

ODNOS DO NARAVOSLOVJA – AKTUALNI IZZIVI RAZVIJANJA NARAVOSLOVNE PISMENOSTI

Attitudes Towards Science: Current Challenges in Developing Science Literacy

IZVLEČEK

Zavedanje o pomenu razvoja naravoslovne pismenosti kot enega od elementov globalnega izobraževanja je v projektu NA-MA POTI povežalo nosilce akterje formalnega splošnega izobraževanja v Sloveniji, kot so Zavod RS za šolstvo, vse tri javne univerze in izobraževalne ustanove (vrtci, osnovne in srednje šole). V prispevku posebej poudarjamo, zakaj je odnos do naravoslovja prepoznan kot eden ključnih elementov za uspešno in celovito razvijanje naravoslovne pismenosti in kako, ter osvetlimo pristope v podporo pozitivnega razvoja odnosa do naravoslovja.

Ključne besede: naravoslovje, naravoslovna pismenost, odnos do naravoslovja, razvijanje pozitivnega odnosa do naravoslovja

ABSTRACT

The NA-MA POTI project brought together key actors in formal general education in Slovenia, such as the Slovenian National Institute of Education, all three public universities, and educational institutions (kindergartens, primary, and secondary schools), to raise awareness of the importance of science literacy development as one of the elements of global education. The paper discusses why and how attitudes towards science are vital for the successful and comprehensive promotion of science literacy and techniques to encourage positive attitudes towards science.

Keywords: science, science literacy, attitudes towards science, adopting positive attitudes towards science

UVOD

Vstopili smo v dobo, kjer naše življenje ni več omejeno le na lokalne meje in ozke okvire. Živimo v globalnem svetu, kjer smo močno povezani in soodvisni drug od drugega. V tej globalni mreži komunikacij, trgovine, tehnologij in idej smo vsi sodelujoči člani, ki soustvarjamo prihodnost. Sodobna družba je prepletena s svetovnimi izzivi, kot so podnebne spremembe, socialne neenakosti, politične napetosti in tehnološki preboji. V tem kontekstu je ključnega pomena razumevanje, da smo del večjega celotnega sistema, kjer naša dejanja in odločitve vplivajo na širšo skupnost in naš planet. To od nas zahteva, da razvijemo globalno naravnost, medkulturno razumevanje ter povežemo trajnostni razvoj in globalno državljanstvo v naše izobraževalne sisteme.

Naravoslovna pismenost igra pomembno vlogo pri tem, saj nam omogoča razumeti kompleksnost svetovnih problemov in iskati inovativne rešitve. Razmisleki o razvijanju naravoslovne pismenosti vsekakor niso novost v naravoslovnem izobraževanju. Že vrsto let se zavedamo, da je ključno razviti globlje razumevanje naravoslovnostnastvenih konceptov, matematike in tehnologije, saj nam to omogoča, da postanemo aktivni državljani, ki lahko sode-

lujemo pri sprejemanju odločitev in oblikovanju politik, ki temeljijo na znanstveni podlagi.

Po mnenju številnih avtorjev je glavni cilj naravoslovnega izobraževanja prav razvijanje naravoslovne pismenosti. Izraz »pismenost« široko uporabljamo predvsem zaradi sposobnosti branja in pisanja in ga, zaradi konotacije, učinkovito uporabljamo v različnih vidikih življenja in vsakdana. Povsem običajno je govoriti o tehnološki, znanstveni ter celo politični in socialni pismenosti (Harlen, 2001; Fensham, 2002; Fensham in Harlen, 1999). Biti pismen v teh različnih pogledih, pomeni imeti znanja in veščine (SSKJ, 2002), ki jih potrebujemo vsi, ne samo tisti, ki bodo specialisti za eno od teh področij ali si bodo ustvarili kariero z uporabo znanja na enem od teh področij. Poudarek ni na obvladovanju celotnega znanja, temveč na obvladovanju in sposobnosti uporabe splošnega razumevanja glavnih ali ključnih idej pri sprejemanju informiranih odločitev in sodelovanju v družbi (Harlen, 2001; Majer Kovačič, 2022a). Velik pomen »pismenosti« je povsem upravičen tudi z naraščajočo zaskrbljenostjo glede širjenja dezinformacij in teorij zarot, ki so v nasprotju z uveljavljenimi znanstvenimi spoznanji in ugotovitvami (Howell in Brossard, 2021). Zato bi moral biti končni cilj »opismenjevanja« naučiti

posameznika razmišljati kritično, postavljati vprašanja in iskati odgovore na številne izzive ter privzgojiti veselje do znanosti v najširšem pomenu besede (Britt in drugi, 2014; Fortus, 2022). Tukaj velja poudariti tudi vlogo odnosa do naravoslovnih znanosti in učenja naravoslovja, ki je vrsto let predmet pozornosti v naravoslovnem izobraževanju in raziskavah na tem področju (Majer Kovačič, 2022b).

KAJ VEMO O DEFINIRANJU NARAVOSLOVNE PISMENOSTI?

Ena prvih razprav o naravoslovni pismenosti je bila vzpodbujena že leta 1958 z objavo članka z naslovom »Science Literacy: Its Meaning for American Schools« (Naravoslovna pismenost: njen pomen za ameriške šole), kjer je avtor Paul DeHart Hurd izraz »naravoslovnostnastvena« pismenost uporabil predvsem za opredelitev novih ciljev naravoslovnega izobraževanja (Hurd, 1998). Korenine razprav, usmerjenih predvsem v premostitev vrzeli med »akademsko znanostjo« in »znanostjo za državljane«, segajo še dlje, v 16. stoletje, kot navaja Dick, do uvedbe moderne znanosti v zahodno civilizacijo (Dick, 1995, v Hurd, 1998). Ker je bil izraz naravoslovna pismenost uporabljen v poznih petdesetih letih 20. stoletja, nima natančne definicije in bi ga lahko definirali kot neke vrste splošno izobraževanje v naravoslovni znanosti (Matthews, 2014; Century in drugi, 2002; J. Bybee, 2011; Millar in Osborne, 1998; Millar in drugi, 1998; Hodson, 2003).

V literaturi se pogosto pojavlja večinska raba izraza »znanstvena pismenost« (scientific literacy) ali »naravoslovna pismenost« (science literacy) kot sinonim (Roberts, 2007). Vendar pa drugi avtorji trdijo, da sta pojma neenotna in nosita različne pomena ter imata različne opredelitve. Argumentiranja rabe »znanstvena« in »naravoslovna« pismenost so v znanstveni skupnosti še vedno aktualna. V poročilu Unesca iz leta 2021 z naslovom »Tekma s časom za pametnejši razvoj« (The race against time for smarter development) avtorici Schneegans in Nair-Bedouelle zagovarjata stališče, da »znanstvena pismenost ni enako kot naravoslovna pismenost«. Avtorici naravoslovno pismenost opredelita kot usmerjenost v pridobivanje znanja na področju znanosti ali tehnike za praktično uporabo s ciljem usposabljanja naslednjih generacij znanstvenikov, inženirjev ali tehnikov in ponujata razumevanje znanstvene pismenosti kot sposobnost, ki bi jo morala imeti vsa po-

pulacija. Ob tem zagovarjata mnenje, da je cilj znanstvene pismenosti spodbujanje znanstvenega načina razmišljanja ter analitičen pristop k reševanju problemov (Schneegans in Nair-Bedouelle, v UNESCO Science report, 2001). Skladno s tem stališčem tudi Marshall in drugi (2003, 1991) ter Mayer (2002) opozarjajo na pomembnost razvijanja znanstvene pismenosti. Avtorji, ki zagovarjajo rabo sinonima za naravoslovnostnastveno pismenost, na primer DeBoer (2000, str. 582), predlagajo, da bi bilo primerneje govoriti o javnem razumevanju znanosti in se preprosto osredotočiti na izobraževanje v naravoslovju (kot že zapisano zgoraj). Ameriški Projekt 2061 iz leta 1990 za spodbujanje razvijanja naravoslovne pismenosti (AAAS; American Association for the Advancement of Science) v svojih razvojno in raziskovalno zastavljenih dokumentih a) Atlas of Science Literacy (Atlas naravoslovne pismenosti), b) Benchmarks for Science Literacy (Merila naravoslovne pismenosti) in c) Science for All Americans (Naravoslovje za vse Američane) ter v vseh svojih gradivih in publikacijah v enakem smislu uporablja izraz naravoslovna pismenost (Slika 1). Dokumenti Projekta 2061 predstavljajo njihov nacionalni temelj in standarde naravoslovnega izobraževanja in so jih, kot navajata tudi Koppal in Cadwell (2004), nadgradile in povzele številne druge države v svoje nacionalne strategije za razvijanje naravoslovne pismenosti. Tudi pragmatična prizadevanja OECD na področju izobraževanja še posebej izpostavljajo potrebo po razvijanju naravoslovne pismenosti za delovanje posameznika in celotne družbe ter zagotavljanje enakosti, pravičnosti in vključenosti. Poglobljene vpogled v razvoj rabe in pomenov »naravoslovnostnastvene« pismenosti (angl. *science/scientific literacy*) je moč najti v Laungksch (2000) in DeBoer (2000) ter Roberts (2007).

DEFINIRANJE NARAVOSLOVNE PISMENOSTI IN NJEN POMEN ZA SLOVENSKE ŠOLE

Z zaključkom petletnega nacionalnega projekta v letu 2022 pod imenom NA-MA POTI je tudi za naš izobraževalni prostor opredeljena definicija naravoslovne pismenosti (Slika 2), ki podobno kot PISA (»Programme for International Student Assessment«) pod okriljem OECD, povezuje znanje, spretnosti in veščine ter odnos do naravoslovja (Slika 3).



► SLIKA 1: Grafična podoba temeljnih dokumentov Projekta 2061

DEFINICIJA NARAVOSLOVNE PISMENOSTI

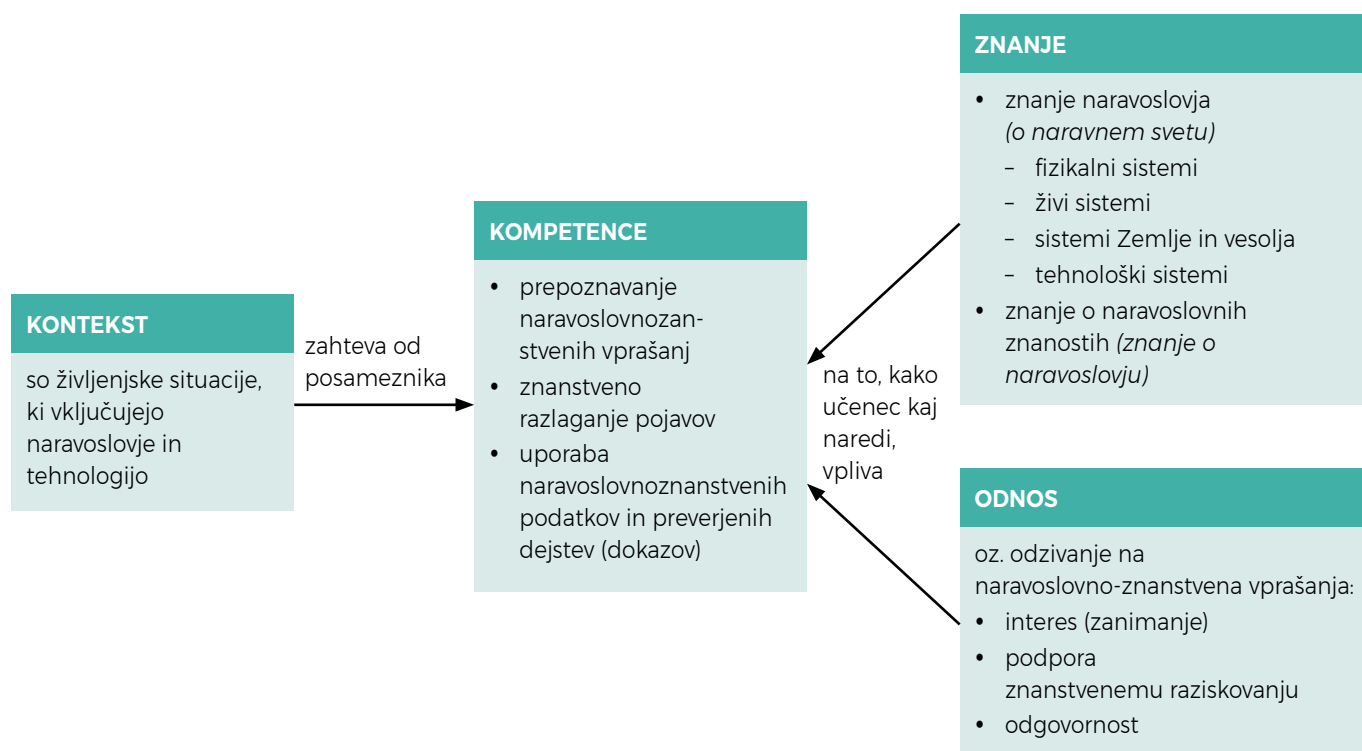
Naravoslovna pismenost zajema posameznikovo/-čino naravoslovno **znanje**, naravoslovne **spretnosti/veščine** in **odnos** do naravoslovja.

Temelji na uporabi znanja, spretnosti /veščin za:

- **obravnavanje** naravoslovnoznanstvenih vprašanj,
- **pridobivanje** novega znanja,
- **razlaganje** naravoslovnih pojavov,
- **izpeljavo** ugotovitev o naravoslovnih tematikah, ki temeljijo na podatkih in preverjenih dejstvih.

Naravoslovna pismenost vključuje tudi **razumevanje značilnosti naravoslovnih znanosti** kot oblike človeškega znanja in raziskovanja, **zavedanje** o tem, kako naravoslovne znanosti in tehnologija oblikujejo naše snovno, intelektualno in kulturno okolje, ter **pripravljenost za sodelovanje** in **zmožnost sporazumevanja** o naravoslovnoznanstvenih vprašanjih kot razmišljujoč/-a in odgovoren/-na posameznik/-ca v odnosu do narave in družbe.

► SLIKA 2: Definicija naravoslovne pismenosti (Bačnik in drugi, 2022)



► SLIKA 3: Komponente naravoslovne pismenosti PISA 2006 (Repež in drugi, 2008)

Za namen celostne podpore sistematičnega razvijanja naravoslovne pismenosti v vzgojno-izobraževalnem sistemu Slovenije so oblikovani trije temeljni gradniki (s podgradniki) naravoslovne pismenosti:

1. naravoslovnoznanstveno razlaganje pojavov
2. naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov
3. odnos do naravoslovja

Nadalje t. i. opisniki, ki smiselno izhajajo iz podgradnikov, nudijo dodatno opredelitev ter pojasnila posameznemu podgradniku/gradniku in imajo vlogo usmerjanja, hkrati pa so lahko tudi kazalniki uspešnosti (Bačnik in drugi, 2022).

Zakaj potrebujemo (svojo) definicijo, gradnike, podgradnike in opisnike naravoslovne pismenosti?

Številni odgovori na vprašanja o potrebi po definiciji, gradnikih, podgradnikih in opisnikih naravoslovne pismenosti so zbrani v publikaciji ZRSŠ »Razvijamo naravoslovno

pismenost« (Bačnik in drugi, 2023). Publikacija skrbno in dosledno predstavlja vse posamezne sestavne elemente naravoslovne pismenosti ter jih ilustrira s praktičnimi primeri dejavnosti. Poleg odgovora na vprašanje »Zakaj razvijati naravoslovno pismenost?« publikacija prinaša tudi odgovore na vprašanja, kot so »Kako razvijati naravoslovno pismenost? Kdaj začeti z njenim razvijanjem? Kako biti pri tem v pomoč?« ipd. Zavedanje o pomenu razvoja naravoslovne pismenosti kot enega od elementov globalnega izobraževanja je povezal ključne nosilce formalnega splošnega izobraževanja: Zavod RS za šolstvo, vse tri javne univerze in izobraževalne ustanove (97 vrtcev, osnovnih in srednjih šol). Z vzpostavitvijo celostne nacionalne povezanosti, vključenosti in sodelovanja med vsemi udeleženci v projektu smo se tako približali tudi mislim Gerta Biesta (2021) o globalno usmerjenem izobraževanju »v malem«. Biestova knjiga »World-Centred Education: A View for the Present« ponuja sodoben pristop k izobraževanju, ki je osredotočen na svet in lahko ponuja nadgradnjo naših

prizadevanj za razvoj naravoslovne pismenosti v širšem globalnem kontekstu. Projekt NA-MA POTI (NAravoslovje, MAtematika, Pismenost, Opolnomočenje, Tehnologija, Interaktivnost) je bil zasnovan z namenom vertikalnega razvoja naravoslovne in matematične pismenosti ter horizontalnih učinkov drugih pismenosti, kot so bralna, digitalna, finančna in medijska pismenost. Poleg tega se je projekt osredotočal na razvoj kritičnega mišljenja, reševanje avtentičnih problemov ter uporabo didaktičnih pristopov in strategij, vključno z igrifikacijo, programiranjem, logičnim in algoritmičnim mišljenjem. Pomembno je tudi ustvarjanje podpornega okolja, ki spodbuja pozitiven odnos do učenja naravoslovja in matematike. Vse te vidike lahko prepoznamo kot povezavo s konceptom globalno usmerjenega izobraževanja in prizadevanji za razvoj naravoslovne pismenosti v Sloveniji ter širše.

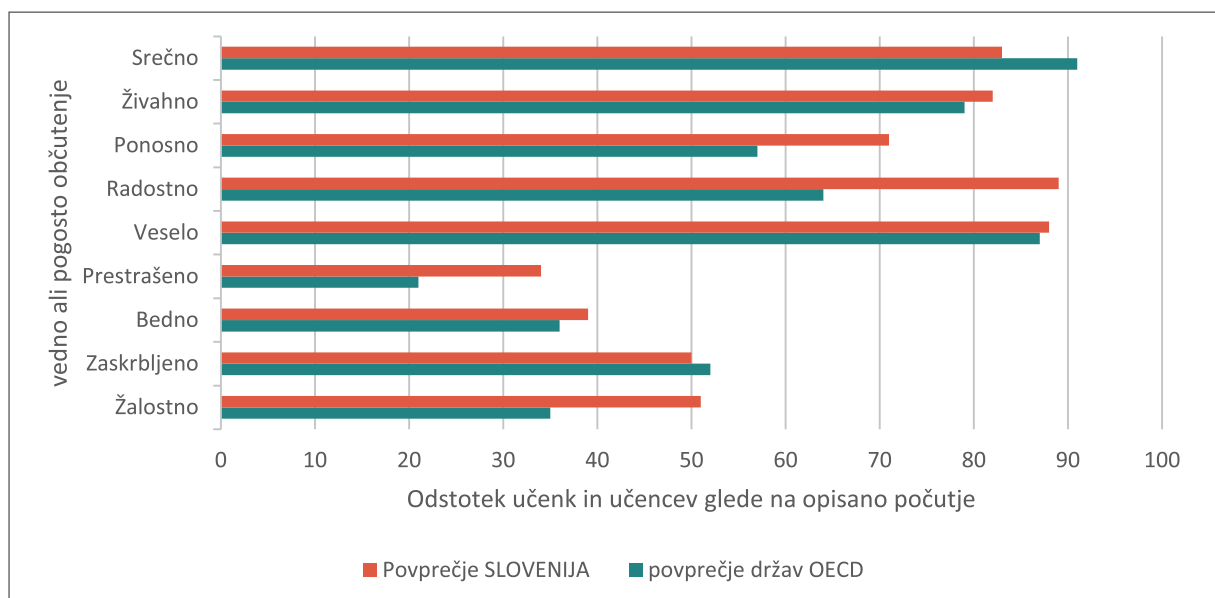
ZAKAJ ODNOS DO NARAVOSLOVJA PREDSTAVLJA AKTUALNI IZZIV RAZVIJANJA NARAVOSLOVNE PISMENOSTI?

Z uporabo primerljivih kazalnikov uspešnosti v bralni, naravoslovni in matematični pismenosti, kot sta raziskavi PISA in TIMSS, dobi mednarodna skupnost več kot 70-ih sodelujočih držav vpogled v znanje, spretnosti in tudi stališča učenk in učencev. Odmevni izsledki raziskav, ki jih za Slovenijo objavlja Pedagoški inštitut, predstavljajo pomemben vir informacij, na katere smo vedno pozorni in jih temeljito preučimo. Rezultati PISA 2015 in TIMSS 2015 so razkrili razkorak med nadpovprečnim znanjem slovenskih mladostnikov in njihovimi slabšimi rezultati v odnosu in motivaciji do (učenja) naravoslovja. Problematika je bila, med drugim, obravnavana v prispevkih avtoric, kot so Bačnik, Bizjak, Ferik - Savec, Kregar, Slavič, Rutar Ilc že leta 2017. Tematski prispevki so se ukvarjali z naravoslovnim izobraževanjem, razumevanjem dobrega počutja in kakovostnih odnosov kot dejavnikov učne zavzetosti, celostnim pristopom k vključevanju vzgoje in izobraževanja

za trajnostni razvoj, lažnimi dilemami med trdim delom in dobrim počutjem ter odnosom do učenja naravoslovja in pomenu rezultatov motivacije in odnosa do (učenja) naravoslovnih predmetov (Vzgoja in izobraževanje, št 4, 2017). Vprašanje, ali je za slovenski vzgojno-izobraževalni sistem pomembno, da imajo naši otroci naravoslovna znanja, če pa se jim bodo v prihodnje izogibali ter ne bodo izkazovali interesa, motivacije ali odnosa do naravoslovja, predstavlja pomembno temo za razmislek. Prav tako je pomembno vprašanje, ali je za našo družbo pomembno, da se naši otroci v šolah počutijo radostno, veselo, živahno, srečno, ponosno ali žalostno, zaskrbljeno, bedno, prestrašeno. Pri prikazu rezultatov njihovih odgovorov v raziskavi PISA 2018 je na voljo bralcu za oblikovanje lastnega razmisleka in odgovora na to vprašanje (Prikaz 1).

Ali je počutje naših otrok in mladostnikov pomembno tudi pri učenju naravoslovja? Ali lahko rečemo, da lahko šolarjem ponudimo priložnosti za učenje, vendar jih ne moremo nadzorovati ali prisiliti, da jih bodo izkoristili – podobno kot v primeru metafore, ko konja lahko pripeljeemo do vode, vendar ga ne moremo prisiliti, da bo pil? V projektu NA-MA POTI so bila v središču pozornosti tudi tovrstna vprašanja: Ali je odnos do (učenja) naravoslovja naših šolarjev potreben posebne pozornosti?

V okviru projekta sta bila med drugimi delovnimi skupinami oblikovana tudi razvojni tim za naravoslovno pismenost (RT NP) in delovni tim odnos do naravoslovja in matematike (DT ONM), ki sta v petletnem obdobju opravila strokovno delo ter razvila nacionalne smernice za razvijanje odnosa do (učenja) naravoslovja. »Odnos do naravoslovja« je bil postavljen kot tretji gradnik razvoja naravoslovne pismenosti, pri čemer se odnos posameznika oblikuje skozi vrednote, stališča, prepričanja ter ob tem spodbuja proaktivno držo do narave, naravoslovnih znanosti in raziskovanja. Posameznik deluje kot del narave, skrbi za odgovoren odnos do narave in okolja ter razvija in izkazuje ustrezen odnos do naravoslovne znanosti in naravoslovnostvenega raziskovanja (Bačnik in drugi, 2022). Poleg tega so na psiholoških temeljih učenja in



► PRIKAZ 1: Odstotek učenk in učencev v Sloveniji ter državah OECD, ki so poročali o svojem pogostem počutju (prirejeno po PISA 2018, Nacionalno poročilo, str. 96)

teorijah o učni motivaciji postavljeni štirje gradniki učne motivacije za razvijanje odnosa do učenja naravoslovja in matematike z opisniki. Ti gradniki vključujejo:

- zmožnost učenca, da uskladi učne cilje z osebnimi in v njih najde osebni smisel,
- sposobnost uravnavanja čustev (prijetnih in neprijetnih), pozornosti ter volje, ki spodbujajo učinkovito doseganje ciljev,
- razmišljanje učenca o sebi na način, ki mu omogoča usmerjenost v doseganje učnih ciljev in ne v obrambo občutka lastne vrednosti, ter
- uporabo socialne mreže za učinkovito učenje ter vzpostavljanje in ohranjanje visoke ravni učne motivacije (Bizjak in drugi, 2022).

Ob zapisanih gradnikih/podgradnikih je posebej opredeljeno, kako jih učenec izkazuje. V ozadju teh gradnikov so procesi ozaveščanja motivacijskih struktur posameznika, ki se po navadi razvijajo skozi implicitno učenje. Temeljni motivacijski koncept vodila človeškega življenja »proaktivnost in izogibanje« (angl. »*approach-avoidance*«) je poznan že od starogrških filozofov Demokrita in Aristipa (Elliot in Covington, 2001). Danes poznamo več dimenzij in opisov motivacijskih regulacijskih struktur (Elliot in Moller, 2004). V ciljno usmerjenih okoljih, kot so izobraževanje, delo ali šport, je uporabna kategorizacija v obliki matrike, kot jo predlaga psiholog Andrew Elliot, znana kot model 2 x 2. Ta model vključuje:

- usmerjenost v obvladovanje (angl. *Mastery goal/orientation*),
- usmerjenost v izkazovanje lastnih zmožnosti (angl. *Performance-approach goal/orientation*),
- usmerjenost v izogibanje kazanja neobvladovanja (angl. *Performance-avoidance goal/orientation*),
- usmerjenost v izogibanje izkazovanja lastnih nezmožnosti (angl. *Mastery-avoidance goal/orientation*).

Analiza učenčevih stališč, glede na model 2 x 2 pokaže, da se posamezniki lahko motivirajo za učenje z različnimi kombinacijami ciljev dosežkov (angl. *Achievement Goal Framework*). Nekateri se osredotočajo na pridobivanje znanja, razumevanje in reševanje problemov (cilj **obvladovanja**), medtem ko drugi stremijo k doseganju dobrih ocen in izkazovanju uspešnosti (cilj **usmerjenosti k izvedbi**). Prav tako se lahko motivirajo tudi za izogibanje neznanju ali slabim ocenam (cilj **izogibanja izvedbi**). Pomembno je upoštevati tudi, da lahko posamezniki razvijejo različne kombinacije ciljev glede na svoje osebne preference in kontekst učenja (Preglednica 1).

Model 2 x 2 nam lahko pomaga prepoznati različne kombinacije motivacijskih struktur učencev ter njihov vpliv na vedenje, motivacijo in dosežke. To pa lahko prispeva k celostnejši personalizaciji učnega procesa. S personalizacijo, ki vključuje tudi aktivno vlogo učencev v učnem procesu, zavestno pozornostjo na gradnike učne motivacije ter skladno s tem uporabo ustreznih didaktičnih pristopov za dvig učne motivacije si prizadevamo izboljšati odnos učencev do naravoslovja in matematike. Pomembno je tudi opustiti stara prepričanja, na primer da so čustva motnje v spoznavnem procesu ali da vedno zameglijo razum. Čustva so ena najpomembnejših motivacijskih sestavin in jih moramo razumeti kot del celotnega procesa učenja. S procesom čustvovanja, tudi med učenjem, človek vzpostavlja odnos do sebe in do zunanjega sveta. Čustva predstavljajo kvalitativno reakcijo na življenjske situacije in jih je treba razlagati kot interakcijo med posameznikom in svetom. Kot pravi Bizjak (2017), brez čustev ni učenja. V kontekstu naravoslovnega izobraževanja je pomembno zavedanje kompleksnih kognitivno-fiziološko-vedenjskih reakcij, imenovanih tudi krožne čustvene reakcije (Milivojevič, 2008), in prav to je lahko formula, da naravoslovno izobraževanje oblikujemo tako, da bo otrokom prinašalo veselje in se ne bo osredotočalo samo na pridobivanje »visokega« znanja. Veselje do učenja naravoslovja je ključ-

► PREGLEDNICA 1: Primeri izjav in motivacijskih struktur

Izjava	<i>Učim se, da bi vedel, znal in rešil problem.</i>	<i>Učim se, da bi dobil dobro oceno, da bi bil dober učenec.</i>	<i>Učim se, da se mi ne bi zgodilo, da nečesa ne bi znal.</i>	<i>Učim se, da ne bi dobil slabe ocene.</i>
Opis stališča	Stališče odraža kombinacijo cilja obvladovanja (mastery) in cilja usmerjenosti k izvedbi (mastery-approach). Posameznik se motivira za učenje z namenom pridobivanja znanja, razumevanja in sposobnosti za reševanje problemov.	To stališče je povezano z usmerjenostjo cilja usmerjenosti k izvedbi (performance-approach). Posameznik je motiviran za učenje s ciljem doseči dobro oceno in izkazati se kot dober učenec. Osredotočen je na zunanje merila uspeha in pozitivne ocene.	Stališče je povezano z usmerjenostjo cilja izogibanja izvedbi (performance-avoidance). Posameznik se motivira za učenje, da bi se izognil situacijam, v katerih bi se lahko soočil z neznanjem ali nekompetentnostjo. Skrbi ga, da bi bil označen kot neuspešen, z neznanjem.	Stališče odraža kombinacijo cilja izogibanja izvedbi in cilja usmerjenosti k izvedbi . Posameznik se motivira za učenje, da bi se izognil slabim ocenam in negativnim presojam. Hkrati želi doseči pozitivne ocene in se izogniti negativnim ocenam.
Motivacijska struktura	Proaktivnost usmerjena v vedeti Usmerjenost v razvoj sposobnosti, pridobivanje znanja usmerjenost k doseganju osebnega napredka	Proaktivnost, usmerjena v primerjavo Usmerjenost v razvoj sposobnosti, pridobivanje znanja in doseganje uspeha, da bi dobil dobro oceno ali presegel druge	Izogibanje Vedeti Prizadevanje za razvoj sposobnosti in se izboljševati, a hkrati se skuša izogniti situacijam, ki bi razkrile morebitno nekompetentnost.	Izogibanje Primerjava Izogibanje negativnim ocenam in neuspehu ter hkrati prizadevanje za uspeh in se izkazati pred drugimi.

no za dolgoročno angažiranje učencev in razvoj njihove naravoslovne pismenosti. S kombinacijo personalizacije, spodbujanja učne motivacije in razumevanja pomena čustev v učnem procesu lahko ustvarimo okolje, ki bo spodbujalo radovednost, raziskovanje in povezovanje učencev z naravoslovnim svetom. To pa bo prispevalo k boljšemu razumevanju in obvladovanju naravoslovnih vsebin ter k razvoju pozitivnega odnosa do naravoslovja pri šolarjih.

Ali lahko pričakujemo, da bodo gradniki naravoslovne pismenosti projekta NA-MA POTI in znotraj njih opredeljen odnos do naravoslovja, skupaj z gradniki odnosa do učenja in učne motivacije, zaživel tudi v praksi, da bodo široko sprejeti med učitelji in učiteljicami?

Ena prvih povratnih informacij je vzpodbudna. Znotraj projekta NA-MA POTI je bil izveden dvourni program izobraževanja na daljavo z naslovom »Odnos do naravoslovja in matematike z gradniki učne motivacije«. V drugem delu izobraževanja so se udeleženci razdelili v štiri skupine, ki so se nanašale na različne ravni izobraževanja (vrtec, razredni pouk OŠ, predmetna stopnja OŠ in skupina za srednje šole). Glavni cilj izobraževanja je bil predstaviti gradnike učne motivacije z opisniki, ki so zajemali tako vidik učenca kot tudi vidik učitelja. Izbrana gradiva so v osnovi podpirala razvoj naravoslovne oz. matematične pismenosti in še posebej poudarjala priložnosti za razvoj posameznih gradnikov učne motivacije za razvijanje odnosa do naravoslovja in matematike. Udeleženci so s pomočjo članic delovnega tima ONM in nekaterih članic razvojnega tima NP prepoznavali in iskali priložnosti za razvoj gradnikov učne motivacije v primerih dejavnosti. Po zaključku so bile zbrane povratne informacije za preverjanje učinkovitosti izobraževanja in uporabnosti vsebin v lastni šolski praksi. Analiza odgovorov 326 udeležencev izobraževanja je pokazala, da so učitelji in vzgojitelji predvsem izpostavili motivacijske spodbude, opredeljene v prvem gradniku učne motivacije (*»učenec zmore uskladiti učne cilje z osebimi in v njih poiskati osebni smisel«*) ter zavedanje o vlogi in pomenu čustev, kar je opredeljeno v drugem gradniku (*»učenec zmore uravnati čustva (prijetna in neprijetna), pozornosti in voljo tako, da ga spodbujajo k učinkovitemu do-*

seganju ciljev«). Izbor ilustrativnih zapisov je predstavljen v Preglednici 2 (Majer Kovačič, 2022b).

KAJ PA GLAS UČENK IN UČENCEV?

Za učitelja in učiteljico je izjemno pomembno, da se, kot povratno informacijo o svojem opravljenem delu, sliši glas učenk in učencev, še posebej v primeru, ko želimo ciljno pristopati k razvijanju odnosa do (učenja) naravoslovja. V ta namen je skupina članic DT ONM projekta NA-MA POTI oblikovala ocenjevalno lestvico, ki učenkam in učencem omogoča, da izrazijo svoje mnenje, občutke in ocene glede poučevanja (Slika 4).

Uporaba lestvice učitelju in učiteljici omogoča, da pridobi dragocene vpoglede in povratne informacije, ki mu/ji lahko pomagajo izboljšati svoje pedagoško delo ter bolje zadovoljiti potrebe in pričakovanja učencev. S tem lahko učitelj/-ica bolj premišljeno vključuje pristope v pedagoški proces, ki bodo podprli pozitiven odnos do (učenja) naravoslovja. Učitelj/-ica se zaveda, da je odnos med njim in učenci interaktiven proces, in skrbno poslušanje glasu učencev mu/ji omogoča boljšo prilagoditev svojega poučevanja ter ustvarjanje okolja, ki spodbuja učenje, rast in motivacijo učencev. S tem pristopom učitelj/-ica gradi vzajemen odnos z učenci, ki temelji na medsebojnem spoštovanju, zaupanju in sodelovanju, kar prispeva k izboljšanju kakovosti učnega procesa in razvoju učencev kot celovitih posameznikov. Primeri iz prakse so podrobneje predstavljeni v Bizjak in drugi (2022), Majer Kovačič (2022b), Majer Kovačič (2022c).

SKLEPNA MISEL

Aktualni izziv razvijanja naravoslovne pismenosti je tesno povezan z vzpostavljanjem in krepitvijo odnosa do naravoslovja. V sodobnem svetu, kjer se tehnologija in znanost hitro razvijata, je ključno, da posamezniki razvijejo sposobnost razumevanja, vrednotenja in kritičnega presojanja naravoslovnih vprašanj ter njihovih vplivov na družbo in okolje. Zato je nujno, da se učitelji zavzeto lotevajo izzi-

► PREGLEDNICA 2: Izbor ilustrativnih zapisov učiteljev o uporabi gradnikov učne motivacije – odnos do naravoslovja (Majer Kovačič, 2022b).

Kaj boste uporabili v praksi?

»Učence bom bolj ozaveščala o razmišljanju o sebi, svojih občutkih, močnih področjih – da poiščejo osebni smisel učenja.«

»Znanje, ki sem ga usvojila o zmožnosti premagovanja težav.«

»Upoštevat i mnenje, pomen osebnega doživljanja učencev in vpletanje le-tega v učni proces.«

»Metode oblikovanj skupine v razredu, pomen osredotočenja na motivacijo učencev.«

»Ozaveščeno bom razmišljala o razvijanju motivacije pri učencih, še posebej pri delu na daljavo. V učilnici je to namreč mnogo lažje.«

»Iskali bomo več priložnosti za razvijanje odnosa do predmeta – pozornost bomo namenili tudi čustvom.«

»Predvsem zavedanje, kako pomembna so čustva in dobro počutje učencev za uspešen pouk in motivacijo učencev.«

»Ozaveščala bom svoje intuitivno vedenje.«

»Več poudarka bo na dejavnostih, s katerimi se bolj spodbuja pozitivna čustva in se poveča motivacija.«

»Skala bom izhodišča učne motivacije.«

»Vključevala bom gradnike za višanje motivacije, ker bo to zame prednost, ker bodo dijaki motivirani.«

»Pri oblikovanju nalog bom vključevala več kognitivnega konflikta.«

»Bom bolj pozorna na učno motivacijo in dajanje priložnosti učencem, da najdejo svoj osebni smisel, da se zavedajo, da so na nekaterih področjih močnejši, kjer pa niso, pa naj poiščejo pomoč pri učitelju in vrstnikih. Pozorna bom na vzpodbudno učno okolje.«

► PREGLEDNICA 3: Ocenjevalna lestvica doživljanja učne situacije

Ocenjevalna lestvica doživljanja učne situacije (»gradniki učne motivacije«)

Lepo pozdravljen/-a.

Zanima nas, v kolikšni meri te je način dela med učno uro vzpodbudil k učenju in kako si doživljal/-a zastavljeno delo.

Izrazitost doživljanja označi tako, da obkrožiš ustrezno številko.

Številka 5 pomeni najizrazitejše doživljanje. Če se doživljanje ni pojavilo, obkroži številko 1.

Vrsta doživljanja	Najizrazitejše doživljanje/odziv					Doživljanja/odziva ni bilo
	5	4	3	2	1	
Učno delo me je vzpodbudilo k razmišljanju.	5	4	3	2	1	
Učno delo je krepilo mojo radovednost.	5	4	3	2	1	
Imel/-a sem občutek »da zmorem«.	5	4	3	2	1	
Bilo me je strah, da bom naredil/-a napako.	5	4	3	2	1	
Ves čas sem delal/-a zavzeto.	5	4	3	2	1	
Občutil/-a sem jezo.	5	4	3	2	1	
Občutil/-a sem veselje.	5	4	3	2	1	
Dogajanje med učno uro me je presenečalo.	5	4	3	2	1	
Delo me je zanimalo.	5	4	3	2	1	
Imel/-a sem občutek, da se učim stvari, ki mi bodo v življenju koristile.	5	4	3	2	1	
Vedel/-a sem, da mi bo učiteljica pomagala, kadar koli bom potreboval/-a pomoč.	5	4	3	2	1	
Vedel/-a sem, da mi bodo sošolci pomagali, kadar koli bom potreboval/-a pomoč.	5	4	3	2	1	
Izkusil/-a sem, da lažje poiščemo rešitev, če problem/nalogo rešujemo v skupini sošolcev.	5	4	3	2	1	

Današnje delo me je vzpodbudilo...	Naj-izrazitejše doživljanje/odziv					Doživljanja/odziva ni bilo
	5	4	3	2	1	
k dajanju predlogov	5	4	3	2	1	
k iskanju skupnih rešitev	5	4	3	2	1	
k izražanju mnenj	5	4	3	2	1	
da sem pomagal/-a sošolcem	5	4	3	2	1	
da sem prosil/-a za pomoč sošolce	5	4	3	2	1	
da sem prosil/-a za pomoč učiteljico	5	4	3	2	1	
da sem ob težavah prepoznal/-a, kaj delam narobe in napako popravil/-a	5	4	3	2	1	
da sem delal/-a zavzeto	5	4	3	2	1	
da sem upošteval/-a predloge drugih o izboljšanju svojega dela	5	4	3	2	1	

Vprašalnik je oblikovan v skladu z Gradniki učne motivacije projekta NA-MA POTI (Majer Kovačič in Bizjak, Bačnik, Hajdinjak, Rajh in bil uporabljen na seminarju ZRSŠ Per aspera ad astra v šol. letu 2022/23.)

va spodbujanja zanimanja, radovednosti in razumevanja naravoslovnih vsebin pri učencih ter jim omogočajo pridobivanje znanj, spretnosti in veščin, ki so ključne za aktivno in odgovorno sodelovanje v sodobnem svetu. Z razvijanjem naravoslovne pismenosti ter povezovanjem z gradniki učne motivacije gradimo temelje za vzpostavljane trajnostnega in izpolnjujočega odnosa do naravoslovja, ki

ima potencial vplivati na prihodnje generacije in družbeno razumevanje znanosti. V prispevku prilagamo tudi predstavljen instrumentarij »Ocenjevalno lestvico doživljanja učne situacije (»gradniki učne motivacije«), ki je lahko v pomoč pri merjenju in razumevanju učne motivacije v kontekstu naravoslovnega izobraževanja in razvijanja naravoslovne pismenosti.

VIRI IN LITERATURA

- Bačnik, A. in Slavič, S. (2017). Kaj nam o motivaciji in odnosu učencev do (učenja) naravoslovnih predmetov sporočata mednarodni raziskavi TIMSS 2015 in PISA 2015? *Vzgoja in izobraževanje* 48(4), 34-41.
- Bačnik, A., Slavič Kumer, S., idr. - razvoja skupina za NP (2018-2021) (2021). Gradniki naravoslovne pismenosti, projekt NA-MA POTI. Zavod RS za šolstvo.
- Biesta, G. (2021). *World-centred education: A view for the present*. Routledge. file:///C:/Users/Janja/Downloads/World-Centred_Education_A_View_for_the_Present%20(1).pdf
- Bizjak, C. (2017). Odnos do učenja (naravoslovja). *Vzgoja in izobraževanje* 48(4), 3-8.
- Bizjak, C., Rajh, S., Bačnik, A., Hajdinjak, M., Majer Kovačič, J., in Vrabčič, N. (2022). Spodbujanje motiviranosti za globinsko učenje; Odnos do učenja naravoslovja in matematike, projekt NA-MA POTI. Zavod RS za šolstvo.
- Britt, M. A., Richter, T., in Rouet, J. F. (2014) Scientific literacy: The role of goal-directed reading and evaluation in understanding scientific information. *Educational Psychologist* 49(2): 104-122.
- Bybee, R., in McCrae, B. (2011). Scientific literacy and student attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33(1), 7-26.
- Century, J. R., Flynn, J., Makang, D. S., Pasquale, M., Robblee, K. M., Winokur, J., in Worth, K. (2002). Supporting the science-literacy connection. *Learning science and the science of learning*, 37-49.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Elliot, A. J., in Covington, M. V. (2001). Approach and avoidance motivation. *Educational psychology review*, 13, 73-92.
- Elliot, A. J., in Moller, A. C. (2003). Performance-approach goals: Good or bad forms of regulation? *International journal of educational research*, 39(4-5), 339-356.
- Fensham, P. J. (2002). Time to change drivers for scientific literacy. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 2(1), 9-24.
- Fensham, P. J., in Harlen, W. (1999). School science and public understanding of science. *International journal of science education*, 21(7), 755-763.
- Ferk Savec, V. (2017). Naravoslovno izobraževanje - zakaj in kako? *Vzgoja in izobraževanje* 48(4), 14-17.
- Fortus, D., Lin, J., Neumann, K., in Sadler, T. D. (2022) The role of affect in science literacy for all. *International Journal of Science Education* 44(4): 535-555. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2036384>
- Harlen, W. (2001) The assessment of scientific literacy in the OECD/PISA project. *Studies in Science Education* 36(1): 79-104.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International journal of science education*, 25(6), 645-670
- Howell, E. L., in Brossard, D. (2021) (Mis) informed about what? What it means to be a science-literate citizen in a digital world. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(15). <https://doi.org/10.1073/pnas.1912436117>
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational leadership*, 16(1), 13-16.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science education*, 82(3), 407-416.
- Klemenčič, E., Vrtič, M. P., in Kovačič, J. M. (2023). The Role of Teacher Education in the Science Literacy Development. *Athens Journal of Sciences* 2023, 10: 1-22.
- Koppal, M., in Caldwell, A. (2004). Meeting the challenge of science literacy: Project 2061 efforts to improve science education. *Cell Biology Education*, 3(1), 28-30.
- Laugsch, R. C., in Spargo, P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Understanding of Science*, 5(4), 331.
- Lehrer, R., in Schauble, L. (2006). Scientific Thinking and Science Literacy. V K. A. Renninger, I. E. Sigel, W. Damon, R. M. Lerner (ur.), *Handbook of child psychology: Child psychology in practice* (str. 153-196). John Wiley & Sons, Inc.
- Majer Kovačič, J. (2022a). Razvijanje naravoslovne pismenosti v zgodnjem izobraževalnem obdobju = Developing science literacy in the early stage of education. V Krapše, T. (ur.), idr. *Pogled na šolo 21. stoletja v duhu kompetenc in pismenosti: [znanstvena monografija]*. Spletna izd. Zavod RS za šolstvo. Str. 256-69.
- Majer Kovačič, J. (2022b). Razvijanje odnosa do (učenja) naravoslovja z gradniki učne motivacije. V Hodnik, T. (ur.), idr. *Koncept in analiza matematične in naravoslovne pismenosti v slovenskih šolah in vrtcih*. 1. elektronska izd. Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani. Str. 129-138.
- Marshall, S. P., Scheppler, J. A., in Palmisano, M. J. (ur.). (2003). *Science literacy for the twenty-first century*. Amherst. Prometheus Books.
- Marshall, S., Gilmour, M., in Lewis, D. (1991). Words that matter in science and technology. *Research in Science & Technological Education*, 9(1), 5-16.
- Matthews, M. R. (2014). *Science teaching: The contribution of history and philosophy of science*. Routledge.
- Mayer, V. J. (ur.). (2002). *Global science literacy*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.
- Milivojević, Z. (2008). Emocije: Razumevanje čustev v psihoterapiji (1. slovenska izd.). Psihopolis institut.
- Millar R., in Osborne, J. (1998) Beyond 2000. Science education for the future. *Nuffield Foundation*.
- Millar, R., Osborne, J., in Nott, M. (1998). Science education for the future. *School Science Review*, 80(291), 19-24.
- PISA 2018: program mednarodne primerjave dosežkov učencev in učenk: nacionalno poročilo s primeri nalog iz branja / [uredila Kladija Šterman Ivančič]. - 1. izd., 1. natis. Pedagoški inštitut, 2019.
- Repež, M., Bačnik, A., in Štraus, M. (ur.) (2008). *PISA 2006: izhodišča merjenja naravoslovne pismenosti v raziskavi PISA 2006*. Pedagoški inštitut.
- Roberts, D. (2007) Scientific literacy/science literacy. V S. K. Abell, N. G. Lederman (ur.), 728-780, *Handbook of research on science education* Mahwah. Lawrence Erlbaum.
- Rutar Ilc, Z. (2017). Razumevanje, dobro počutje in kakovostni odnosi kot dejavnik učne zavzetosti. *Vzgoja in izobraževanje* 48(4), 42-49.
- Rutar Ilc, Z. (2017). Trdo delo ali dobro počutje? - lažna dilema. *Vzgoja in izobraževanje* 48(4), 2.
- Schneegans, S., in Nair-Bedouelle, S. (2001). Scientific literacy: an imperative for a complex world v *UNESCO Science Report: The race against time for smarter development* (Vol. 2021, str. 17-19). Unesco Publishing.
- Schwinger, M., Otterpohl, N. (2017). Which one works best? Considering the relative importance of motivational regulation strategies. *Learning and individual differences*, 53, 122-132.
- SSKJ [Elektronski vir] / avtorji sodelavci Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU; glavni uredniški odbor Anton Bajec ... [idr.]; raziskavi. Pedagoški inštitut, izdajatelj SAZU in Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU. - Elektronska objava. - El. knjiga. Založba ZRC, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, 2014.