

Naslov članka/Article:

Učni dosežki pri matematiki in motivacija za učenje

Achievement in Mathematics and Motivation in Learning

Avtor/Author:

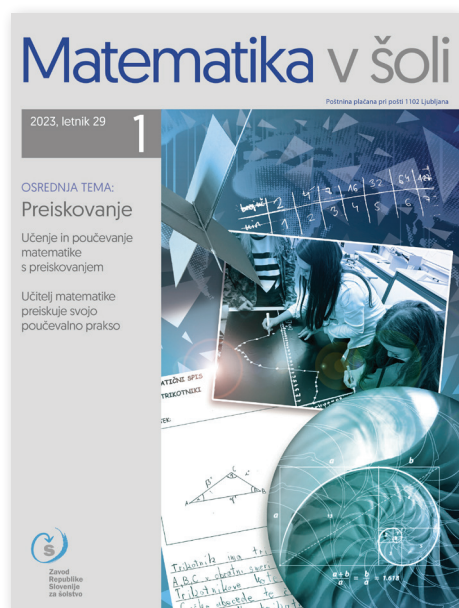
mag. Karmen Svetlik

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Matematika v šoli št. 1/2023, letnik 29

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2023

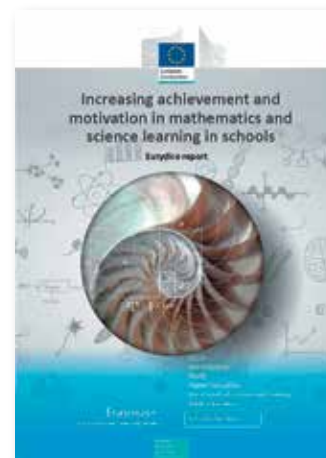
Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

Učni dosežki pri matematiki in motivacija za učenje

Achievement in Mathematics and Motivation in Learning

mag. Karmen Svetlik
Pedagoški inštitut, Eurydice Slovenija



Izvleček

V članku predstavljamo ključne ugotovitve o učnih dosežkih pri matematiki, učencih z nizkimi učnimi dosežki, učni pomoči, spremljanju učnih dosežkov in številu ur pouka iz študije *Izboljševanje učnih dosežkov in motivacije za učenje matematike in naravoslovja v šoli* (*Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools*).

Ključne besede: učni dosežki, matematika, učenci z nizkimi dosežki, učna pomoč, motivacija

Abstract

In the article, we present key findings on learning achievements in mathematics, on students with low learning achievements, teaching aids, monitoring of learning achievements and the number of lessons from the study *Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools*.

Keywords: learning achievements, mathematics, students with low learning achievements, motivation

Uvod

Omrežje Eurydice je junija 2022 objavilo mednarodno poročilo *Izboljševanje učnih dosežkov in motivacije za učenje matematike in naravoslovja v šoli* (*Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools*). Publikacija je zasnovana na podlagi rezultatov dveh mednarodnih raziskav o dosežkih učencev (TIMSS in PISA) ter podatkov o nacionalnih politikah in zakonodaji, povezanih z evropskimi sistemi izobraževanja. V ospredju publikacije so učenci z nizkimi dosežki. Ugotovitve kažejo, da na matematično pismenosti vpliva kombinacija različnih dejavnikov, učna pomoč učencem med poukom, sistematično spremljanje dosežkov učencev, število ur poučevanja in vsebine oziroma cilji učnih načrtov, ki spodbujajo razmišljanje in se navezujejo na življenje učencev.

stavlja ga 40 nacionalnih enot v 37 državah s sedežem v Bruslju. Nacionalna enota Eurydice Slovenija je na Ministrstvu za vzgojo in izobraževanje, Uradu za izobraževanje, Sektorju za kakovost in analize. Poslanstvo Eurydice je (1) zagotavljati zanesljive in relevantne podatke s področja izobraževanja, (2) analizirati različne vidike izobraževalnih sistemov, (3) prispevati k evropskemu razumevanju izobraževanja in (4) podpreti na dokazih temelječe politično odločanje na nacionalni in evropski ravni. Omrežje Eurydice pripravlja (a) spletno enciklopedijo z nacionalnimi sistemi izobraževanja (National education Systems), (b) zbirke različnih indikatorjev, statistik in grafičnih upodobitev strukture sistema in (c) primerjalne študije. Poleg naštetega Eurydice Slovenija pripravlja še številna druga gradiva (npr. Publikacija *Vzgoja in izobraževanje v Republiki Sloveniji 2021/22*, zbiranka *Osnovnošolsko izobraževanje v Sloveniji*) in dogodke (npr. Konferenca VIP).

Omrežje Eurydice

Eurydice je evropsko informacijsko omrežje za izmenjavo podatkov o izobraževanju. Leta 1980 ga je ustanovila Evropska komisija. Od leta 2014 deluje v okviru programa Erasmus+. Se-

Glavne ugotovitve poročila za matematiko

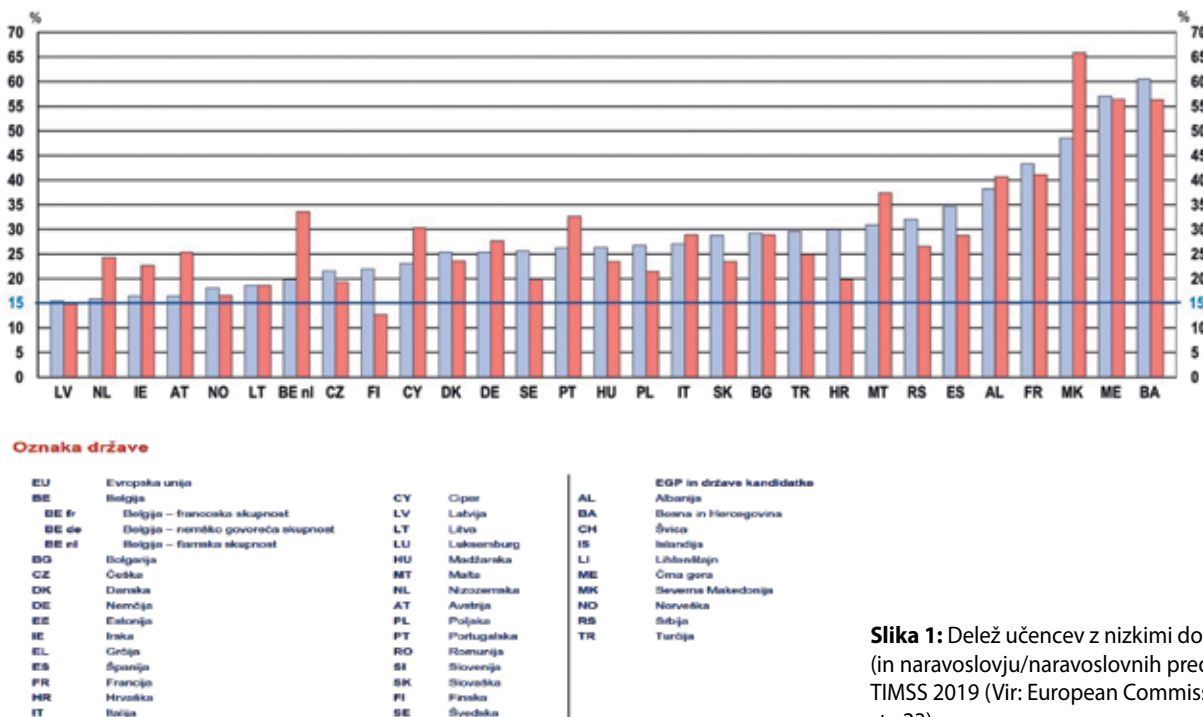
Poročilo *Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools* (European Commission, 2022) analizira rezultate mednarodnih raziskav TIMSS 2019 (Razis-

kava trendov znanja matematike in naravoslovja) in PISA 2018 (Program mednarodne primerjave dosežkov učencev) ter značilnosti evropskih sistemov (nacionalne politike, zakonodaja) in v ospredje postavlja učence z nizkimi dosežki¹ (cilj Evropske komisije 2030, delež 15-letnikov z nizkimi dosežki pri branju, matematiki in naravoslovju pod 15 %).

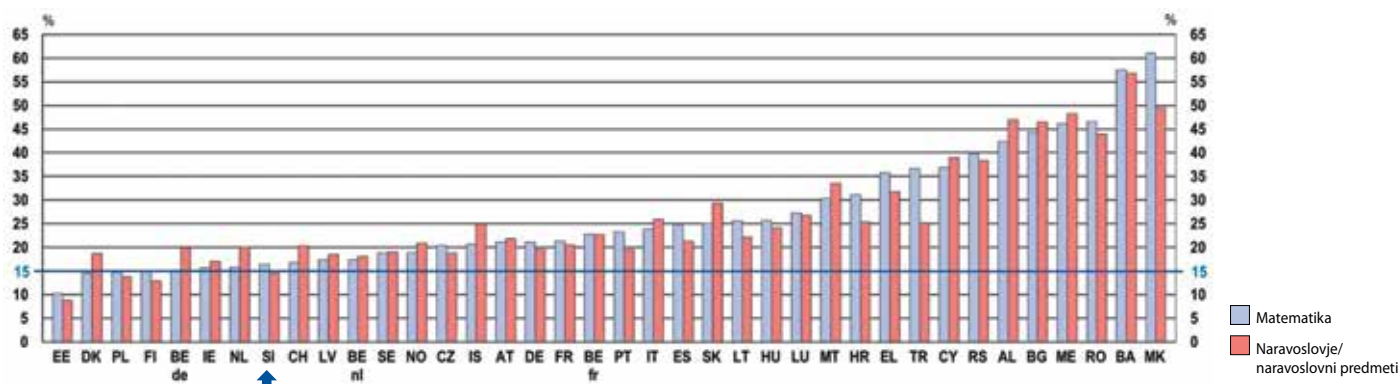
Večje kot je število učencev z nizkimi učnimi dosežki v primarnem izobraževanju², toliko večje je njihovo število v sekundarnem izobraževanju³.

V sistemih izobraževanja, v katerih več učencev dosega osnovno raven matematične pismenosti, ima tudi večina podobne, primerljivo visoke učne dosežke oziroma manjšo razliko med učenci z visokimi in tistimi z nizkimi učnimi dosežki. Slovenija v raziskavi TIMSS 2019 ni sodelovala, zato v poročilu ni podatkov za slovenske učence v 4. razredu in posledično podatkov za učence z nizkimi dosežki (Slika 1). Po zadnjih podatkih raziskave TIMSS 2015 je bilo v 4. razredu v Sloveniji 25 % učencev z nizkimi dosežki pri matematiki.

Po podatkih PISA 2018, v kateri sodelujejo 15-letniki, se je delež učencev z nizkimi dosežki pri matematiki (16,4 %) že približal cilju Evropske komisije 2030 (Slika 2).



Slika 1: Delež učencev z nizkimi dosežki pri matematiki (in naravoslovju/naravoslovnih predmetih), 4. razred, TIMSS 2019 (Vir: European Commission, 2022, sl. 1.1, str. 23).



Slika 2: Delež 15-letnih učencev z nizkimi dosežki pri matematiki in (naravoslovju/naravoslovnih predmetih), PISA 2018 (Vir: European Commission, 2022, sl. 1.2, str. 25).

- Učenci z nizkimi dosežki so definirani glede na mednarodni raziskavi (1) TIMSS (učenci, ki ne dosežajo mejnika srednjega znanja in izkazujejo nekaj osnovnega matematičnega znanja, European Commission, 2022, str.23) in (2) PISA (učenci, ki ne dosežajo 2. ravni znanja in lahko odgovarjajo le na tista matematična vprašanja, ki vključujejo znane kontekste, kjer so prisotne vse pomembne informacije in so vprašanja jasno definirana, European Commission, 2022, str. 24).
- Primarno izobraževanje (ISCED 1) v Sloveniji: 1.–6. razred osnovne šole.
- (Nižje) sekundarno izobraževanje (ISCED 2) v Sloveniji: 7.–9. razred osnovne šole.

V skupini z nizkimi dosežki je sorazmerno veliko učencev s slabim socialno-ekonomskim ozadjem v vseh evropskih sistemih izobraževanja. Po podatkih PISA 2018 je v Sloveniji razlika med skupino učencev z ugodnejšim in skupino z manj ugodnim socialno-ekonomskim ozadjem statistično pomembna, 19,7 odstotnih točk pri matematiki (European Commission, 2022, sl. 1.6, str. 32). V večini držav med učenci z nizkimi dosežki pri primerjavi učnih dosežkov vpliv spola ni izrazit. Tudi Slovenija pri 15-letnikih ne beleži statistično pomembnih razlik med spoloma pri dosežkih iz matematike (Svetlik, 2023, sl. 1, str. 5).

V sistemih izobraževanja, v katerih izvajajo učno pomoč med rednim poukom (in ne samo po rednem pouku), je pogosto manjši odstotek učencev z nizkimi učnimi dosežki pri matematiki.

Le v majhnem deležu sistemov izobraževanja so vzpostavili poseben sistem pomoči in podpore učencem pri učenju matematike. V Sloveniji sistem učencem z učnimi težavami (tistimi, ki težko dosegajo standarde znanja) omogoča prilagoditev metod in oblik dela pri pouku ter jim omogoča vključitev v dopolnilni pouk in druge oblike individualne ali skupinske pomoči (Zakon o osnovni šoli, 12.a člen).

Z vključevanjem učiteljev s kompetencami za dodatno strokovno pomoč učencem z nizkimi učnimi dosežki je lahko izvajanje pomoči učinkovitejše.

Trenutno samo v tretjini sistemov izobraževanja zaposlujejo učitelje za dodatno strokovno pomoč, ki so v podporo pri zagotavljanju učne pomoči učencem z nizkimi učnimi dosežki. Učna

pomoč je najpogostejše dolžnost in odgovornost učiteljev v razredu. Učitelji zagotavljajo dodatno strokovno pomoč pri učenju matematike pogostejše kot pri učenju naravoslovnih predmetov.

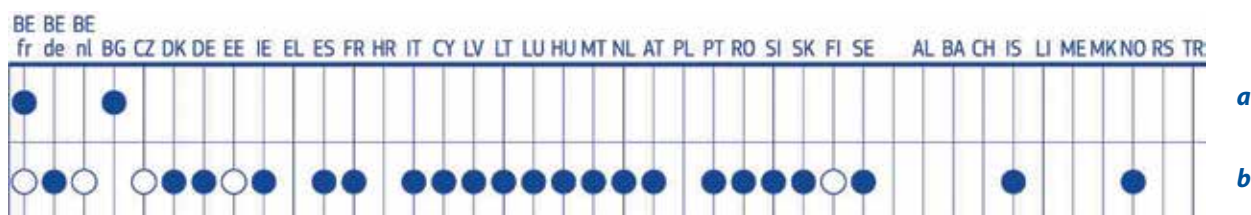
V državah z nacionalnimi preizkusi znanja matematike je običajno manj učencev, ki ne dosegajo osnovne ravni matematične pismenosti.

Nacionalni preizkus znanja lahko da standardizirano referenčno raven in s tem odpravi nepravilnosti zaradi morebitnega pristranskega ocenjevanja posameznega učitelja. V sistemih izobraževanja z organiziranimi certificiranimi preizkusi znanja in/ali nacionalnimi preverjanji znanja iz matematike na primarni ravni je odstotek učencev z nizkimi učnimi dosežki manjši. Večina izobraževalnih sistemov izvaja nacionalne preizkuse znanja iz matematike, tudi pri nas (Slika 3).

Več časa, dodeljenega za učenje matematike v nižjem sekundarnem izobraževanju, skupaj z ukrepi pomoči učencem z učnimi težavami med rednim poukom, lahko pomeni manjše število učencev z nizkimi učnimi dosežki.

V večini sistemov izobraževanja je čas pouka matematike daljši na primarni kot na nižji sekundarni ravni, tudi pri nas (Sliki 4 in 5). V Sloveniji od 1.–6. razreda (primarna raven, ISCED 1) pouku matematike letno namenimo 114⁴ ur po 60 minut (16,7 % vseh ur v predmetniku) in od 7.–9. razreda (nižja sekundarna raven, ISCED 2) 102⁵ uri po 60 minut (13,3 % vseh ur v predmetniku) (European Commission, 2021, str. 23).

Primarna raven (v Sloveniji, 1.–6. r.)



Nižja sekundarna raven (v Sloveniji, 7.–9. r.)



a Standardizirani preizkusi znanja b Nacionalno preverjanje znanja ● vsi učenci ○ nekateri učenci

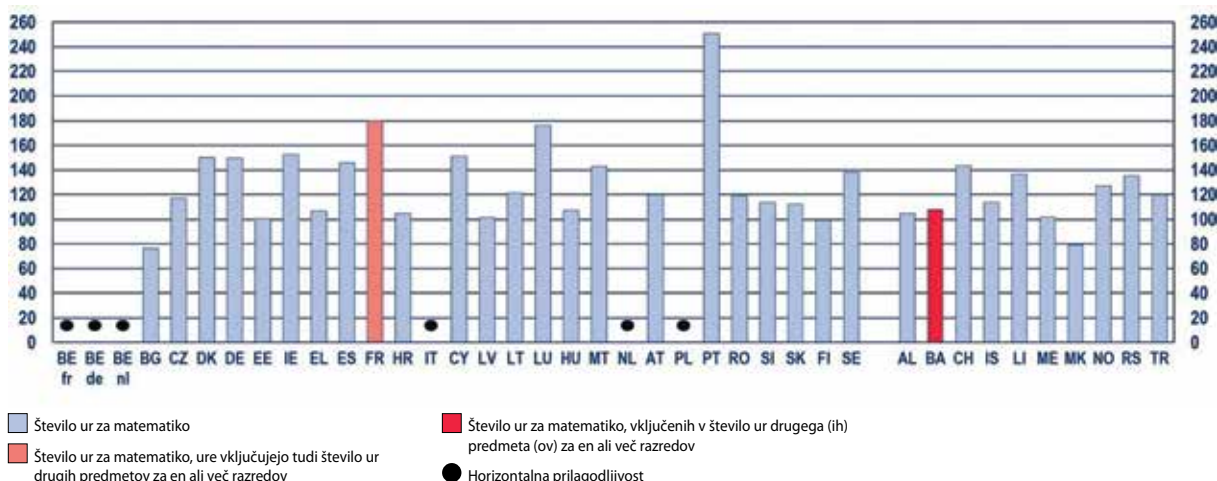
Slika 3: Standardizirani preizkusi znanja in/ali nacionalna preverjanja znanja iz matematike, primarna in nižja sekundarna raven, 2020/2021 (Vir: European Commission, 2022, sl. 4.6, str. 71).

4 Število »naših« ur po 45 min preračunano na ure po 60 min. Torej, od 1. do 6. razreda: $140 + 140 + 175 + 175 + 140 + 140 = 910$; $910 : 45 : 60 = 683$; $683 : 6 = 114$.

5 Število »naših« ur po 45 min preračunano na ure po 60 min. Torej, od 7. do 9. razreda: $140 + 140 + 128 = 408$; $408 : 45 : 60 = 306$; $306 : 3 = 102$.

Število ur

Število ur



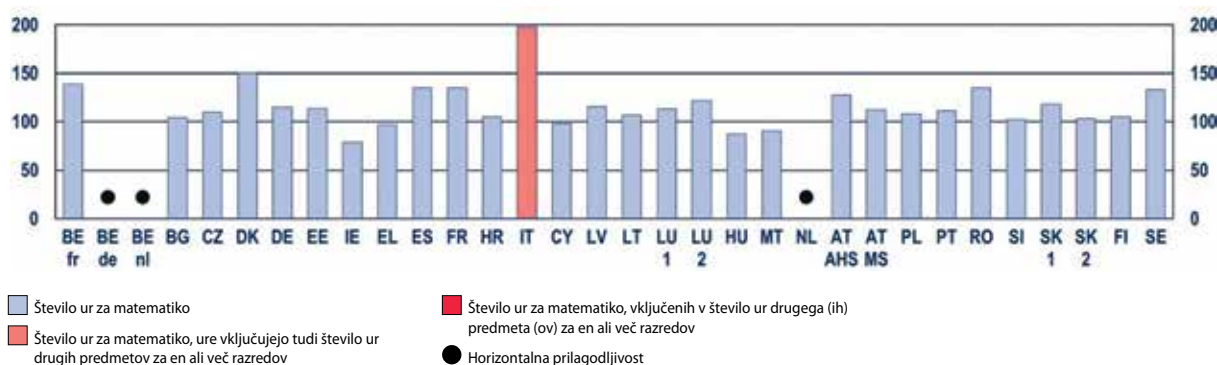
BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	MT
●	●	●	76	117	150	150	101	153	107	146	180	105	●	151	102	122	176	107	143
NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE		AL	BA	CH	IS	LI	ME	MK	NO	RS	TR
●	120	●	251	119	114	112	100	138		105	108	143	113	137	102	80	127	135	120

Opomba: Prikazano število ur je skupno število ur poučevanja deljeno s številom let trajanja primarnega izobraževanja (v Sloveniji, 1.–6. r.).

Slika 4: Obseg pouka matematike na leto po sistemih izobraževanja, primarna raven (v Sloveniji, 1.–6. r.), 2020/2021 (Vir: European Commission, 2022, sl. 3.5, str. 56)

Število ur

Število ur



BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU 1	LU 2	HU	MT	NL
139	●	●	104	110	150	115	114	79	97	135	135	105	198	98	116	106	113	122	87	90	●
AT AHS	AT MS	PL	PT	RO	SI	SK 1	SK 2	FI	SE	AL	BA	CH	IS	LI Gym	LI Obs	LI Reals	ME	MK	NO	RS	TR
128	113	108	111	135	102	118	103	105	133	105	107	148	113	130	137	137	100	68	104	107	120

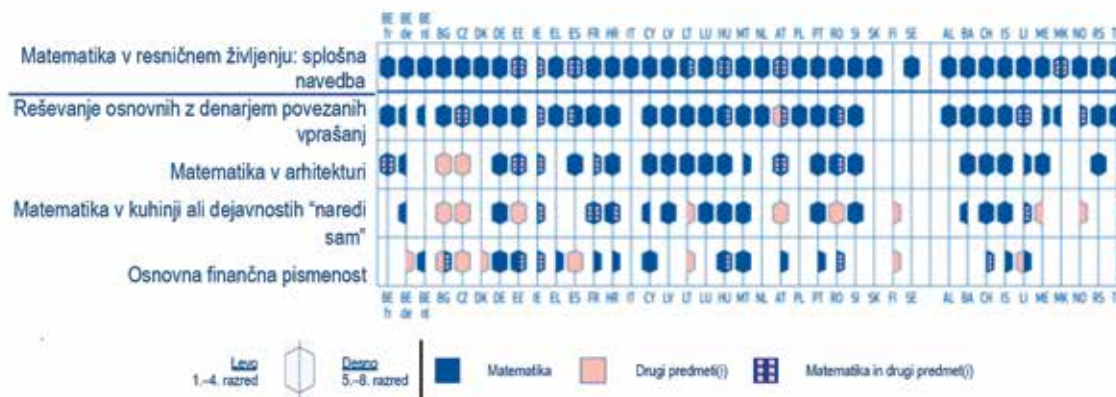
Opomba: Prikazano število ur je skupno število ur poučevanja deljeno s številom let trajanja nižjega sekundarnega izobraževanja (v Sloveniji, 7.–9. r.).

Slika 5: Obseg pouka matematike na leto po sistemih izobraževanja, nižja sekundarna raven (v Sloveniji, 7.–9. r.), 2020/2021 (Vir: European Commission, 2022, sl. 3.6, str. 57).

Izboljševanje motivacije za učenje matematike

Uporabnost matematike vzbuja pri učencih zanimanje za učenje matematike. V vseh učnih načrtih programov primarnega in se-

kundarnega izobraževanja evropskih držav so vključeni primeri uporabe matematike iz resničnega življenja učencev v različnih kontekstih. Tudi Učni načrt za matematiko v Sloveniji spodbuja povezovanje matematike z vsakdanjim življenjem učencev. Vendar pa v njem manjkajo vsebine, povezane s finančno pismenostjo (Slika 6).



Slika 6: Izbrani primeri uporabe matematičnih konceptov iz vsakdanjega življenja, obravnavanih po programu, 2020/2021 (Vir: Svetlik, 2023, sl. 3, str. 9).

Učitelj matematike primanjkuje, priložnosti za stalni profesionalni razvoj na teh področjih ni dovolj.

Učitelji, ki poučujejo matematiko na primarni (v Sloveniji, 1.–6. razred) in nižji sekundarni (v Sloveniji, 7.–9. razred) ravni imajo različno izobrazbo, lahko so razredni ali predmetni učitelji (European Commission, 2022, str.66). Kdo in kateri razred poučuje matematiko v posameznih sistemih izobraževanja, je prikazan na sliki 7. V skoraj vseh sistemih poučujejo matematiko na primarni ravni razredni učitelji (običajno štiri do šest let). Na nižji sekundarni praviloma poučujejo predmetni učitelji. Tudi v Sloveniji na primarni ravni od prvega do petega razreda matematiko poučujejo učitelji razrednega pouka. Zadnje leto primarnega izobraževanja (6. razred) pa lahko glede na Zakon o osnovni šoli (38. člen) predmet poučujejo razredni ali predmetni učitelji. Od 7. razreda naprej matematiko poučujejo samo predmetni učitelji.

Iz 28 sistemov izobraževanja od 39, nacionalne enote Eurydice poročajo o primanjkljaju učiteljev matematike (in/ali naravoslovja/naravoslovnih predmetov), tudi pri nas (Slika 8). Na po-

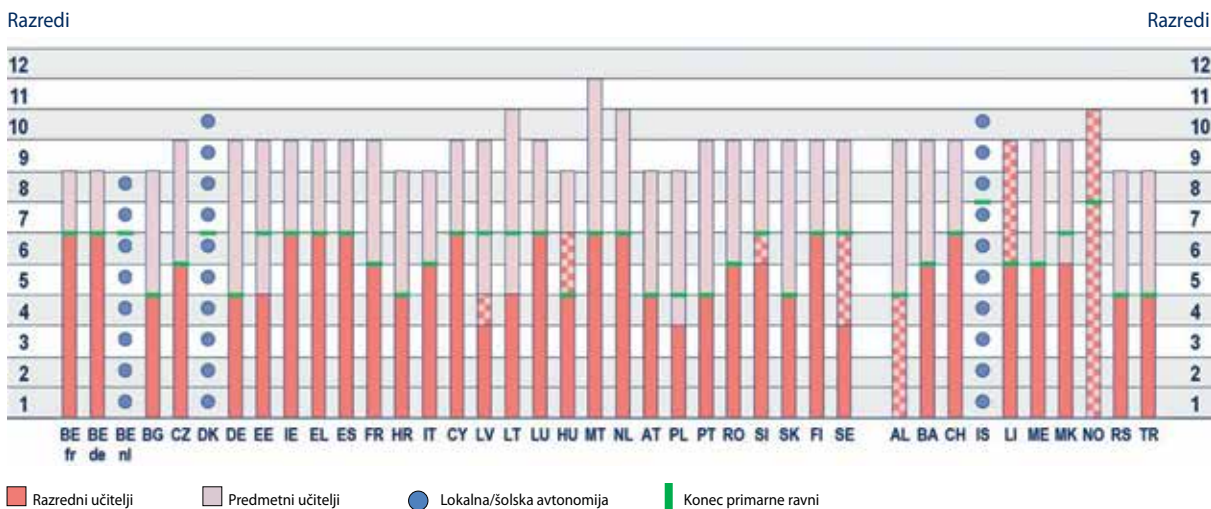
manjkanje učiteljev se je Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje že odzvalo s štipendijami za pedagoške študijske programe na področju matematike, fizike, kemije in računalništva.

Podatki raziskave TIMSS 2019 so pokazali tudi, da učitelji matematike izražajo potrebo po izpopolnjevanju za poučevanje predmeta (European Commission, 2022, str. 68).

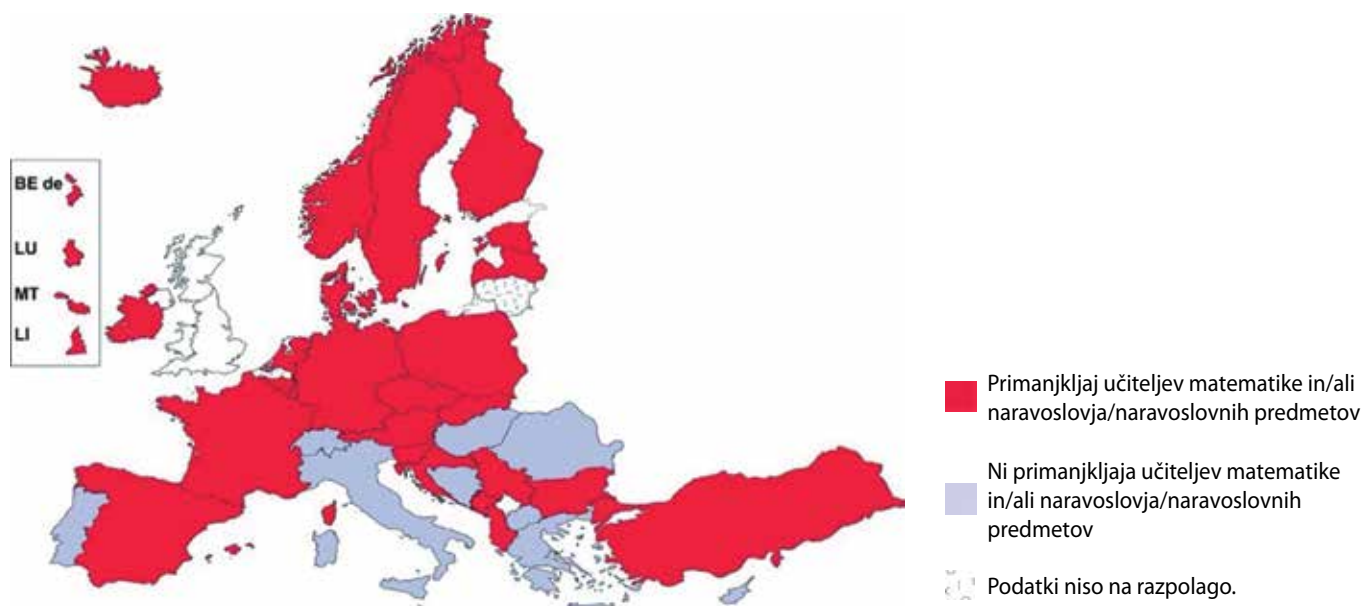
Odstotek učencev z nizkimi učnimi dosežki je mogoče učinkoviteje zmanjšati s kombinacijo političnih ukrepov kot s posameznimi akcijami.

Da več učencev doseže osnovno raven matematične pismenosti, lahko prispevajo določeni politični ukrepi in predvsem kombinacija dopolnjevalnih dejavnikov. Rezultati analize v poročilu so pokazali na pomembno razmerje med naslednjimi vidiki politik in številom učencev z nizkimi dosežki:

- učna pomoč med rednim poukom, ki jo organizirajo ali izvajajo učitelji za dodatno strokovno pomoč ves čas primarnega in sekundarnega izobraževanja;



Slika 7: Učitelji matematike in naravoslovja/naravoslovnih predmetov, primarna in nižja sekundarna raven, 2020/2021 (Vir: European Commission, 2022, sl. 4.3, str. 66).

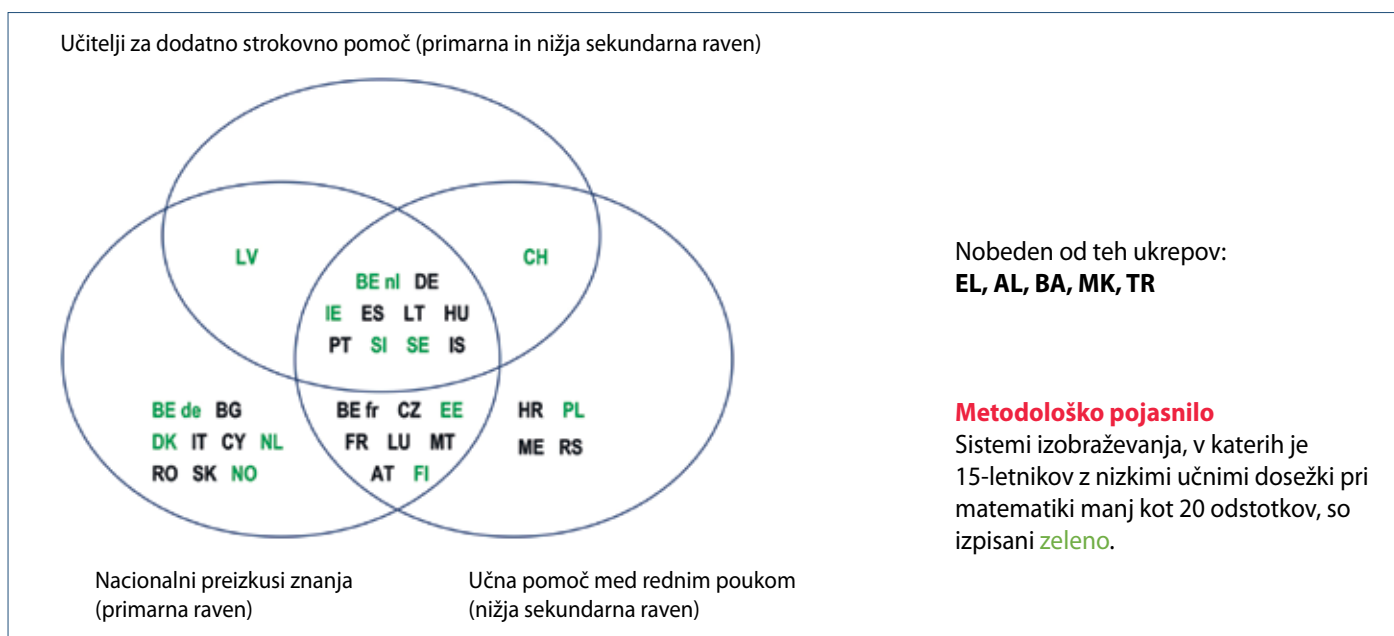


Slika 8: Primanjkljaj učiteljev matematike in naravoslovja/naravoslovnih predmetov, 2020/2021 (Vir: European Commission, 2022, sl. 4.4, str. 67).

- daljši skupni čas pouka matematike, predvsem v nižjem sekundarnem izobraževanju;
- sistematično spremljanje dosežkov učencev (npr. nacionalni preizkusi znanja že v primarnem izobraževanju);
- vsebine oz. cilji učnih načrtov, ki spodbujajo razmišljanje in se navezujejo na življenje učencev.

Ena izmed možnih kombinacij podpore učencem z nizkimi učnimi dosežki je prikazana na sliki 9. Prikazana je kombinacija treh izbranih ukrepov v povezavi z matematičnimi dosežki 15-letnikov na raziskavi PISA 2018. Pokaže se, da v vseh sistemih izobraževanja z manj kot 20 odstotkov učencev, ki ne dosegajo osnovne ravni matematične pismenosti, izvajajo najmanj enega,

pogosto dva od treh ukrepov: (1) nacionalni preizkusi znanja v primarnem izobraževanju, (2) učna pomoč med rednim poukom v nižjem sekundarnem izobraževanju in (3) vključevanje učiteljev za dodatno strokovno pomoč učencem z nizkimi učnimi dosežki v primarnem in/ali nižjem sekundarnem izobraževanju (Slika 9). V nekaterih drugih državah (Grčija, Albanija, Bosna in Hercegovina, Severna Makedonija in Turčija), v katerih ne izvajajo nobenega od teh treh ukrepov, več kot 35 odstotkov 15-letnikov ne dosega osnovne ravni matematične pismenosti. V slovenskem sistemu izobraževanja obstajajo oziroma se izvajajo vsi trije ukrepi za zmanjševanje deleža učencev z nizkimi učnimi dosežki. Doslej se je izvajanje ukrepov pokazalo kot pozitivno.



Slika 9: Kombinacije političnih ukrepov in odstotkov učencev z nizkimi dosežki pri matematiki, 2020/2021 (Vir: Svetlik, 2023, sl. 7, str.13).

Zaključek

Poročilo prikazuje pregled politik na področju poučevanja matematike in kako si v različnih evropskih sistemih izobraževanja prizadevajo, da bi okrepili motivacijo učencev, izboljšali dosežke in pomagali tistim, ki ne dosegajo osnovne ravni matematične pismenosti. Ugotovitve poročila lahko prispevajo tudi k razmisleku o izboljšavah v izobraževanju. Povzetek glavnih ugotovitev poročila s podatki o slovenskem sistemu izobraževanja (Svetlik, 2023) je preveden tudi v slovenščino. Dostopen je na spletni strani Eurydice Slovenija, kjer je tudi celotno poročilo v angleškem jeziku. Vabljeni k branju!

Viri

European Commission/EACEA/Eurydice (2021). *Recommended Annual Instruction Time in Full-time Compulsory Education in Europe — 2021/21*. Eurydice — Facts and Figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostopno na: <https://www.eurydice.si/publikacije/Recommended-Annual-Instruction-Time-in-Full-time-Compulsory-Education-in-Europe-2020-21-EN.pdf>

European Commission/EACEA/Eurydice (2022). *Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools*. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostopno na: https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-06/Increasing_achievement_and_motivation_in_mathematics_and_science_learning_in_schools.pdf

Eurydice Slovenija. Dostopno na: <https://www.eurydice.si>

Svetlik, K. (ur). (2023). *Izboljševanje učnih dosežkov in motivacije za učenje matematike in naravoslovja v šoli*. Ugotovitve poročila Eurydice z nacionalnimi poudarki. Dostopno na: <https://www.eurydice.si/publikacije/Izboljsanje-ucnih-dosezkov-in-motivacije-za-ucenje-matematike-in-naravoslovja-v-soli-SI-UG.pdf>

Zakon o osnovni šoli. Dostopno na: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO448#>



Eurydice



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



Omrežje Eurydice sestavljajo enote evropskih držav in centralna evropska enota v Bruslju. Na spletišču www.eurydice.si enote Eurydice Slovenija so na voljo:

- izdelki omrežja Eurydice (tematske študije, dejstva in številke, pomembni podatki),
- izdelki Eurydice Slovenija (prevodi ugotovitev poročil Eurydice, dogodki, publikacija Vzgoja in izobraževanje v Republiki Sloveniji, zloženke o izobraževanju),
- novice s področja vzgoje in izobraževanja,
- povezava na zbirko predpisov s področja izobraževanja ([Zakonodaja](#)),
- povezava na spletno enciklopedijo [Opisi nacionalnih sistemov izobraževanja](#) (ponuja primerljive in redno osvežene opise izobraževalnih sistemov evropskih držav).

Želite biti na tekočem z izdelki in objavami? Prijavite se na [Novice Eurydice](#).



Vabljeni k ogledu zbirke Ugotovitve poročila Eurydice, ki prinaša prevode strnjenih najpomembnejših ugotovitev tematskih poročil omrežja Eurydice v slovenski jezik in jih dopolnjuje s kratkimi poudarki in umestitvami za Slovenijo:

- Poučevanje informatike v šoli v Evropi
- Izboljševanje učnih dosežkov in motivacije za učenje matematike in naravoslovja v šoli
- Za pravičnost in inkluzijo v visokem šolstvu v Evropi
- Izobraževanje in usposabljanje odraslih v Evropi