



**STROKOVNO DIDAKTIČNE USMERITVE
ZA POUČEVANJE MATEMATIKE
V PRILAGOJENEM IZOBRAŽEVALNEM PROGRAMU
Z NIŽJIM IZOBRAZBENIM STANDARDOM**

Marija Kavkler in Tatjana Hodnik

Univerza v Ljubljani
Pedagoška fakulteta



STROKOVNO DIDAKTIČNE USMERITVE ZA POUČEVANJE MATEMATIKE V PRILAGOJENEM IZOBRAŽEVALNEM PROGRAMU Z NIŽJIM IZOBRAZBENIM STANDARDOM

Marija Kavkler in Tatjana Hodnik

Ljubljana, julij 2022

Strokovno didaktične usmeritve za poučevanje matematike v prilagojenem izobraževalnem programu z nižjim izobrazbenim standardom

Avtorici: izr. prof. dr. Marija Kavkler, prof. dr. Tatjana Hodnik

Recenzenta: dr. Marko Kalan, izr. prof. dr. Vida Manfreda Kolar
Jezikovni pregled: doc. dr. Darija Skubic

Izdajatelj: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta
Za izdajatelja: prof. dr. Janez Vogrinc, dekan

Priprava preloma: Igor Cerar
Oblikovanje naslovnice: izr. prof. dr. Jurij Selan
Dosegljivo na (URL): <http://pefprints.pef.uni-lj.si/>

© Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, 2022

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 116121603
ISBN 978-961-253-216-1 (PDF)

VSEBINA

1	UVOD	1
2	SPECIALNO PEDAGOŠKA ZASNOVA POUKA MATEMATIKE V PRILAGOJENEM IZOBRAŽEVALNEM PROGRAMU Z NIŽJIM IZOBRAZBENIM STANDARDOM	5
2.1	Kakovostno poučevanje matematike	5
2.1.1	Strategije kakovostnega poučevanja	6
2.1.1.1	Direktno poučevanje	7
2.1.2	Vključevanje opor	9
2.1.2.1	Vrste opor	10
2.1.3	Življenjske situacije	11
2.1.4	Učenje matematičnega izrazja	12
2.1.4.1	Interaktivni zid besed	13
2.1.5	Prehod od konkretnih preko slikovno-grafičnih reprezentacij do abstrakcij	14
2.2	Specialno pedagoški elementi poučevanja nekaterih temeljnih matematičnih znanj	17
2.2.1	Občutek za števila in količine	17
2.2.2	Model učenja pojmov	18
2.2.2.1	Model učenja parov pojmov	20
2.2.3	Poučevanje štetja	21
2.2.4	Procesiranje matematičnih operacij in problemov	21
2.2.4.1	Poučevanje aritmetičnih operacij	22
2.2.4.2	Poučevanje matematičnih postopkov	24
2.2.4.3	Kognitivni računski model	25
2.2.4.4	Matematične besedilne naloge	26
2.2.5	Prilagoditev učnega okolja	29
3	STROKOVNO DIDAKTIČNA OBRAVNAVA MATEMATIČNIH VSEBIN PO SKLOPIH IZ UČNEGA NAČRTA	31
3.1	Aritmetika in algebra	32
3.1.1	Naravna števila in število 0 ter cela števila	32
3.1.1.1	Predštevilsko obdobje	32
3.1.1.2	Uvajanje v štetje	33
3.1.1.3	Štetje do 20	34
3.1.1.4	Število 0	35
3.1.1.5	Urejanje števil	35
3.1.1.6	Števila do 100	35
3.1.1.7	Števila do 1000	38
3.1.1.8	Desetiške enote	38
3.1.1.9	Večja števila od 1000	40
3.1.1.10	Cela števila	41
3.1.2	Računske operacije in njihove lastnosti	42
3.1.2.1	Od konkretnega štetja do priklica aritmetičnih dejstev pri računanju v obsegu do 10	42
3.1.2.2	Računanje s prehodom do 20	43
3.1.2.3	Računanje do 100	44
3.1.2.4	Računanje do 1000, pisno seštevanje in odštevanje	46
3.1.2.5	Poštevanka (10 x 10) – množenje in deljenje do 100	47
3.1.2.6	Ostanek pri deljenju	49
3.1.2.7	Pisno množenje in deljenje	49

3.1.2.8	Številski izrazi	51
3.1.2.9	Računski zakoni	51
3.1.2.10	Besedilne naloge	51
3.1.3	Enačbe in neenačbe	52
3.1.3.1	Enačbe	52
3.1.3.2	Neenačbe	54
3.1.4	Racionalna števila	54
3.1.4.1	Celota, deli celote	54
3.1.4.2	Ulomek, računanje delov celote	55
3.1.4.3	Računanje z ulomki	56
3.1.4.4	Desetiški ulomki	58
3.1.4.5	Seštevanje in odštevanje decimalnih števil	58
3.1.4.6	Odstotki	59
3.2	Geometrija in merjenje	59
3.2.1	Orientacija	59
3.2.2	Geometrijske oblike in geometrijski pojmi, uporaba geometrijskega orodja	59
3.2.2.1	Geometrijska telesa	60
3.2.2.2	Geometrijski liki	61
3.2.2.3	Skladnost likov	61
3.2.2.4	Črte, presečišče črt	61
3.2.2.5	Simboli v geometriji	62
3.2.2.6	Obseg likov	62
3.2.2.7	Ploščina likov	63
3.2.2.8	Mreža geometrijskega telesa	64
3.2.2.9	Kot	64
3.2.2.10	Geometrijsko orodje	65
3.2.2.11	Prostornina in površina geometrijskih teles	65
3.2.3	Merjenje	66
3.2.3.1	Metodični koraki pri učenju merjenja količin (dolžina, masa, ploščina ...)	67
3.2.3.2	Merjenje in odčitavanje časa	68
3.2.3.3	Pretvarjanje merskih enot	69
3.2.3.4	Računanje z merskimi količinami	69
3.2.3.5	Denarne enote	70
3.3	Druge vsebine	72
3.3.1	Logika in jezik	72
3.3.1.1	Razvrščanje in prikazi (Vennov in drevesni prikaz)	72
3.3.1.2	Urejanje	73
3.3.1.3	Relacije med elementi množic, prirejanje eden – enemu	74
3.3.1.4	Vzorci	74
3.3.2	Obdelava podatkov	75
3.3.2.1	Figurni prikaz s stolpci, vrsticami	75
3.3.2.2	Figurni prikaz	76
3.3.2.3	Črtični, tortni prikaz	76
3.3.2.4	Preglednica	77
3.3.2.5	Kombinatorične situacije	77
3.3.2.6	Preprosta raziskava	79
4	ZAKLJUČEK	81
5	LITERATURA	83

1 UVOD

V letu 2022 je Strokovni svet RS za splošno izobraževanje potrdil nov učni načrt za matematiko za prilagojeni izobraževalni program z nižjim izobrazbenim standardom. Ker nov učni načrt za prilagojen izobraževalni program z nižjim izobrazbenim standardom prinaša priložnost za določene vsebinske spremembe in matematično smiselno ter učencem ustrezno strukturirano nadgradnjo vsebin po razredih, smo vsebine in cilje v novem učnem načrtu in njihovo nadgrajevanje zasnovali na novejših specialno didaktičnih in didaktično matematičnih spoznanjih. Hkrati pa nov učni načrt ponuja tudi priložnost za oblikovanje smernic poučevanja, ki v čim večji meri upoštevajo posebne potrebe učencev in opolnomočijo učitelje za kakovostno vnašanje sprememb. Zato smo se v podporo razvoju inkluzivne šole odločili oblikovati strokovno didaktične usmeritve za poučevanje matematike v prilagojenem programu z nižjim izobraževalnim standardom, s katerimi želimo učiteljem, ki poučujejo matematiko v prilagojenem izobraževalnem programu z nižjim izobrazbenim standardom, kot tudi ostalim učiteljem, ki se v procesu poučevanja srečujejo z učenci z lažjo motnjo v duševnem razvoju, ponuditi specialno didaktične rešitve pri učenju matematičnih pojmov, strategij in veščin.

Matematika je univerzalen jezik, s katerim se v življenju srečujemo na vsakem koraku. Že vsakdanje življenjske situacije od nas zahtevajo poznavanje številnih matematičnih pojmov, dejstev in postopkov, analiziranje, opisovanje, predvidevanje, sklepanje ter razumevanje vzrokov in posledic pri reševanju nalog in problemov.

Učenci pri pouku matematike v prilagojenem izobraževalnem programu z nižjim izobrazbenim standardom (v nadaljevanju PP NIS):

- usvajajo temeljna matematična znanja,
- razvijajo matematično pismenost,
- izvajajo različne matematične postopke,
- kritično uporabljajo tehnologijo,
- spoznavajo uporabnost matematike v vsakdanjem življenju,
- spoznavajo matematiko kot proces,
- razvijajo natančnost in upoštevanje pravil,
- razvijajo zaupanje v lastne (matematične) sposobnosti, odgovornost, vlagajo trud v učenje in razvijajo pozitiven odnos do učenja matematike,
- spoznavajo pomen matematike kot univerzalnega jezika.

Pri učencih pa razvijamo tudi matematično pismenost, ki je v današnjem času aktualna, čeprav ne temeljna, lahko bi rekli pomembna obrobna, matematična vsebina, s katero matematiko bolj načrtno in osmišljeno povezujemo z različnimi, največkrat nematematičnimi konteksti.

Matematična pismenost je zmožnost posameznika, da na osnovi matematičnega mišljenja in matematičnega znanja (projekt NA-MA POTI):

- zmore uporabljati matematične pojme, postopke in orodja v različno strukturiranih okoljih,
- analizira, utemeljuje in učinkovito sporoča svoje zamisli in rezultate pri oblikovanju, reševanju in interpretaciji matematičnih problemov v različno strukturiranih okoljih,
- zaznava in se zaveda vloge matematike v vsakdanjem in poklicnem življenju, jo povezuje z drugimi področji in sprejema odgovorne odločitve na osnovi matematičnega znanja ter je pripravljen sprejemati in soustvarjati zanj nova matematična spoznanja.

V osnovni šoli pri matematični pismenosti razvijamo:

1. matematično mišljenje, razumevanje in uporabo matematičnih pojmov, postopkov ter strategij, sporočanje kot osnovo matematične pismenosti, kar pomeni, da učenec:
 - razume sporočila z matematično vsebino,
 - pozna in uporablja strokovno izrazje in simboliko,
 - predstavi, utemelji in vrednoti lastne miselne procese,
 - prepozna, razume in uporablja matematične pojme v različnih okoliščinah,
 - pozna in v različnih okoliščinah uporablja ustrezne postopke in orodja,
 - napoveduje in presoja rezultate, utemeljuje trditve, postopke in odločitve,
 - uporablja različne strategije pri reševanju matematičnih problemov,

2. reševanje problemov v raznolikih kontekstih (osebni, družbeni, strokovni, znanstveni), ki omogočajo matematično obravnavo, kar pomeni, da učenec:
 - obravnava raznolike življenjske probleme (problemi, ki ne zahtevajo matematičnega modeliranja),
 - razume matematične prakse v različnih kontekstih.

Predstavljen koncept matematične pismenosti učitelj ustrezno prilagodi zmožnostim in posebnim potrebam učencev. Prilagoditve so opredeljene v tem dokumentu pri razvijanju matematičnega znanja (1. gradnik), glede 2. gradnika matematične pismenosti pa učitelj izbira probleme in matematične prakse v različnih kontekstih glede na zmožnosti in interese učencev. Pri tem je učence treba spodbujati, da v situacijah iz vsakdanjega življenja prepoznajo tudi matematične vsebine in jih na matematičen način poskušajo tudi obravnavati (npr. vozni redi, ceniki, različne ponudbe, različna načrtovanja ipd.).

Učenci, vključeni v PP NIS, se soočajo s številnimi matematičnimi izzivi tako v procesu izobraževanja kot vključevanja v socialno okolje. Ta populacija učencev je zelo heterogena zaradi različnih kognitivnih, emocionalnih, socialnih in drugih značilnosti. Pri nekaterih učencih je

učinkovitost učenja matematike še dodatno znižana zaradi sopojavljanja drugih motenj ali primanjkljajev (učenci z več motnjami). Vsak učenec ima edinstvene potrebe po pomoči in podpori, ker ima tudi edinstvena močna področja in omejitve osebnih kompetenc. ***Na močnih področjih osnovan model obravnave predstavlja konceptualni okvir za razumevanje in učinkovito poučevanje teh učencev, ker ni usmerjen v tisto, česar posameznik ne zmore narediti, ampak v tisto, kar lahko naredi z učinkovito podporo in pomočjo.*** Pretirana usmeritev v primanjkljaje ni učinkovit pristop. S potrpežljivostjo, vztrajnostjo in ustreznimi pristopi dvignemo učenčevo motivacijo za učenje matematike. Specialni in rehabilitacijski pedagog ali učitelj matematike z ustreznim izpopolnjevanjem (v nadaljevanju učitelj) mora učencu nuditi intenzivno pomoč in podporo že ob prvih neuspehih, še preden postanejo težave pri učenju matematike preveč izrazite in učenca spravljajo v čustveno stisko. Pomembna so visoka, a uresničljiva pričakovanja, ker imajo vsi učenci potencialne za učenje matematike (Elgart, 2017). Usvajanje že osnovnih matematičnih znanj in veščin pa je za učence v PP NIS dolgotrajen proces.

Učni načrt za matematiko za učence v PP NIS vključuje številne teme, ki jih zaradi omejenih možnosti v didaktičnih priporočilih ni mogoče vseh predstaviti. V didaktičnih priporočilih so zato predstavljeni različni pristopi za različne teme, ki jih je v poučevalni praksi mogoče prenesti na vsa tematska področja matematike v učnem načrtu. Temeljni specialno pedagoški pristopi, ki jih je nujno treba upoštevati pri poučevanju matematike učencev v PP NIS, niso podrobno predstavljeni. Več pozornosti pa je namenjene tistim učnim in poučevalnim pristopom, ki so manj pogosto omenjeni v praksi, prav tako pa tudi drobnim nasvetom, na katere smo premalo pozorni, a pomembno vplivajo na uspešnost učenja matematike učencev v PP NIS. Didaktična priporočila je treba s kombinacijo različnih pristopov prilagoditi posebnim potrebam učencev in posameznim tematskim sklopom. V pričujočem dokumentu obravnavamo dva temeljna sklopa: 1) specialno pedagoško zasnovo pouka matematike v PP NIS in 2) strokovno didaktično obravnavo matematičnih vsebin po sklopih, kot so opredeljeni v učnem načrtu. V tem dokumentu nismo izčrpali teoretičnih izhodišč pouka matematike v celoti, izpostavili smo tista specialno pedagoška izhodišča in strokovno didaktične usmeritve pouka matematike, za katere smo presodili, da bodo bistveno pripomogli k dvigu kakovosti poučevanja. Tu mislimo na kakovost učiteljeve strokovno didaktične usposobljenosti za poučevanje matematike učencev v PP NIS, ki zahtevajo (tako kot tudi sicer vsi drugi učenci) za uspešno napredovanje v znanju kompetentnega učitelja, ki načrtovanje in izvedbo pouka izvaja v povezanosti znanj s področja učenja učenca, zakonitosti nadgrajevanja matematičnih pojmov in znanja didaktike matematike. Konkretno specialne pedagoške obravnave posameznih vsebin smo v besedilu rahlo obarvali.

Posebej poudarjamo, da smo v tem dokumentu poskušali čim bolj smiselno združiti dve temeljni področji, ki omogočata obravnavo omenjenih sklopov, in sicer spoznanja na področju didaktike matematike in specialno rehabilitacijske pedagogike. Poskušali smo čim boljje uskladiti strokovno izrazje obeh področij; kadar pri obravnavi tematike to ni bilo mogoče, smo ohranili specifične posameznega področja.

Univerza v Ljubljani
Pedagoška fakulteta



STROKOVNO DIDAKTIČNE USMERITVE
ZA POUČEVANJE MATEMATIKE
V PRILAGOJENEM IZOBRAŽEVALNEM PROGRAMU
S NIŽJIM IZOBRAŽBENIM STANDARDOM

ISBN 978-961-253-216-1



9 789612 532161 >