–297.
- Razdevšek Pučko, C. (2004). *Kompetence učitelja. Delovno gradivo Skupine za prenavo študijskih programov na Pedagoški fakulteti v Ljubljani*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Reason, P. in Bradbury, H. (2006). Introduction: Inquiry and Participation in Search of a World Worthy of Human Aspiration. V P. Reason in H. Bradbury (ur.), *Handbook of Action Research* (str. 1–14). London: Sage Publication Ltd..
- Seberová, A. (2010). The Teacher as a Researcher and How to Develop Research. V B. Hudson, P. Zgaga in B. Åstrand (ur.), *Advancing Quality Cultures for Teacher Education in Europe: Tensions and Opportunities* (str. 161–182). Umeå: Umeå School of Education, Umeå University.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York. NY: Basic Books.
- Schön, D. A. (1991). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco, CAL: Jossey-Bass Publishers.
- Stenhouse, L. (1975). *An Introduction to Curriculum Research and Development*. London: Heinemann.
- Štefanc, D., Ermenc Skubic, K., Radovan, M., Mažgon, J. in Makovec, D. (2012). *Učne situacije v poklicnem in strokovnem izobraževanju*. Ljubljana: Center RS za poklicno izobraževanje.
- Watts, H. (1985). When teachers are researchers, teaching improves. *Journal of Staff Development*, (6), 118–127.

Učinkovitost učnih modulov PROFILES pri pouku naravoslovnih predmetov v Sloveniji

Mira Metljak, Jerneja Pavlin, Miha Slapničar in Iztok Devetak¹

Uvod

Mediji pogosto poročajo o aktualnih dogodkih, povezanih z naravoslovno tematiko. Pri poročanju in interpretaciji posameznega dogodka ali pojava pogosto zasledimo njegovo napačno oziroma nepopolno razumevanje. Aktualna vprašanja, kot so: zakaj je potrebno zatiranje pelinolistne ambrozije; zakaj letala puščajo bele sledi, povzročajo načrtno spreminjanje podnebja; kakšne so posledice jedrske nesreče v Fokušimi; kako preprečiti širjenje virusa ebole; ali so ogljikovi hidrati nezdrava hrana; kaj se zgodi, ko pri pripravi hrane uporabimo želatino ... Ali znamo presoditi, kateri viri podajajo strokovne odgovore na omenjena vprašanja, ali pa celo sami odgovoriti na vprašanja? Da posameznik lahko korektno odgovori na taka in podobna vprašanja oziroma kritično ovrednoti dobljene informacije ter se na podlagi tega odloča, mora imeti kar nekaj naravoslovnega znanja, pri tem pa mora imeti vsaj osnovno razumevanje naravoslovnih pojmov – biti mora osnovno naravoslovno pismen.

Razumevanje naravoslovnih pojmov kot del naravoslovne pismenosti

Že v drugem poglavju so bili pojasnjeni nekateri vidiki naravoslovne pismenosti, ki so povezani z odpravljanjem pojmovanj psevdoznanosti v naravoslovju. Na tem mestu pa bomo nekoliko razširili pogled na naravoslovno pismenost, ker implementacija učnih modulov PROFILES temelji na razvijanju naravoslovne pismenosti.

Praktično eksperimentalno delo ima pri naravoslovnih predmetih veliko vlogo spodbujanja začetnega interesa za učenje neke vsebine in to, da se pri učencu prevesi v motivacijo za učenje (več o motivaciji in učenju naravoslovja v 3. poglavju). Učenci na vseh ravneh izobraževanja morajo biti motivirani, da se začnejo učiti, a vendar sama motivacija še ne zagotavlja ukrepanja in učenja določenih naravoslovnih pojmov. Smiselno je uporabiti pristop, ki temelji na opredelitvi konteksta in izbora pojmov in ki omogoča povezovanje znanstvenih pojmov z izkušnjami učencev in dijakov. Izbrani pristop temelji na učenju naravoslovnih pojmov in teorij z vidika učencev in dijakov, kar naredi učenje za dijake notranje pomembno (Gilbert, 2006). Van Oers (1998) ugotavlja, da mora biti kontekst povezan z izvajanjem aktivnosti, kar zagotavlja nenehno vzdrževanje zadovoljive ravni motivacije za nadaljevanje dela.

Naravoslovno pismen posameznik lahko kritično ovrednoti informacije iz medijev in drugih virov, če vse posredovane pojme korektno razume. Pri razumevanju teh pojmov pa se pogosto pojavljajo napake, ker so novi pojmi napačno umeščeni v že obstoječe strukture znanja. Če je v spominu shranjenih več pojmov in se njihovi atributi prekrivajo, je klasifikacija novega pojma v obstoječo strukturo znanja

¹ Vsi Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

zahtevna in lahko vodi do napak v uvrščanju oz. napačnih razumevanj pojma. Večina napačnih razumevanj v naravoslovju je odsev šibke in nepopolne definicije pojmov, ki si jo učenci oziroma dijaki oblikujejo sami (Herron, 1996). Neustrezno procesiranje in shranjevanje informacij vpliva na shranjevanje novega znanja v dolgotrajnem spominu. To so mogoči vzroki za napačna razumevanja ali nove predstave (Pressley in McCormick, 1995). Vosniadou (1999) razlaga, da se pri otroku nove predstave naravoslovnih pojavov oblikujejo na osnovi določenih miselnih povezav, ki so za otroka potrebne, da si razloži določene pojave. Ta nova predstava se integrira v že obstoječo pojmovno strukturo. Novi pojavi tako generirajo nove pojme v obstoječem miselnem okviru, kar lahko vodi do napačnega razumevanja. Če nov pojem preseže obstoječi miselni okvir, nastane radikalna pojmovna sprememba in s tem pravilno razumevanje pojma. Glede na razumevanje pojmov lahko določimo tudi napake, ki jih učenci oziroma dijaki naredijo pri interpretaciji pojma. Glažar (1988) tako definira razliko v izvoru napak glede na učenčev oziroma dijakovo razumevanje pojmov. Loči tri vrste napak: 1) napake, ki izvirajo iz delnega ali površnega pristopa pri učenju pojmov, kar se odraža v slabo razumljenih pojmi; 2) napake, ki so posledica napačnega razumevanja pojmov; 3) slučajne napake.

Vsak učitelj si želi, da bi poučeval na način, ki omogoča, da bi njegovi učenci oziroma dijaki v čim večji meri pravilno razumeli naravoslovne pojme in postali naravoslovno pismeni. Za motivirane učence za učenje naravoslovja in s tem razvijanje njihove naravoslovne pismenosti so bili oblikovani učni moduli PROFILES. Tridelna struktura učnih modulov PROFILES, ki temelji na filozofiji projekta PROFILES, je bila predstavljena v 5. poglavju. Učni moduli PROFILES pa imajo značilne dele, ki si sledijo v določenem zaporedju in ki vodijo učenca do cilja. Na koncu učnega modula naj bi učenci rešili problem, povezan z obravnavano učno vsebino. Modul ima štiri sestavne dele: 1) navodila za učence; 2) navodila za učitelja; 3) način preverjanja in ocenjevanja znanja; 4) učiteljeve zapiske. Na naslovni strani modula najdemo zapisan naslov v obliki vprašanja v kontekstu, predmet in razred, povzetek modula, sestavne dele modula, zahvalo, učne cilje in kompetence, povezane z vsebino modula, vsebino učnega načrta, metode in oblike dela, predviden čas ter predznanje.

V navodilih za učence najdemo podroben opis scenarija in učne vsebine. V teh navodilih najdemo tudi naloge, ki jih morajo učenci rešiti. Natančneje, pod aktivnostmi učencev je zapisan naslov modula v obliki vprašanja v kontekstu. Pod naslovom je enota »Zakaj se to učim«, v kateri je v širšem socionaravoslovnem kontekstu predstavljena vsebina, ki nakazuje mogoče odgovore na vprašanje, postavljeno v naslovu modula. »Učni cilji« in »Učni dosežki« so navedeni pred konkretnimi aktivnostmi, ki jih morajo učenci opraviti, da dosežejo zastavljene cilje učnega modula. Učni cilji opišejo, kaj se bodo učenci naučili. Povezani so s cilji nacionalnega učnega načrta za naravoslovne predmete in kompetencami, ki jih morajo učenci doseči. Predlagane učne dosežke pa lahko učitelj uporabi za pripravo preizkusov znanja. V rubriki »Predznanje« so podani pojmi oz. učne vsebine, ki jih mora učenec že poznati, da razume nove pojme, modele in podatke, ki so navedeni v učnem modulu. »Viri« nudijo seznam tistih dodatnih virov oz. literature, v katerih bodo učenci lahko našli potrebne dodatne informacije o obravnavani učni vsebini. »Novi pojmi«, ki se jih bodo učenci naučili v učni enoti, so navedeni brez njihovih definicij. Sledijo »Naloge učencev«, ki so sestavljene iz treh delov. Vključuje stopenjska navodila učencem za vodenje pogovora, vezanega na njihova razmišljanja ob poglobljanju v vsebino socionaravoslovnega konteksta modula.

Drugi del vključuje stopenjsko raziskovalno delo in vprašanja, vezana na posamezno stopnjo. V tem delu najdemo konkretne poskuse in vprašanja, ki vodijo raziskovalno delo. Zraven so navedena tudi vprašanja za utrjevanje znanja, ki so razdeljena na »Ključna vprašanja«, »Naloge za vajo« in »Ali razumem«. »Ključna vprašanja« vodijo učence k pozornemu branju in medsebojnemu pogovoru o obravnavani vsebini. Pri odgovarjanju morajo učenci podatke analizirati, med njimi iskati povezave in sinteze ovrednotiti. Tako učenci sami razvijajo višje kognitivne ravni. Vprašanja vodijo učenca k odkrivanju pomembnih pojmov in povezav med njimi ter razvijajo njihovo razumevanje. Novo znanje, pridobljeno v določenem učnem modulu, nato učenci uporabijo pri reševanju preprostejših primerov v rubriki »Naloge za vajo«. To delo prispeva k razvijanju samozavesti učencev pri uporabi novega znanja. »Naloge za vajo« se lahko nadgradijo v rubriki »Ali razumem?«, v kateri učenci z odgovori na vrsto vprašanj znanje nadgradijo in sami ugotovijo, ali so razumeli vsebino, predstavljeno v učnem modulu. Ta rubrika je namenjena predvsem procesu metakognicije in se nadaljuje v zadnjo, najzahtevnejšo fazo učenja, to je reševanje problemskih nalog. Tretji del nalog za učence vključuje »Problemske naloge«, oblikovane skladno z vsebino socionaravoslovnega konteksta modula, v katerem morajo učenci s pomočjo sinteze in evalvacije novega znanja, transfera znanja v nov kontekst in z uporabo specifičnih strategij rešiti problem.

V navodilih za učitelja najdemo predloge, kako poučevati z učnim modulom. V njih so navedeni učni cilji za posamezne učne ure in tudi načini, kako doseči posamezne zastavljene kompetence.

V tretjem delu modula »Načini preverjanja in ocenjevanja znanja« so v treh enotah navedeni predlogi strategij in meril ocenjevanja znanja. Te enote so: 1) ocena zahtevanih spretnosti učencev; 2) ocena, pridobljena med učnimi urami ali na končnem ustnem ali pisnem preizkusu znanja; 3) vrednotenje na osnovi strategij poučevanja.

Četrty del modula »Učiteljevi zapiski« obsega dodatne informacije o učni vsebini, rešitve nalog iz navodil za učence in reference (Holbrook, 2012; Devetak in Glažar, 2009).

Namen

Po vsakem letu izvajanja projekta smo s pomočjo zbranih podatkov in povratnih informacij učiteljev preverili, kako učinkovita je metoda dela po principu PROFILES. Zastavili smo si naslednja vprašanja: 1) ali se v eksperimentalni skupini pojavljajo razlike pri oceni sedmih komponent motivacijskega učnega okolja pred izvedbo prvega modula in po izvedbi drugega modula; 2) kakšna je raven situacijskega interesa pri učencih med uporabo modulov PROFILES; 3) kako so učitelji na podlagi opazovanja ocenili uspešnost izvajanja modulov.

Metoda

Raziskava temelji na kvantitativnem raziskovalnem pristopu. Uporabili smo deskriptivno in kavzalno-neeksperimentalno metodo pedagoškega raziskovanja.

Vzorec

V raziskavo je bilo vključeno 450 učencev kemije, biologije ali fizike osmega ali devetega razreda osnovne šole, ki so sodelovali v projektu PROFILES v šolskih letih

2011/2012 in 2012/2013. Glede na to, da podatke vseh sodelujočih še zbiramo, vzorec predstavlja približno polovico vseh vključenih učencev, ki so bili deležni inovacije PROFILES. Poleg tega pa je bil v analizi podatkov uporabljen tudi podzorec 255 učencev, ki so obiskovali osmi razred osnovne šole. V analizo mnenj učiteljev so bili vključeni štirje učitelji fizike.

Zbiranje in obdelava podatkov

Podatke so učitelji zbirali vse leto, ob koncu šolskega leta pa so jih posredovali svetovalcu posamezne skupine. Uporabljen je bil vprašalnik motivacijskega učnega okolja – vprašalnik MoLE (Bolte in Streller, 2011). Ta vprašalnik je sestavljen iz sedmih lestvic (dve enoti za vsako 7-stopenjsko lestvico): zadovoljstvo, razumevanje, predmetna usmerjenost, pomembnost vsebine, možnost sodelovanja, sodelovanje v razredu in posameznikova pripravljenost za sodelovanje. Učenci so vprašalnik MoLE izpolnili pred vsakim izvedenim modulom in po njem. Podatke o mnenju učiteljev smo pridobili prek oddanih portfoliev, ki so jih učitelji sproti pripravljali in ob koncu šolskega leta oddali svetovalcu, ki jih je analiziral.

Na podzorcju učencev pa je bil analiziran tudi vprašalnik »Izvedba učne ure«. Teoretična osnova vprašalnika je delo Chene s sodelavci (2001). Vprašalnik vsebuje deset trditev, ki se vsebinsko nanašajo na šest ravni merjenja situacijskega interesa, in sicer: raziskovalna naravnost, takojšnje zadovoljstvo, novost, pozornost, izziv in splošni interes (Glažar et al., 2010). Odgovorni format je 5-stopenjska lestvica Likertovega tipa.

Podatki so bili obdelani s pomočjo programa SPSS za Windows na ravni opisne in inferenčne statistike. Pri tem smo uporabili frekvenčno osnovno deskriptivno statistiko numeričnih spremenljivk (srednje vrednosti in standardni odklon), t-preizkus za odvisne vzorce in enosmerno analizo variance za ponovljene meritve (One-way repeated measures ANOVA). Podatki so prikazani tabelarično.

Rezultati z razpravo

Analizirali smo podatke, ki smo jih pridobili pred prvim izvedbenim modulom in po drugem izvedenem modulu.

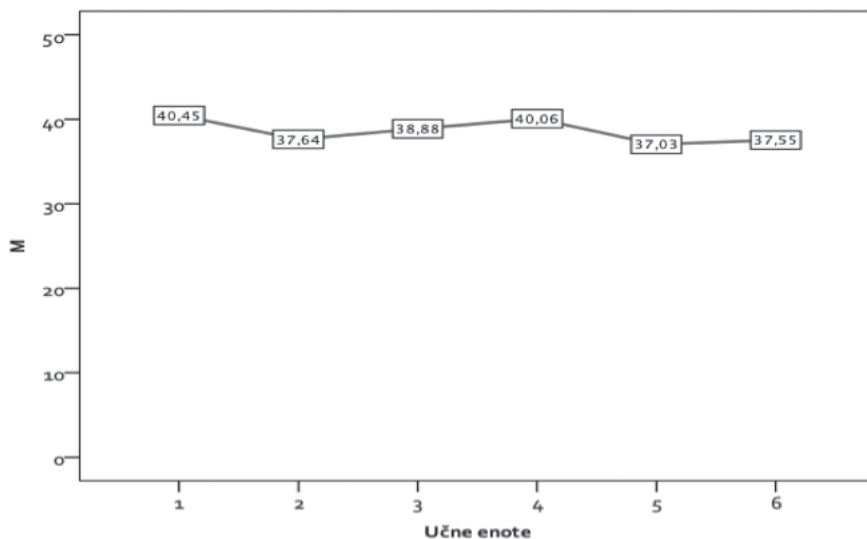
Ocena učencev o motivacijskem učnem okolju

Rezultati kažejo, da so se pri učencih eksperimentalne skupine, ki so določene vsebine obravnavali po metodi PROFILES, po dveh izvedenih moduli statistično pomembne razlike pri merjenju sedmih komponent vprašalnika MoLE pred izvedbo prvega modula in po izvedbi drugega modula pojavile le pri komponenti – možnost sodelovanja. V povprečju je bila višje ocenjena po izvedenem drugem modulu. Pri drugih komponentah statistično pomembnih razlik ni bilo (tabela 1). Podobne ocene motivacijskega učnega okolja je mogoče ugotoviti tudi pri posameznih predmetih (Ferk Savec in Devetak, 2013; Poznič, 2014).

Tabela 1. Povprečna ocena posameznih komponent učnega okolja (MoLE) učencev eksperimentalne skupine pred vpeljavo inovacije in po izvedenih dveh moduli (lestvica od 1 – najmanj do 7 – največ)

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Zadovoljstvo	pred	4,74	1,46	-0,532	449	0,595
	po	4,78	1,30			
Razumevanje	pred	4,95	1,35	1,141	443	0,255
	po	4,87	1,31			
Predmetna usmerjenost	pred	4,85	1,37	-0,318	444	0,750
	po	4,87	1,35			
Pomembnost vsebine	pred	4,68	1,33	1,104	446	0,270
	po	4,60	1,32			
Možnost sodelovanja	pred	4,56	1,34	-3,585	438	≤ 0,000
	po	4,81	1,34			
Sodelovanje v razredu	pred	4,71	1,17	-0,659	444	0,510
	po	4,75	1,15			
Posameznikova pripravljenost za sodelovanje	pred	4,81	1,17	-1,335	439	0,183
	po	4,89	1,10			

Na podzorcju učencev osnovne šole pa je bil analiziran tudi vprašalnik situacijskega interesa. Rezultate prikazuje graf 1.



Graf 1. Povprečne vrednosti situacijskega interesa učencev po uporabi posameznih učnih modulov PROFILES (učne enote) (Poznič, 2014)

Ker so bili nekateri učenci izpostavljeni daljšemu časovnemu obdobju uporabe učnih modulov PROFILES, je bila izvedena tudi enosmerna analiza variance za ponovljene meritve (One-way repeated measures ANOVA), da bi ovrednotili

morebitno spreminjanje ravni situacijskega interesa učencev. Učenci so pri pouku kemije uporabljali učne module, ki so sledili filozofiji PROFILES. Poglavje o elementih v periodnem sistemu, ki so jih moduli obravnavali, je vsebinsko zelo obsežno in raznoliko. Učenci so v učnih enotah spoznavali skupine elementov, ki so po lastnostih kemijskih elementov in zmožnosti uporabe praktičnega dela raznolike. Situacijski interes je pri vseh učnih enotah zelo visok, med implementacijo učnih enot pa se niti ne povečuje niti ne statistično pomembno zmanjšuje (Wilksov koeficient $\lambda = 0,713$; $F(5,28) = 2,253$; $p = 0,077$; Delni $\eta^2 = 0,287$) (Poznič, 2014).

Mnenja učiteljev o uporabi modulov PROFILES pri pouku fizike v osnovni šoli

Analizirani so bili portfolii, ki so jih po koncu vsakega leta učitelji posredovali svetovalcem v evalvaciji. Navajamo nekaj ugotovitev, ki smo jih zaznali pri analizi porfoliov učiteljev fizike drugega kroga izvajanja projektov.

Glede začetnega sacionaravoslovnega scenarija in povezave obravnavane teme s konkretnimi življenjskimi situacijami so učitelji ugotavljali, da so bili učenci pred začetkom izvedbe dela z moduli tovrstnemu načinu dela naklonjeni; poudarili so pozitivno pričakovanje učencev. Uvodni del učnega modula je predstavljal močno orodje spodbujanja interesa učencev za učenje, kajti zgodba iz vsakdanjega življenja je pritegnila učence, ker je učna vsebina prikazana tako, da je za učence relevantna. Pri nadaljnji uporabi modulov pa se je izkazalo, da so učenci izgubili začetni interes uporabe modulov, saj so izgubili pregled nad obravnavano temo, ker je delo potekalo precej parcialno, saj je celoten modul nemogoče implementirati v eni šolski uri, saj so vsebinsko naravnani na 3–5 šolskih ur. Izkazalo se je, da učenci tovrstnega dela niso navajeni; nekateri so pogrešali klasičen način pouka.

Učitelji so se srečali tudi s problemom bralnih sposobnosti prenekaterih učencev. Ob reševanju nalog iz modulov se je izkazalo, da branje podatkov iz tabel in grafov ter risanje grafov učencem predstavljata težave, saj niso toliko navajeni na tovrstno manipulacijo s podatki. Prav tako so učence morali spodbujati in navajati na delo z besedilom, da so bili sposobni izluščiti in zapisati ključne informacije, potrebne za njihovo nadaljnje delo. Tako so učenci med delom razvijali tudi kompetenco iskanja ključnih informacij v besedilu.

Učitelji so imeli po večini visoka pričakovanja glede usvojenega znanja njihovih učencev. Dosežki učencev niso bili tako visoki, kot so si mogoče želeli, saj sta znatnemu deležu učencev reševanje dodatnih preizkusov znanja in izpolnjevanje vprašalnikov predstavljala dodatno breme, za katerega pa niso kazali zanimanja.

Zaključek

Pri merjenju motivacijskih komponent učnega okolja so se pri učencih eksperimentalne skupine statistično pomembne razlike pri oceni motivacijskih komponent pred izvedbo modulov PROFILES in po izvedbi drugega modula PROFILES pojavile pri komponenti možnost učencev za sodelovanje. To pomeni, da so imeli učenci večje možnosti sodelovanja in aktivnega formiranja lastnega znanja, kar je skladno s smernicami zagotavljanja, da imajo učenci možnost sodelovanja pri aktivnem pouku. Poleg tega učenci sodelovalno učenje dojemajo kot pristop, pri katerem lahko vsi izrazijo svoje mnenje in s tem konstruktivno sodelujejo pri učenju. Pri preostalih spremenljivkah, ki so bile merjene s vprašalnikom MoLE, pa

razlike pri učencih pred implementacijo učnih modulov in po njej statistično niso bile pomembne. Iz tega je mogoče sklepati, da učenci v povprečju niso zaznali večjih sprememb v organizaciji pouka naravoslovnih predmetov. Sklepati je mogoče tudi, da so bili učenci prekratek čas izpostavljeni inovativnemu delu, ki ga pristop PROFILES omogoča, oz. so takega načina dela vajeni, če so učitelji podobno vodili pouk že prej.

Analiza situacijskega interesa pri podskupini učencev, ki so bili izpostavljeni učnemu pristopu PROFILES, pa kaže, da se je ta ohranjal skozi celotno implementacijo modulov na visoki ravni. Ti rezultati niso skladni s tem, kar so poročali pri svojem reflektivnem vrednotenju učnega pristopa PROFILES učitelji fizike, saj so menili, da učenci sčasoma izgublajo interes za učenje fizike na tovrsten način.

Poleg tega je iz portfoliev učiteljev mogoče ugotoviti, da so imeli učitelji težave pri zbiranju podatkov učinkovitosti implementacije inovacije, npr. izpolnjevanje vprašalnika MoLE. Učenci so izkazovali nizek interes za sodelovanje pri zbiranju podatkov, kar je pri veliko učiteljih povzročilo dvom o veljavnosti in zanesljivosti rezultatov.

Učitelji predlagajo, da bi bilo tovrsten pristop zaradi časovne in organizacijske izvedbe smotrno uporabiti npr. v okviru naravoslovnih dni, v sklopu katerih delo poteka v strnjeni obliki, oz. učne module PROFILES prilagoditi za eno šolsko uro. Poleg tega ugotavljajo, da bi bilo smiselno pred delom z modulom narediti frontalen uvod v novo temo. Narava nekaterih učnih tem je taka, da je zaradi abstraktnosti na tej stopnji izobraževanja potrebna učiteljeva razlaga. Poleg tega pa je treba poudariti, da glede na to, da so učitelji fizike zaznali težave pri branju besedila ter tabelarnih in grafičnih podatkov, da bi uporaba modulov PROFILES, če bi jih pogosteje uporabili pri pouku, izboljšala to raven naravoslovne pismenosti, kar je tudi namen projekta PROFILES. Z vidika preverjanja učinkovitosti implementacije pa se učiteljem in raziskovalcem postavlja vprašanje, kako v prihodnje zagotoviti konsistentnost in motiviranost pri zbiranju podatkov ter kako učitelje dodatno usposobiti za zbiranje, urejanje in za obdelavo pridobljenih podatkov, da bodo lažje in z veliko mero individualnega interesa pristopili k raziskovanju lastne prakse, saj je to pomemben vidik strokovnega razvoja učitelja.

Učitelji so večinoma naklonjeni pristopu PROFILES. Opažajo večji interes za delo, predvsem pri sposobnejših učencih. Na podlagi opažanj pri delu in pogovorov z učenci se je izkazalo, da so učno sposobnejši učenci uživali pri delu z moduli PROFILES, saj jim je to predstavljalo izziv, bili so učinkoviti in poglobili so znanja, medtem ko je bilo razumevanje pri učno šibkejših učencih slabše.

Skleniti je mogoče, da je učni pristop PROFILES v določeni meri učinkovit pristop spodbujanja zanimanja za naravoslovje in razvijanja naravoslovne pismenosti, vendar pa je pri tem treba predvsem učitelje spodbuditi, da uporabljajo učne module PROFILES, in sicer tako kot menijo, da je za njihovo prakso najboljše. Pri tem lahko učne module poljudno spreminjajo ali uporabijo le določene dele, organizirajo delo v skupinah ali s pomočjo učnih modulov vodijo kreativne in poglobljene diskusije o naravoslovnih vsebinah in prilagodijo potek pouka tako, kot so ga učenci navadno vajeni. Vsekakor je treba na koncu poudariti, da brez učiteljevega zavedanja, da neka inovacija učencem omogoča razvijanje interesa za naravoslovje, in ustreznega znanja ne bo mogoče izboljšati naravoslovne pismenosti državljanov in povečati zanimanja mladih, da izberejo študij na področju naravoslovja ali tehnologije.

Literatura

- Bolte, C. in Streller, S. (2011). Evaluating Student Gains in the PROFILES Project. *Proceedings of the European Science Educational Research Association (ESERA)*, Lyon, France.
- Chen, A., Darst, P. W. in Pangrazi, R. P. (2001). An examination of situational interest and its sources. *British journal of educational psychology*, 71, 383–400.
- Devetak, I. in Glažar, S. A. (2009). *Vodeno aktivno učenje kemije*. Navodila za učitelje, 3–5.
- Ferk Savec, V. in Devetak, I. (2013). Evaluating the effectiveness of students' active learning in chemistry. V A. Isman (ur.), *4th International conference on New horizons in education*, Procedia – Social and behavioral sciences, 106, (str. 1113–1121). Amsterdam: Elsevier.
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of "Context" in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976.
- Glažar, S. A. (1988). *Razvoj razumevanja kemijskih pojmov*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo.
- Glažar, S. A., Bajd, B., Cotič, M., Čepič, M., Devetak, I., Dolničar, D., Ferk Savec, V., Gostinčar Blagotinšek, A., Juriševič, M., Vogrinc, J., Vrtačnik, M. in Valenčič Zuljan, M. (2010). *Analiza dejavnikov, ki vplivajo na trajnejše znanje z razumevanjem naravoslovno-tehniških vsebin: ciljno raziskovalni projekt, poročilo*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno 3. 11. 2013 s <<http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-VNUVCMHA>>
- Herron, J. D. (1996). *The Chemistry Classroom, Formulas for Successful Teaching*. Washington: American Chemical Society.
- Holbrook, J. (2012). Requirements of PROFILES Modules. *PROFILES Newsletter*, 3.
- Poznič, B. (2014). *Vodeno aktivno učenje o kemijskih reakcijah na treh ravneh kemijskih pojmov v 8. razredu osnovne šole*. Magistrsko delo. Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Pressley, M. in McCormick, B. B. (1995). *Advanced Educational Psychology for Educators, Eesearchers and Policymakers*. New York, NY: HarperCollins College.
- Van Oers, B. (1998). From context to contextualization. *Learning and instruction*, 8(6), 473–488.
- Vosniadou, S. (1999). *Research-based environments to promote conceptual change in science*. 5th European Conference on Research in Chemical Education, Book of Abstracts, 20.

Stvarno kazalo

A

akcijsko raziskovanje, 6, 9, 55, 63, 77–78, 80, 83–84, 87–91, 923–94
aktivno učenje, 42, 45–48, 53, 56, 66, 77

B

biologija, 7, 60–61, 69, 91, 99
časopis PROFILES, 63

D

dolgotrajni spomin, 10, 24, 98
družbeno-naravoslovni kontekst, 8, 31, 40, 42, 50–51, 53, 94

F

fizika, 7, 60–61, 69, 91, 99, 100, 102–103

I

individualni interes, 25, 103
izobraževanje z naravoslovjem, 7, 10–11, 50, 57

K

kemija, 7–8, 16–17, 41, 48, 53–54, 60–61, 69, 74, 91, 99, 102
kemijska pismenost, 16
konstruktivistični pouk, 45
kritično razmišljanje, 16, 20, 46–47

M

mentor, 69, 81–82, 88, 91
model stalnega strokovnega razvoja učiteljev PROFILES, 84
motivacija, 5, 8–11, 23–30, 34, 39–40, 47, 59–60, 63, 67, 78, 8, 89–90, 97
motivacijski ojačevalci, 24, 26
motivacijski pobudniki, 24–25

N

napačna razumevanja, 16, 98
naravoslovje, 5–13, 15–18, 20, 23, 27, 30–34, 37–38, 40–42, 45, 47–53, 57, 59–61, 63–64, 69–72, 74–76, 78–79, 84–85, 90, 93–94, 97–98, 103
naravoslovna pismenost, 5, 12–13, 15–18, 20, 30, 37, 40, 48, 59, 63, 71–72, 85, 90, 94, 97–98, 103

naravoslovni pojmi, 11–12, 16, 49–50, 52–53, 97–98
notranja motivacija, 9, 23, 25, 27–29
nova izobraževalna paradigma, 47

O

ocenjevanje naravoslovne pismenosti, 17
osnovna šola, 6, 8–9, 31, 61, 99–102

P

portfolio, 9, 63, 67, 80–84, 90, 92, 94, 100, 102–103
poučevanje kemije, 41
poučevanje naravoslovja, 5, 7, 12, 15, 20, 30, 59, 72, 84, 94
pouk naravoslovja, 5–6, 10, 12–13, 23, 38, 42, 45, 71, 74–75, 85
proces odločanja, 41
proces učenja, 38–39, 40, 53
projekt PROFILES, 5–9, 13, 15, 37, 40, 42, 47–48, 57, 62, 66, 69, 77–78, 83–84, 87–88, 90–94, 98, 103
projektno učno delo, 48
psevdoznanost, 5, 12–13, 15, 18–20, 63, 70, 78, 90, 97

S

samoevalvacijske raziskave, 88
samostojno eksperimentalno delo, 48
situacijski interes, 8–9, 25, 33, 85, 99–103
skupinsko delo, 48, 73
sposobnost kritične refleksije, 87
stalna komunikacija, 91

T

terensko delo, 48

U

učenje z raziskovanjem, 13, 38–39, 41, 48–52, 63, 72, 78, 90
učitelj raziskovalec, 87–88
učiteljska mreža, 58
učna motivacija, 24, 26, 28–30
učna samopodoba, 23, 29
učni moduli PROFILES, 6–10, 69, 71–72, 77–78, 97–98, 101
učni načrt, 47, 98

učni pristop PROFILES, 5, 9–10, 50, 77,
85, 103
učno gradivo, 7–8

V
vodilni učitelj, 8–9, 77, 79, 93
vprašalnik MoLE, 9, 100, 103



Univerza v Ljubljani
Pedagoška fakulteta

Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani je od leta 2011 do leta 2014 sodelovala v mednarodnem projektu PROFILES. Projekt PROFILES (Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science/Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem) je projekt 7. evropskega okvirnega programa v sklopu Znanost v družbi (Science in Society – SiS). Pomemben cilj projekta je bil poleg osnovnega namena promocije poučevanja in učenja naravoslovja z raziskovanjem tudi usposabljanje učiteljev naravoslovnih predmetov za razvoj ustvarjalnega, problemsko zasnovanega in z družbeno-naravoslovnimi situacijami prepredenega učnega okolja. Učitelji ugotavljajo, da je bilo sodelovanje pomembno za njihov strokovni razvoj – nova znanja, nove veščine in spretnosti; pristop, namenjen vsem učencem, pa so slovenski učitelji prepoznali kot dober, še posebej primeren za delo s sposobnejšimi učenci.



PROFILES

ISBN 978-961-253-165-2

