

Prepoznavanje in ocenjevanje učnih težav na področju matematike: pregled literature

DOI: <https://doi.org/10.55707/ds-po.v4i2.227>

Prejeto 4. 1. 2026/Sprejeto 4. 6. 2026

Znanstveni članek

UDK 37.091.398:51

KLJUČNE BESEDE: matematika, diskalkulija, prepoznavanje in ocenjevanje

POVZETEK – Učne težave pri matematiki, predvsem diskalkulija, so predmet številnih raziskav, ki prinašajo pomemben prispevek, saj za posameznika s tovrstnimi težavami pomenijo slabšo prognozično napoved njegovega akademskega uspeha in osebnostnega razvoja. V Sloveniji trenutno še nimamo standardiziranega pripomočka za prepoznavanje in ocenjevanje težav na področju matematike. Pregled tuje literature pa kaže, da ti pripomočki obstajajo, in sicer tako za prepoznavanje in ocenjevanje učnih težav na področju matematike kot tudi specifičnih učnih težav, kakršna je diskalkulija. Pripomočki se uporabljajo v mednarodnem prostoru, se pa njihova uporaba razlikuje glede na raziskovalne in klinične pristope. Iz baze podatkov Web of Science smo s pomočjo modela PRISMA pregledali 30 člankov ter nato na podlagi celotnega besedila izbrali 10 člankov, ki smo jih podrobneje analizirali. Analiza desetih empiričnih študij kaže, da v mednarodnem prostoru prevladuje trodelna razvrstitev diagnostičnih pripomočkov: presejalni testi za zgodnje prepoznavanje, kurikularno zasnovani pripomočki ter nevrokognitivne baterije.

Received 4. 1. 2026/Accepted 4. 6. 2026

Scientific paper

UDC 37.091.398:51

KEYWORDS: mathematics, dyscalculia, identification and assessment

ABSTRACT – Learning difficulties in mathematics, especially dyscalculia, represent an important area of research, as they indicate a poorer prognostic outlook in academic achievement and personal development for the individuals experiencing such difficulties. In Slovenia, we currently do not have a standardized tool for identifying and assessing mathematics-related difficulties. A review of the international literature shows that there are tools for the identification and assessment of learning difficulties in mathematics, as well as specific learning difficulties in mathematics dyscalculia – which are used internationally, but their application varies depending on research and clinical approaches. Using the PRISMA model, we reviewed 30 articles from the Web of Science database and, based on the full-text content, selected 10 articles for an in-depth analysis. The analysis of these ten empirical studies shows that in the international context, diagnostic tools are predominantly classified into three categories: screening tests for early identification, curriculum-based tools, and neurocognitive batteries.

1 Uvod

V skupino učencev z učnimi težavami na področju matematike sodijo posamezniki z ustreznimi splošnimi intelektualnimi zmožnostmi, ki kljub temu dosegajo podpovprečne rezultate pri predmetu matematika (Sousa, 2008). Najpogosteje so opazne (Montague, 1997) naslednje težave: šibke konceptualne predstave o temeljnih matematičnih pojmi, neučinkovite strategije izvajanja računskih operacij in drugih matematičnih postopkov, omejene jezikovne in komunikacijske spretnosti, težave pri razumevanju navodil in reševanju aritmetičnih besedilnih nalog, neustrezno delovanje delovnega in dolgoročnega spomina, kar zavira avtomatizacijo postopkov in priklic faktografskih znanj, težave pri pretvarjanju verbalnih informacij v numerično predstavitev in obratno. Ti učenci hkrati pogosto izkazujejo nižje ravni notranje motivacije in slabšo učno samo-

podobo na matematičnem področju (prav tam). Magajna idr. (2008) so v Konceptu dela SUT razdelili v dve skupini, in sicer na specifične aritmetične učne težave in diskalkulijo.

Specifične aritmetične učne težave imajo učenci, ki dosegajo pomembno nižje rezultate kot vrstniki in imajo težave pri obvladovanju osnovnih aritmetičnih sposobnosti ter spretnosti seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja, manj pa na področju bolj abstraktnih matematičnih sposobnosti in spretnosti iz algebre, trigonometrije ter geometrije (Kavkler, 2007). Težave lahko nastanejo na katerikoli stopnji informacijskega procesa: pri sprejemu informacij, ki je lahko otežen zaradi slabših perceptivnih sposobnosti (npr. točnosti zaznavanja slušno, vidno ali drugače podanih podatkov – števil, znakov, besed itd., slabše diskriminacije oz. razlikovanja podobno slišanih ali oblikovanih števil, pozornosti do npr. računskega znaka), pri predelavi informacij (računanje, ki terja kratkotrajno pomnjenje informacij oz. števil in znaka v računu, povezavo računskega znaka z operacijo, priklic in izvedbo računskega postopka s priklicanimi aritmetičnimi dejstvi) ali predstavitvi rezultata (pisno, verbalno ali grafično podan rezultat) (Kavkler, 2007).

Učenci z diskalkulijo imajo zmerne in težje učne težave pri matematiki. Kljub povprečni inteligentnosti so prisotne izrazitejšje učne težave na področju matematičnega konceptualnega (pojmovnega), deklarativnega (obvladovanja aritmetičnih dejstev) in proceduralnega znanja (obvladovanja aritmetičnih postopkov). Ti učenci slabše obvladajo že predpogoje za učenje aritmetike (štetje, mestne vrednosti, velikostne odnose itd.) ter uporabljajo razvojno manj razvite strategije reševanja aritmetičnih problemov, zato jih rešujejo počasi in manj točno (Kavkler, 2007).

Simptomi diskalkulije so izraženi že v predšolski dobi. Otrok ima lahko težave z razvrščanjem predmetov po barvi, obliki in velikosti, z ugotavljanjem vzorcev, usvajanjem pojmov večji – manjši, daljši – krajši, s štetjem, primerjanjem količin, z učenjem pojma število, s povezovanjem količine z ustreznim simbolom, slabšim pomnjenjem števil itd. (Žakelj in Valenčič Zuljan, 2015).

Matematične zmožnosti otrok so temeljni gradnik celostnega kognitivnega razvoja in pomemben napovednik šolske uspešnosti (Schmidt idr., 2015). V raziskavah avtorji poudarjajo, da na matematično uspešnost poleg kognitivnih dejavnikov pomembno vplivajo tudi psihosocialni dejavniki, med katerimi ima matematična anksioznost osrednjo vlogo pri razlagi razlik v dosežkih pri matematiki (Bregant, Doz in Hozjan, 2025, str. 21). Matematična anksioznost je statistično pomembno povezana z nižjo uspešnostjo pri matematiki pri dijakih, zato jo je treba sistematično upoštevati tudi v postopkih ocenjevanja učnih težav (Antolin Drešar in Javornik, 2025, str. 112).

Zgodnje prepoznavanje in ustrezna podpora tako otrokom z izrazitimi primanjkljaji kot tudi tistimi z nadpovprečnimi sposobnostmi sta zato ključnega pomena za njihov nadaljnji akademski in osebnostni razvoj.

Numerična pismenost

Numerična pismenost se nanaša na posameznikovo zmožnost razumevanja, uporabe, interpretacije in komuniciranja številskih in matematičnih informacij v vsakodnevni življenjskih situacijah. Gre za širši pojem kot zgolj aritmetične spretnosti, saj vključuje tudi razumevanje razmerij, obresti, verjetnosti in interpretacijo podatkov.

Numerična pismenost je torej del matematične pismenosti, ki jo v slovenskem prostoru opredeljujejo kot zmožnost posameznika, da na osnovi matematičnega mišljenja in znanja uporablja matematične pojme, postopke in orodja v različnih okoljih, analizira in utemeljuje svoje zamisli ter prepozna vlogo matematike v vsakdanjem življenju (Sirnik idr., 2022).

V slovenskem prostoru so raziskave (Cotič, 2010; Felda in Cotič, 2012; Dražič, 2010) pokazale, da razvoj numerične pismenosti že v zgodnjih letih pomembno prispeva k uspešnemu nadaljnjemu učenju matematike ter k funkcionalni pismenosti v odraslosti. Rezultati mednarodnih raziskav (Japelj Pavešić, 2020) pa numerično pismenost umeščajo med ključne kompetence 21. stoletja. Poudarjajo, da je pri učencih pomembno razvijati ne le tehnične računske spretnosti, temveč predvsem razumevanje matematičnih konceptov, povezovanje med različnimi predstavitvami ter sposobnost uporabe matematike v realnih kontekstih.

Prepoznavanje in ocenjevanje specifičnih učnih težav pri matematiki

Diskalkulija je specifična učna težava, ki pomembno omejuje razumevanje in kognitivno obdelavo številskih informacij. V zadnjih dveh desetletjih se je raziskovalna pozornost usmerila v dejstvo, da diskalkulija ni homogena motnja, temveč vključuje raznolike primanjkljaje na različnih ravneh matematičnega mišljenja in procesiranja števil (Mazzocco in Myers, 2003). Kompleksnost prepoznavanja in ocenjevanja izhaja iz prekrivanja z drugimi kognitivnimi področji – delovnim spominom, izvršilnimi funkcijami, jezikovnimi sposobnostmi in vizualno-prostorskimi spretnostmi (Reeve in Waldecker, 2017). Empirični izsledki raziskav potrjujejo, da čustveni in motivacijski dejavniki pomembno vplivajo na matematične dosežke, kar zahteva celostno obravnavo učnih težav pri matematiki, ki presega zgolj analizo učne uspešnosti (Poredoš in Puklek Levpušček, 2017, str. 47). Tak pristop zagotavlja zanesljivo identifikacijo profila močnih in šibkih področij ter omogoča oblikovanje ciljno usmerjenih, empirično podprtih intervencij, ki spodbujajo optimalen razvoj matematičnih kompetenc.

Učinkovito prepoznavanje in ocenjevanje specifičnih učnih težav pri matematiki je temelj za razvoj ustreznih pedagoških strategij in individualiziranih intervencij. Sodobne smernice poudarjajo heterogenost diskalkulije in potrebo po diferenciaciji med posameznimi kognitivnimi profili (Kaufmann idr., 2013; Rubinsten in Henik, 2009; Skagerlund in Träff, 2016). Sama oznaka diskalkulija ne zadošča za načrtovanje pedagoške podpore, saj ne razkrije specifičnih učnih potreb posameznika (van Luit, 2019). Empirični izsledki kažejo, da se z naraščajočo kompleksnostjo matematičnih operacij težave pogosto še poglobljajo (Wong idr., 2014), zato mora biti postopek prepoznavanja in ocenjevanja usmerjen tako v trenutno raven znanja kot v otrokovo razvojno dinamiko.

Čeprav se učitelji zavedajo pomena sistematičnega razvijanja matematičnega mišljenja in reševanja matematičnih problemov, raziskave kažejo, da se pri tem pogosto soočajo z didaktičnimi in časovnimi omejitvami, ki lahko vplivajo na kakovost poučevanja matematike (Pavković in Alajbeg, 2025, str. 48). V takšnem učnem okolju postaja učinkovito prepoznavanje in ocenjevanje specifičnih učnih težav pri matematiki ključno izhodišče za razvoj ustreznih pedagoških strategij in individualiziranih intervencij.

Učiteljeva stališča do reševanja matematičnih problemov pomembno sooblikujejo učno okolje ter vplivajo na učenčevo pripravljenost za soočanje z matematičnimi izzivi (Pavković in Alajbeg, 2025, str. 49).

Specifični kognitivni primanjkljaji se najpogosteje izražajo kot težave pri prekodiranju števil (premik med simbolnimi in jezikovnimi predstavami) ter manjša natančnost pri vizualno-prostorskih nalogah, denimo pri razporejanju števil na številski premici (Karagiannakis idr., 2024). Poleg tega se pri otrocih z diskalkulijo praviloma pojavljajo deficiti izvršilnih funkcij – omejena kapaciteta delovnega spomina, šibkejši nadzor pozornosti in zmanjšana kognitivna fleksibilnost (Abreu-Mendoza idr., 2018).

Na nevrokognitivni ravni so pogoste motnje v povezovanju simbolnih in nesimbolnih številskih predstav ter težave z avtomatizacijo matematičnih dejstev (Bugden in Ansari, 2014). Udeleženci z učnimi težavami pri matematiki praviloma poročajo tudi o povišani matematični anksioznosti in nižjem akademskem upanju, kar dodatno obremenjuje učni napredek (Sainio idr., 2019).

Med mednarodno uveljavljene pripomočke za prepoznavanje in ocenjevanje sodobna stroka uvršča tudi nizozemski protokol Dyscalculia: Diagnostics for Behavioural Professionals (DDBP). Protokol opredeljuje tri temeljne kriterije (van Luit, 2019):

1. ugotavljanje prisotnosti in stopnje resnosti matematičnih težav,
2. določitev vrste učnih težav pri matematiki glede na posameznikove kognitivne zmožnosti,
3. preverjanje vztrajnosti težav v daljšem časovnem obdobju.

DDBP navaja še četrti kriterij, da se težave izrazito kažejo že pred sedmim letom starosti, pri visokostimulativnih (nadarjenih) učencih pa se lahko razkrijejo kasneje.

Ker diskalkulija zajema širok spekter kognitivnih in čustvenih dejavnikov, je celosten postopek prepoznavanja in ocenjevanja nujno multimodalen: vključevati mora analizo temeljnih številskih procesov, izvršilnih funkcij, jezikovnih zmožnosti in socio-emocionalnih spremenljivk. Tak pristop zagotavlja zanesljivo identifikacijo profila močnih in šibkih področij ter omogoča oblikovanje ciljno usmerjenih, empirično podprtih intervencij, ki spodbujajo optimalen razvoj matematičnih kompetenc.

Prepoznavanje specifičnih učnih težav na področju matematike v Sloveniji

V slovenskem šolskem prostoru se otrok opredeli kot učenec s primanjkljaji na področju matematike, kadar se kljub ciljno prilagojenim učnim pristopom in doslednemu izvajanju petstopenjskega modela pomoči njegove težave pri usvajanju matematičnih znanj ne zmanjšajo in učenec še vedno ne dosega minimalno opredeljenih standardov znanja iz matematike (Kavkler, 2011). Specifične učne težave na tem področju se praviloma prepoznajo in ocenijo okoli osmega leta starosti (prav tam).

Za zanesljivo oceno matematičnih zmožnosti in primanjkljajev je potrebno interdisciplinarno sodelovanje strokovnjakov. V ocenjevalni postopek so zajeti:

- pedagoški podatki o učenčevem funkcioniranju v razredu, napredku in učinkovitosti didaktičnih prilagoditev,
- psihološka ocena splošnih intelektualnih zmožnosti in temeljnih kognitivnih procesov (npr. delovni spomin, vizualno-prostorske sposobnosti),

- specialnopedagoška ocena, ki podrobno razčleni učenčeva močna področja in specifične primanjkljaje v matematičnem učenju ter poda smernice za ciljno usmerjene intervencije (Kavkler, 2007; Kavkler, 2011; Kavkler, 2015; Magajna idr., 2011).

2 Metodologija

Opredelevitev problema

Čeprav se v zadnjem desetletju krepí zavedanje o nujnosti zgodnjega prepoznavanja in ocenjevanja matematičnih težav, ostaja ključen izziv pomanjkanje standardiziranih pripomočkov za prepoznavanje in ocenjevanje, prilagojenih slovenskemu jeziku in kurikularnemu okolju. Dokler tovrstni instrumenti ne bodo razviti in normirani, morajo strokovnjaki rezultate tujih preizkusov interpretirati previdno ter jih dopoljevati z lokalno relevantnimi kvalitativnimi podatki.

Pregled tuje literature pa pokaže, da obstajajo pripomočki za prepoznavanje in ocenjevanje učnih težav na področju matematike in tudi diskalkulije, ki se uporabljajo v mednarodnem prostoru, vendar se njihova uporaba razlikuje glede na raziskovalne in klinične pristope. Na podlagi teoretičnih izhodišč in ugotovitev raziskav o učnih težavah učencev pri matematiki smo se v raziskavi usmerili v poglobljeno analizo znanstvenih prispevkov, ki obravnavajo različne dimenzije prepoznavanja in ocenjevanja matematičnih zmožnosti pri otrocih.

Namen raziskave

S pregledom znanstvene in strokovne literature smo želeli raziskati trenutno dostopne pripomočke, ki so namenjeni prepoznavanju in ocenjevanju učnih težav pri matematiki, predvsem diskalkulije, ter odkriti njihove skupne značilnosti in razlike.

Raziskovalna vprašanja

1. Ugotoviti značilnosti pripomočkov za prepoznavanje in ocenjevanje učnih težav na področju matematike.
2. Odkriti skupne značilnosti pripomočkov ter razlike med njimi.

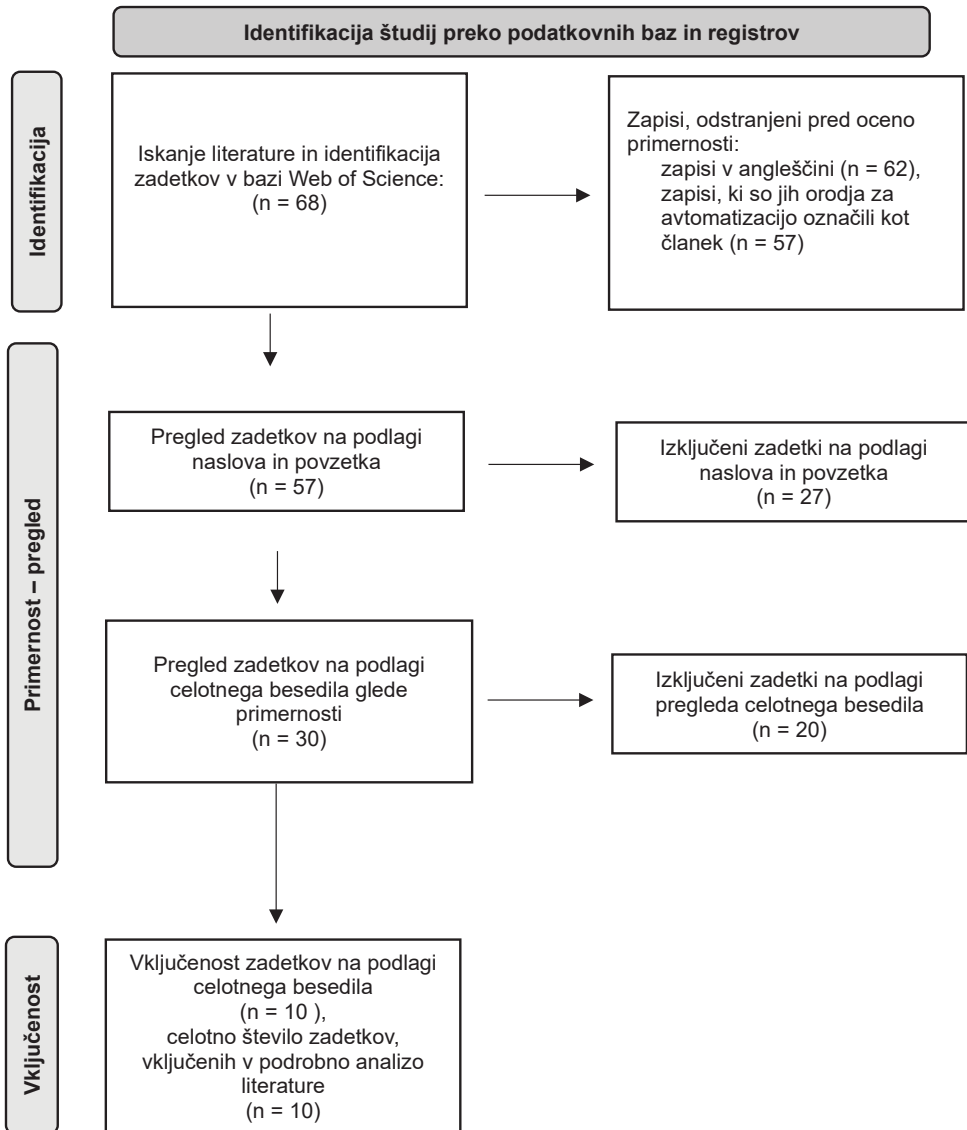
Metoda izbire člankov (PRISMA model)

Sistematični pregled literature je bil izveden v skladu s smernicami modela PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), ki omogoča transparenten, sistematičen in metodološko strukturiran postopek identifikacije, selekcije ter vključevanja znanstvenih raziskav v pregled literature (Page idr., 2021). Iskanje literature je potekalo v mednarodni bibliografski bazi Web of Science. Pri oblikovanju iskalne strategije smo uporabili kombinacijo ključnih besed in Booleanih operatorjev. Uporabljen iskalni niz je bil (“dyscalculia” OR “mathematics learning

difficulties”) AND (“assessment” OR “screening” OR “diagnostic tools” OR “mathematics assessment”). Iskanje je bilo omejeno na znanstvene članke s strokovno recenzijo, objavljene v angleškem jeziku, dostopne v polnem besedilu, pri čemer smo vključili empirične raziskave, povezane s prepoznavanjem in ocenjevanjem matematičnih težav oziroma diskalkulije pri otrocih.

Slika 1

PRISMA diagram



V prvi fazi identifikacije smo pridobili 68 zadetkov. Po odstranitvi zapisov, ki niso ustrezali jezikovnim kriterijem oziroma niso predstavljali znanstvenih člankov, je bilo v nadaljnji pregled vključenih 57 zadetkov. V fazi pregleda smo na podlagi naslovov in povzetkov izključili raziskave, ki niso obravnavale pripomočkov za prepoznavanje ali ocenjevanje matematičnih težav, niso bile povezane z otroško populacijo, niso vsebovale empiričnih podatkov ali pa so bile usmerjene izključno v intervencijske programe brez diagnostične komponente. V naslednji fazi smo pregledali celotna besedila 30 člankov. Pri končni selekciji smo upoštevali raziskave, ki so obravnavale pripomočke za prepoznavanje ali ocenjevanje matematičnih težav oziroma diskalkulije, vključevale otroško ali mladostniško populacijo, vsebovale opis strukture pripomočka oziroma področij ocenjevanja ter bile metodološko ustrezno zasnovane z jasno predstavljenimi empiričnimi rezultati.

Na podlagi navedenih kriterijev smo v končno analizo vključili 10 raziskav, ki smo jih podrobneje analizirali glede na vrsto pripomočka, področja ocenjevanja, starost udeležencev ter diagnostične značilnosti.

3 Rezultati in interpretacija

Pregled osrednjih pripomočkov za prepoznavanje in ocenjevanje specifičnih učnih težav pri matematiki

Sistematični pregled literature potrjuje, da področje prepoznavanja in ocenjevanja specifičnih učnih težav pri matematiki, zlasti diskalkulije, ostaja raziskovalno razgibano in metodološko raznoliko. Analiza desetih empiričnih študij kaže, da v mednarodnem prostoru prevladuje trodelna razvrstitev diagnostičnih pripomočkov: presejalni testi za zgodnje prepoznavanje, kurikularno zasnovani pripomočki ter nevrokognitivne baterije. Vsaka skupina prispeva k identifikaciji matematičnih težav z različno natančnostjo, kompleksnostjo in veljavnostjo.

Zgodnji presejalni instrumenti

Skupna značilnost presejalnih testov za ocenjevanje in zgodnje prepoznavanje težav na področju matematike je osredotočenost na številsko občutljivost (number sense), ki je napovednik kasnejše dobre aritmetične sposobnosti. Zgodnji presejalni testi, kot sta Numeracy Screener (Nosworthy idr., 2013) in PanaMath (Halberda idr., 2008), so izjemno koristni za hitro in stroškovno učinkovito identifikacijo otrok z nizko številsko občutljivostjo. Njihova zanesljivost kot napovednik prihodnjih matematičnih dosežkov je bila potrjena v več longitudinalnih raziskavah (Geary, Bailey in Hoard, 2009; Stock, Desoete in Roeyers, 2010). Vendar pa jih omejujejo pomanjkljivo oblikovani diagnostični protokoli, manj natančno opredeljena področja, ki jih preverjajo, ter odsotnost norm, prilagojenih slovenskemu kulturnemu in izobraževalnemu prostoru.

Tabela 1*Zgodnji presejalni instrumenti*

<i>Pripomoček</i>	<i>Starostni razpon</i>	<i>Ključne domene</i>	<i>Prednosti</i>	<i>Omejitve</i>
<i>Numeracy Screener</i>	K–1 (5–7 let)	kardinalne in ordinalne številске predstave (velikosti, količine, zaporedja)	zelo kratek (≈ 5 min), javno dostopen	le binarna klasifikacija tveganja
<i>PanaMath</i>	4+ let	merijo tako nesimbolno (količine) kot simbolno (številski znaki) predstavljanje	računalniško podprt, občutljiv za subitizacijo	zahteva IKT-opremo, nima kurikularnih postavk
<i>FAM-Screening Form</i>	5–12 let	osnovni aritmetični postopki (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje) in aritmetična dejstva	usklajeno z obsežnejšo baterijo FAM, takojšnji rezultati	licenčnina, ameriške norme

Kurikularno zasnovani pripomočki

Kurikularno zasnovani pripomočki, kot sta AC-MT (Cornoldi, Lucangeli in Bellina, 2001) in KeyMath-3 (Connolly, 2007), omogočajo oceno znanja glede na izobraževalne standarde, vendar pogosto ne merijo različnih področij matematičnega znanja (npr. številskih predstav, algebre, prostorskih relacij, besedilnih nalog). Ti pripomočki temeljijo na kurikulumih, ki so v uporabi v vzgojno in izobraževalnih ustanovah in omogočajo neposredno primerjavo z učnimi standardi, hkrati pa niso nujno optimizirani za odkrivanje specifičnih nevrokognitivnih primanjkljajev, s čimer omejujejo možnost prepoznavanja nevrokognitivnih vzrokov diskalkulije. Učinkoviti so predvsem v okviru spremljanja učnega napredka in oblikovanja učnih načrtov, prilagojenih ciljem kurikuluma (Cotič, 2010; Felda in Cotič, 2012).

Tabela 2*Kurikularno zasnovani pripomočki*

<i>Pripomoček</i>	<i>Starostni razpon</i>	<i>Struktura</i>	<i>Posebnosti</i>
<i>AC-MT 6–11 (Italija)</i>	1.–6. razred OŠ	hitrost in natančnost računanja, reševanje besedilnih nalog	prilagojeno šolskim programom, barvni kodni sistem za interpretacijo
<i>KeyMath-3 Diagnostic Assessment</i>	K–21 let	10 vsebinskih področij (zgodnje številске predstave in aritmetika, algebra, prostorske relacije ...)	dve vzporedni obliki, bogata intervencijska navodila
<i>TEMA-3</i>	3,0–8,11 let	zgodnja številska pojmovanja in osnovne operacije	občutljiv za nadarjenost, individualna administracija

Nevrokognitivno usmerjene baterije

Nevrokognitivno usmerjene baterije, kot sta Feifer Assessment of Mathematics (FAM) (Feifer in De Fina, 2020) ter MathPro (Karagiannakis in Noč, 2020), predstavljajo najkompleksnejše diagnostične instrumente, saj temeljijo na sodobnih nevropsiholoških

modelih. Ugotovitve kažejo, da ti pripomočki omogočajo podrobno profiliranje matematičnih primanjkljajev, s čimer presegajo zgolj rezultatno diagnostiko in podpirajo razvoj ciljno usmerjenih intervencij (Mulchay idr., 2022; Abreu-Mendoza idr., 2018). Njihova slabost ostaja časovna zahtevnost in visoki licenčni stroški, poleg tega pa tudi pomanjkanje prevodov in prilagoditev za neangleško govoreča okolja (Karagiannakis idr., 2024).

Tabela 3

Nevrokognitivno usmerjene baterije

<i>Pripomoček</i>	<i>Starost</i>	<i>Teoretski okvir</i>	<i>Ključne prednosti</i>	<i>Ključne omejitve</i>
<i>Feifer Assessment of Mathematics (FAM)</i>	4–21 let	nevropsihološki model treh podtipov diskalkulije (proceduralna, verbalna, semantična)	19 podtestov, profil močnih/šibkih področij, priporočila za intervencijo	dolgotrajna administracija (~ 60 min), ameriške norme
<i>Dyscalculia Screener (Butterworth)</i>	6–14 let	preverja avtomatizacijo aritmetičnih dejstev in hiter priklic	računalniško prilagajanje težavnosti, hiter izpis rezultatov	omejena starostna pokritost, potrebno digitalno okolje
<i>The Dyscalculia Assessment (Emerson in Babbie)</i>	6–14 let	kvalitativna analiza številskih predstav in strategij reševanja nalog	podrobna opazovalna shema, vključuje komorbidna področja	zahteva izkušenega ocenjevalca, delno subjektivno točkovanje
<i>MathPro (Karagiannakis in Noël)</i>	7–18 let	kognitivno-nevropsihološki model, usmerjen v več dimenzij matematičnega mišljenja	računalniško podprt, omogoča podrobno profiliranje, povezuje rezultate z intervencijskimi predlogi	visoki licenčni stroški, pomanjkanje prevoda in norm za slovenski prostor

Ugotovljena raznolikost med pripomočki potrjuje kompleksno naravo diskalkulije, ki je pogosto prepletena z drugimi kognitivnimi (npr. delovni spomin, vizualno-prostorske sposobnosti) in čustvenimi dejavniki (npr. anksioznost, akademska samopodoba) (Holopainen in Hakkarainen, 2019; Peng idr., 2016). Tako se potrjujejo sodobna spoznanja, da diskalkulija ni homogena motnja, temveč skupek raznolikih nevrokognitivnih profilov, kar terja individualizirano in multimodalno diagnostiko (Mazzocco in Myers, 2003; Kaufmann idr., 2013).

Tako je smiseln dvostopenjski diagnostični pristop, pri katerem najprej uporabimo hiter presejalni instrument (npr. Number Sets Test; Geary idr., 2009), nato pa pri otrocih z odstopanji izvedemo poglobljeno oceno s pomočjo celostne baterije (npr. FAM ali MathPro), ob tem pa vključimo tudi pedagoško opazovanje, učne dosežke in portfolijsko dokumentacijo (Sousa, 2008; Magajna idr., 2011). Takšen pristop omogoča večdimenzionalno sliko učenčevega profila, kar je nujno za pripravo ustreznih pedagoških strategij.

Nadalje je treba opozoriti na pomen etične odgovornosti pri interpretaciji rezultatov, saj prenagljena ali preveč poenostavljena razvrstitev učencev lahko vodi do stigmatizacije ali neučinkovitih intervencij (Sainio idr., 2019; Reeve in Waldecker, 2017). Diagnostične odločitve morajo temeljiti na integraciji podatkov iz različnih virov in na kontinuiranem spremljanju napredka po implementaciji prilagoditev.

Skupne značilnosti in razlike med pripomočki TEMA-3, MathPro in FAM

Odločili smo se za poglobljeno primerjavo treh diagnostičnih pripomočkov iz različnih skupin: TEMA-3 (Ginsburg in Baroody, 2003), Mathematical Profile Test – MathPro (Karagiannakis in Noël, 2020) ter FAM – Feifer Assessment of Mathematics (Feifer in De Fina, 2020). Izbor teh pripomočkov temelji na izkušnjah in poročilih iz slovenskih virov (npr. Magajna in Velikonja, 2011; Žakelj in Valenčič Zuljan, 2015), kjer se omenja, da diagnostični in presejalni instrumenti, podobni TEMA-3, FAM ter MathPro, že v okviru svetovalnega in specialno-pedagoškega dela začnejo vstopati v prakso, čeprav še ni sistematičnih javnih podatkov o redni uporabi vseh treh.

MathPro se vse pogosteje uporablja v šolskih svetovalnih službah, saj zaradi računalniške podpore omogoča hitro in kolektivno presejanje večjega števila učencev. Po drugi strani sta TEMA-3 in FAM v uporabi predvsem pri individualnih ocenjevanjih, ki jih izvajajo specialni pedagogi in psihologi v diagnostičnih ustanovah zunaj šolskega sistema – bodisi v okviru zdravstvenih institucij bodisi kot del samoplačniških storitev.

Skupna značilnost vseh treh orodij je osredotočenost na razumevanje kognitivnega ozadja matematičnih zmožnosti in ne zgolj na merjenje dosežkov. Vsi pripomočki omogočajo vpogled v posamezne komponente matematičnega znanja, kot so številske predstave (kardinalna in ordinalna števila), tekočnost računanja, prostorske predstave idr., operativna fluentnost, ordinalnost in prostorska reprezentacija, kar jih umešča med orodja z visoko diagnostično vrednostjo (Mulchay idr., 2022; Karagiannakis in Noël, 2020; Geary idr., 2009).

Primerjava razkriva pomembne vsebinske in metodološke razlike med posameznimi pripomočki, ki hkrati utemljujejo njihovo dopolnjevalno vlogo v praksi prepoznavanja in ocenjevanja specifičnih učnih težav na področju matematike.

TEMA-3 je posebej zasnovan za zgodnjo identifikacijo učnih težav in temelji na preverjanju osnovnih številsko-matematičnih predstav in zgodnjih konceptov pri otrocih od 3. do 8. leta starosti. Njegova prednost je, da meri tako formalne kot neformalne matematične spretnosti, kar omogoča prepoznavanje težav že pred vstopom v osnovno šolo (Ginsburg in Baroody, 2003). Poleg tega visoka notranja konsistenca in zanesljivost test–retest potrjujeta njegovo uporabnost kot presejalnega orodja (Geary idr., 2009). V slovenskem prostoru se TEMA-3 že pojavlja kot del začetnih ocen pri učencih, pri katerih obstaja sum na zaostanek v razvoju temeljnih številsko-matematičnih konceptov ali diskalkulijo, kar utemljuje njegovo vključitev v analizo.

MathPro, nasprotno, sodi med najnovejša računalniško podprta orodja in temelji na štirifaktorskem modelu matematičnega profila, ki zajema jedrne številčne spretnosti, spomin, sklepanja in vidno-prostorske zaznave. Njegova modularna struktura omogoča tako kolektivno presejanje kot individualizirano profiliranje učencev, kar je izjemno pomembno v šolskem okolju, kjer je časovna učinkovitost ključen dejavnik (Karagiannakis in Noël, 2020). MathPro dopolnjuje druge pripomočke, kot je FAM, s poudarkom na sekvenciranju in prostorskih komponentah, ki jih drugi instrumenti pogosto ne zajamejo dovolj.

FAM predstavlja poglobljeno nevrokognitivno baterijo, ki med drugim omogoča natančno diferencirano diagnostiko treh podtipov diskalkulije: proceduralnega (težave

z algoritmi in zaporedjem računskih postopkov), verbalno-priklicnega (težave pri priklicu aritmetičnih dejstev in verbalnih oznak števil) ter semantičnega (težave pri razumevanju pomena števil in matematičnih konceptov) (Feifer in De Fina, 2020). V slovenski praksi, kjer se diskalkulija pogosto prepoznava šele v višjih razredih osnovne šole, FAM omogoča analizo nevidnih primanjkljajev, ki jih standardni kurikularni preizkusi ne zaznajo (Feifer in De Fina, 2020; Mulchay idr., 2022). Zaradi obsežne strukture (19 podtestov) omogoča izdelavo kognitivnega profila posameznika, ki je osnova za izdelavo ciljno usmerjenih učnih strategij.

Tabela 4

Primerjava diagnostičnih pripomočkov za matematične učne težave (MathPro, FAM in TEMA-3)

<i>Temeljna področja (sl./angl.)</i>	<i>MathPro</i>	<i>FAM</i>	<i>TEMA-3</i>
<i>Štetje/counting</i>	✓	✓	✓
<i>Primerjava količin/quantity comparison</i>	✓	✓ (prek števil)	✓
<i>Priklic aritmetičnih dejstev/math fact retrieval</i>	✓	✓	✓
<i>Subitizacija/subitizing</i>	✓	–	–
<i>Aproksimativno številsko procesiranje/ approximate number sense</i>	✓	–	–
<i>Mentalno računanje/mental calculation</i>	✓	✓ (enačbe, operacije)	✓ (računanje)
<i>Ordinalnost in sekvenciranje/ordinality and sequencing</i>	✓	✓	✓
<i>Delovni spomin/working memory</i>	–	✓	–
<i>Prostor: številska os 2D/3D/spatial representation</i>	✓	✓ (prostorski spomin, ocena)	–
<i>Simbolno znanje/symbol knowledge</i>	–	✓ (matematična leksika)	✓ (numerična pismenost)
<i>Transkodiranje/transcoding</i>	✓	–	–
<i>Kvantitativna manipulacija/quantitative manipulation</i>	–	–	✓
<i>Procesna hitrost/processing speed</i>	✓ (kontrolna mera)	–	–

Pri primerjavi področij, ki jih posamezni pripomočki pokrivajo (glej tudi primerjalno Tabelo 4), se izkaže, da ima vsak izmed njih specifične prednosti glede na starostno obdobje, ciljno populacijo ter vrsto matematičnih zmožnosti, ki jih ocenjuje.

TEMA-3 se osredotoča predvsem na osnovne številske predstave, verbalno in objektno štetje ter hiter priklic aritmetičnih dejstev (npr. $3 + 4 = 7$, $5 \times 2 = 10$), kar predstavlja ključno osnovo za ocenjevanje zgodnjih faz razvoja numerične pismenosti. Uporaben je zlasti pri mlajših učencih ter pri tistih, pri katerih obstaja sum na zamudo v razvoju temeljnih matematičnih konceptov.

MathPro razširja področje ocenjevanja na prostorske, sekvenčne in logično-matematične sposobnosti, pri čemer vključuje tudi naloge za prepoznavanje vzorcev, orientacijo na številski premici ter kvantitativno sklepanje. Zaradi takšne zasnove omogoča

bolj diferencirano razumevanje posameznikovega kognitivnega profila, zlasti pri učencih, ki kažejo kompleksnejše in večplastne učne težave.

FAM pa je edini izmed treh instrumentov, ki sistematično vključuje oceno lingvističnih in izvršilnih funkcij, kot so delovni spomin, hitrost procesiranja, matematična leksika in sposobnost reševanja problemov. S tem ponuja vpogled v vpliv nevrokognitivnih dejavnikov na matematične dosežke in omogoča diferencialno diagnostiko različnih podtipov diskalkulije.

Kljub številnim prednostim pa analiza razkriva tudi nekatere omejevalne dejavnike, zlasti pomanjkanje slovenskih normativov za vse tri pripomočke. Posledično morajo strokovnjaki pri interpretaciji rezultatov nujno upoštevati tudi kakovostne podatke, pridobljene z učiteljskimi opazovanji, portfolijskimi zapisi in kontekstualizacijo rezultatov v okviru slovenskega učnega načrta (Kavkler, 2011; Žakelj, 2015). Kljub tem omejitvam metodološka raznolikost, psihometrična utemeljenost in prilagodljivost izbranih pripomočkov omogočajo celosten vpogled v matematično funkcioniranje učencev ter zagotavljajo trdno podlago za individualizirano in ciljno usmerjeno pedagoško intervencijo.

4 Zaključek

Prepoznavanje in ocenjevanje diskalkulije predstavljata pomembno področje raziskav in pedagoške prakse, ki zahteva uporabo validiranih in standardiziranih presejalnih testov (Kaufmann idr., 2013; Karagiannakis in Noël, 2020). Pregled literature kaže, da obstajajo številni učinkoviti instrumenti za prepoznavanje specifičnih učnih težav, posebej diskalkulije, vendar ostajajo tudi izzivi pri njihovi standardizaciji in prilagoditvi specifičnim jezikovnim in kulturnim kontekstom.

V praksi se priporoča dvostopenjski postopek prepoznavanja in ocenjevanja učnih težav na področju matematike, in sicer najprej uporabo krajšega pripomočka za prepoznavanje oziroma screening (npr. Early Numerics Screener ali Number Sets Test), sledita pa poglobljena ocena s FAM ali MathPro, kadar rezultati prve stopnje odstopajo (Kavkler, 2007). Pri prepoznavanju in ocenjevanju težav pa moramo rezultate iz pripomočkov dopolniti z opazovanji učenca npr. z uporabo portfolijske dokumentacije ter neformalnimi strategijami opazovanja. Pri interpretaciji rezultatov je treba upoštevati specifično učiteljevo didaktično okolje, učni načrt za matematiko ter socialno-ekonomske dejavnike. Pri tem smo pozorni na etično strokovno dilemo, saj lahko razvrščanje otrok zgolj na osnovi ene domene vodi v zgrešene pedagoške odločitve, zato je pri odločanju o prilagoditvah pouka nujno upoštevati vse podatke iz različnih pripomočkov, prav tako pa ne gre zanemariti spremljanja napredka otroka po podanih intervencijah.

Za slovenski prostor bi bilo nujno razviti ali prilagoditi presejalne teste, kot sta Numeracy Screener, (Nosworthy idr., 2013) in PanaMath (Halberda idr., 2008), ki bi omogočali zgodnjo identifikacijo diskalkulije ter zagotovili zanesljivo in objektivno oceno matematičnih sposobnosti otrok. Potreben je razvoj celostnega diagnostičnega pristopa, ki bi združeval prednosti različnih metod – klasičnih testov, nevropsiholoških ocen in digitalnih presejalnih orodij.

Omejitev raziskave izhaja iz izbire in dostopnosti člankov, saj so bili v analizo vključeni le članki, objavljeni v angleškem jeziku in dostopni v bazi Web of Science. To lahko privede do jezikovne in publikacijske pristranskosti, saj so potencialno relevantne študije v drugih jezikih ali objavljene v manj dostopnih revijah izpuščene. Omejitev je lahko tudi uporaba modela PRISMA, ki kljub svojim prednostim pri zagotavljanju sistematiziranega pregleda literature morda ne zajame vseh relevantnih študij zaradi strogega izbirnega procesa.

Nadaljnje raziskave bi se morale osredotočiti na razvoj in standardizacijo presejalnih testov v slovenskem jeziku, preučevanje dolgoročnih učinkov zgodnjega prepoznavanja ter razvoj učinkovitih pedagoških strategij za učence z diskalkulijo. Prav tako bi bilo smiselno raziskati povezavo med diskalkulijo in drugimi nevrokognitivnimi dejavniki ter možnosti implementacije sodobnih tehnologij v izobraževalne programe. Celostni diagnostični pristop, ki združuje klasične in sodobne metode, bi lahko pomembno prispeval k boljšemu prepoznavanju in podpori učencev z učnimi težavami pri matematiki. S tem bi lahko izboljšali učenčev akademski uspeh in samozavest pri učenju.

Anja Virnik, Amalija Žakelj, PhD

Identification and Assessment of the Learning Difficulties in Mathematics: A Literature Review

Learning difficulties in mathematics represent a substantial educational and developmental challenge, particularly when they persist despite adequate instruction and average intellectual functioning. Among these difficulties, developmental dyscalculia occupies a central position due to its pervasive impact on mathematical learning, academic achievement, and long-term educational outcomes. A growing body of research demonstrates that the early mathematical competencies are strong predictors of the later school success, functional numeracy, and broader participation in everyday life. Difficulties in mathematics should therefore not be understood merely as subject-specific problems, but as a significant risk factor influencing cognitive development, emotional well-being, and future educational trajectories. In this context, a timely recognition and accurate assessment of the learning difficulties in mathematics are essential prerequisites for effective educational support and intervention.

Contemporary research increasingly conceptualises dyscalculia as a heterogeneous condition rather than a unitary disorder. Empirical findings indicate that children with dyscalculia may present with diverse cognitive profiles, including deficits in number sense, symbolic and non-symbolic numerical processing, working memory, executive functions, visuospatial abilities, and verbal retrieval of arithmetic facts. In addition, learning difficulties in mathematics are frequently associated with affective and motivational factors, such as heightened mathematics anxiety, reduced academic self-concept, and lower learning motivation. The interaction between cognitive and socio-emotional factors further complicates both identification and intervention,

highlighting the limitations of simplified diagnostic approaches and underscoring the need for comprehensive, theoretically grounded assessment frameworks.

The aim of the present study was to conduct a systematic review of the international scientific literature, addressing instruments used for the recognition and assessment of the learning difficulties in mathematics, with a particular attention to dyscalculia. The review sought to identify the main characteristics of the existing assessment tools, to analyse similarities and differences among them with regard to theoretical foundations and diagnostic scope, and to examine their potential relevance for the adaptation to the Slovenian educational context. This focus is particularly important given that Slovenia currently lacks standardised and norm-referenced instruments, specifically adapted to the Slovenian language, curriculum, and educational system. As a result, practitioners often rely on foreign assessment tools yielding results that must be interpreted with caution due to cultural, linguistic, and curricular differences.

The review was conducted in accordance with the PRISMA framework to ensure methodological transparency and rigour. A systematic search of the Web of Science database was performed using the keywords “dyscalculia” AND “assessment of mathematics”. The selection process was limited to peer-reviewed empirical studies published in English or German that explicitly addressed diagnostic or assessment instruments for children’s learning difficulties in mathematics. Following an initial screening of the titles and abstracts, the full-text versions of potentially relevant articles were examined. From an initial set of thirty articles, ten studies met all inclusion criteria and were selected for a detailed analysis. While this procedure strengthens the internal validity of the review, it also entails certain limitations, including potential language and publication bias.

The analysis of the selected studies revealed that the assessment practices in the international literature can be broadly classified into three main categories. The first category comprises screening instruments designed for the early identification of children at risk for learning difficulties in mathematics. These instruments are typically brief, time-efficient, and easy to administer, focusing primarily on foundational numerical competencies, such as number sense, quantity processing, and basic arithmetic skills. Tools such as Numeracy Screener and PanaMath have demonstrated a predictive validity for the later mathematical achievement in longitudinal studies. However, their diagnostic value is limited by a lack of depth, as they provide a minimal insight into the underlying cognitive mechanisms and often rely on norms that are not adapted to the diverse educational contexts.

The second category includes curriculum-based assessment instruments, which evaluate pupils’ mathematical knowledge and skills in relation to the educational standards and curricular expectations. Instruments such as AC-MT, KeyMath-3, and TEMA-3 assess a broad range of mathematical domains, including early number concepts, arithmetic operations, and problem-solving skills. These tools are particularly useful for monitoring learning progress, identifying gaps in curricular knowledge, and informing instructional planning. Nevertheless, their strong alignment with the curriculum outcomes means that they are less sensitive to the neurocognitive foundations of

the learning difficulties in mathematics, and may not adequately differentiate between a general low achievement and specific learning difficulties, such as dyscalculia.

The third category encompasses neurocognitively oriented assessment batteries, which represent the most comprehensive diagnostic approach. Instruments such as the Feifer Assessment of Mathematics (FAM), the Mathematical Profile Test (MathPro), and the Dyscalculia Screener are grounded in cognitive and neuropsychological models of numerical processing. They enable a detailed profiling of individual strengths and weaknesses across multiple domains, including working memory, executive functions, visuospatial processing, and numerical cognition. This level of analysis supports differential diagnosis and facilitates the design of targeted, evidence-based interventions. At the same time, these instruments are associated with higher demands in terms of administration time, professional expertise, and financial resources, and they are rarely available in linguistically and culturally adapted versions for smaller educational systems.

Longitudinal research further suggests that early deficits in number sense and basic quantity processing are not only predictive of later arithmetic difficulties, but are also associated with weaker conceptual understanding and reduced flexibility in mathematical problem-solving strategies (Geary et al., 2009). These findings support the view that early assessment should focus not only on accuracy and speed but also on qualitative aspects of mathematical reasoning. Moreover, studies by Mazzocco and Myers (2003) and Kaufmann et al. (2013) emphasise the importance of distinguishing between different cognitive pathways leading to poor mathematical performance, as children with dyscalculia may exhibit markedly different profiles. Such heterogeneity poses a significant challenge for assessment practices that rely solely on curriculum-based measures.

Neurocognitively oriented instruments address this challenge by linking observable performance to theoretically grounded models of numerical cognition. Tools such as FAM and MathPro operationalise contemporary neuropsychological frameworks and enable practitioners to identify specific patterns of strengths and weaknesses across cognitive domains (Karagiannakis & Noël, 2020; Feifer & De Fina, 2020). This approach is particularly valuable for intervention planning, as it allows educational support to be tailored to the learner's cognitive profile rather than to a global diagnostic label. At the same time, several authors caution against an exclusively test-centred approach to diagnosis. Van Luit (2019) argues that assessment outcomes must be interpreted in relation to instructional history, classroom practices, and the child's responsiveness to previous interventions, conceptualising diagnostic assessment as a dynamic and ongoing process.

For educational systems such as Slovenia's, where standardised diagnostic instruments in mathematics are still lacking, the findings of this review underscore the need for a cautious and reflective use of international assessment tools. While foreign instruments can provide valuable insights, their results must be contextualised within the local curriculum and educational culture. The development of nationally adapted assessment tools, informed by international research but grounded in the Slovenian context, therefore represents a key direction for future work.

In conclusion, the review supports the implementation of a two-stage diagnostic framework in which early screening is followed by a comprehensive assessment when risk indicators are identified. No single instrument can adequately capture the complexity and heterogeneity of the learning difficulties in mathematics; consequently, a multimodal assessment approach integrating screening tools, curriculum-based measures, neurocognitive assessment, pedagogical observation, and longitudinal monitoring is essential. Future research should focus on the long-term effects of early identification, the interaction between cognitive and socio-emotional factors in learning difficulties in mathematics, and the potential contribution of digital assessment tools. A holistic and theoretically grounded diagnostic framework holds a considerable promise for improving the recognition and support of learners with learning difficulties in mathematics, as well as for promoting their academic success and well-being.

Izjava o dostopnosti raziskovalnih podatkov

Članek temelji na raziskovalnih podatkih iz že obstoječih in javno dostopnih virov (besedilni viri, podatkovne baze), ki so navedeni v razdelku »Literatura«.

LITERATURA

1. Abreu-Mendoza, R. A., Chamorro, Y., Garcia-Barrera, M. A. in Matute, E. (2018). The contributions of executive functions to mathematical learning difficulties and mathematical talent during adolescence. *PLoS ONE*, 13(12), članek e0209267. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209267>
2. Antolin Drešar, D. in Javornik, M. (2025). A narrative study of child's views on parental involvement in math. *Didactica Slovenica – Pedagoška obzorja*, 40(1), 34–46. <https://doi.org/10.55707/ds-po.v40i1.169>
3. Bregant, B., Doz, D. in Hozjan, D. (2025). Vpliv spola na matematično anksioznost. *Didactica Slovenica – Pedagoška obzorja*, 40(1). <https://doi.org/10.55707/ds-po.v40i1.160>
4. Bugden, S. in Ansari, D. (2014). How can cognitive developmental neuroscience constrain our understanding of developmental dyscalculia? V R. Cohen Kadosh & A. Dowker (ur.), *The Routledge international handbook of dyscalculia and mathematical learning difficulties* (str. 25–41). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315740713-2>
5. Connolly, A. J. (2007). *KeyMath-3 Diagnostic Assessment*. Pearson.
6. Cornoldi, C., Lucangeli, D. in Bellina, M. (2001). AC-MT: Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione dei problemi. Erickson.
7. Cotič, M. (2010). Razvijanje matematične pismenosti na razredni stopnji. *Sodobna pedagogika*, 61(1), 264–282. <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-OUNHSR9X>
8. Dražič, S. (2010). Poučevanje matematike in matematična pismenost [Teaching of mathematics and mathematical literacy]. *Matematika v šoli*, 16(3/4), 4–17.
9. Feifer, S. G. in De Fina, P. A. (2020). *Feifer Assessment of Mathematics (FAM)*. PAR (Psychological Assessment Resources).
10. Felda, D. in Cotič, M. (2012). Zakaj poučevati matematiko. *Revija za elementarno izobraževanje*, 5(2–3), 107–120. <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-NN7PISQN>
11. Geary, D. C., Bailey, D. H. in Hoard, M. K. (2009). Predicting mathematical achievement and mathematical learning disability with a simple screening tool: The Number Sets Test. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 265–279. <https://doi.org/10.1177/0734282908330592>

12. Ginsburg, H. P. in Baroody, A. J. (2003). Test of Early Mathematics Ability (3rd ed.). Pro-Ed.
13. Halberda, J., Mazocco, M. M. M. in Feigenson, L. (2008). Individual differences in nonverbal number acuity correlate with math achievement. *Nature*, 455(7213), 665–668. <https://doi.org/10.1038/nature07246>
14. Holopainen, L. in Hakkarainen, A. (2019). Longitudinal effects of reading and/or mathematical difficulties: The role of special education in graduation from upper secondary education. *Journal of Learning Disabilities*, 52(6), 456–467. <https://doi.org/10.1177/0022219419865485>
15. Japelj Pavešič, B. (2020). Rezultati Slovenije v mednarodnem merilu IEA TIMSS 2015, mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja, osnovna šola, četrty razred: izvleček nacionalnega poročila o prvih rezultatih. Ministrstvo Republike Slovenije za izobraževanje, znanost in šport, Zavod Republike Slovenije za šolstvo. www.zrss.si/pdf/TIMSS2015.pdf
16. Karagiannakis, G. in Noël, M.-P. (2020). Mathematical profile test: A preliminary evaluation of an online assessment for mathematics skills of children in grades 1–6. *Behavioral Sciences*, 10(8), članek 126. <https://doi.org/10.3390/bs10080126>
17. Karagiannakis, G., Noël, M.-P. in De Smedt, B. (2024). Neurocognitive profiles of mathematical learning difficulties: Implications for assessment and intervention. *Trends in Neuroscience and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100182>
18. Kavkler, M. (2007). Specifične učne težave pri matematiki. V M. Kavkler in M. Košak Babuder (ur.), *Učenci s specifičnimi učnimi težavami: skriti zakladi – skriti primanjkljaji* (str. 78–112). Društvo Bravo – društvo za pomoč otrokom in mladostnikom s specifičnimi učnimi težavami.
19. Kavkler, M. (2011). Učenci z učnimi težavami pri matematiki – učinkovitejše odkrivanje in diagnostično ocenjevanje. V L. Magajna in M. Velikonja (ur.), *Učenci z učnimi težavami – prepoznavanje in diagnostično ocenjevanje* (str. 130–146). Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani.
20. Kavkler, M. (2015). Učne težave pri matematiki: uresničevanje Koncepta dela učne težave v osnovni šoli. *Matematika v šoli*, 21(3-4), 4–16. <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-FVU1K15M>
21. Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S. M., Grabner, R. H., Henik, A., Jordan, N. C., Karmiloff-Smith, A. D., Kucian, K., Rubinsten, O., Szűcs, D., Shalev, R. in Nuerk, H.-C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 516. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00516>
22. Magajna, L. (2008). Učne težave in šolska neuspešnost – kompleksnost, razsežnost, opredelitev. V L. Magajna, S. Pečjak, C. Peklaj, G. Čačinovič Vogrinčič, K. Bregar Golobič, M. Kavkler in S. Tancig (ur.), *Učne težave v osnovni šoli: problem, perspektive, priporočila* (str. 15 – 22). Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
23. Magajna, L., Kavkler, M. in Košir, J. (2011). Osnovni pojmi. V S. Pulec Lah in M. Velikonja (ur.), *Učenci z učnimi težavami: izbrane teme* (str. 8 -23). Pedagoška fakulteta. http://ucne-tezave.splet.arnes.si/files/2016/10/1_-Izbrane-teme.pdf
24. Magajna, L. in Velikonja, M. (ur.) (2011). Učenci z učnimi težavami- prepoznavanje in diagnostično Pedagoška fakulteta UL ocenjevanje. Ljubljana: Pedagoška fakulteta (str. 1-275). <http://www.ucne-tezave.si/UserFiles/File/2Prepoznvanje.pdf>
25. Mazzocco, M. M. M. in Myers, G. F. (2003). Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 218–253. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0011-7>
26. Montague, M. (1997). Cognitive strategy instruction in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 164–177. <https://doi.org/10.1177/002221949703000204>
27. Mulchay, C., Wolff, M., Ward, J. in Han, N. C. (2022). Test review of the Feifer Assessment of Mathematics (FAM). *Journal of Pediatric Neuropsychology*, 8(3), 143–147. <https://doi.org/10.1007/s40817-022-00128-y>
28. Nosworthy, N., Bugden, S., Archibald, L., Evans, B. in Ansari, D. (2013). A two-minute paper-and-pencil test of symbolic and nonsymbolic numerical magnitude processing explains variability in primary school children's arithmetic competence. *PLOS ONE*, 8(7), e67918. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067918>

29. OECD. (2019). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
30. Pavković, I.-M. in Alajbeg, A. (2025). Teachers' attitudes towards solving mathematical problems. *Didactica Slovenica – Pedagoška obzorja*, 40(2), 22–47. <https://doi.org/10.55707/ds-po.v40i2.172>
31. Peng, P., Namkung, J., Barnes, M. in Sun, C. (2016). A meta-analysis of mathematics and working memory: Moderating effects of working memory domain, type of mathematics skill, and sample characteristics. *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 455–473. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/edu0000079>
32. Poredoš, M. in Puklek Levpušček, M. (2017). Motivacijski in čustveni dejavniki učne uspešnosti pri matematiki v zgodnjem mladostništvu. *Didactica Slovenica – Pedagoška obzorja*, 32(1), 47–63. <https://www.dspo.si/index.php/dspo/issue/view/86>
33. Reeve, R. A. in Waldecker, C. (2017). Evidence-based assessment and intervention for dyscalculia and maths disabilities in school psychology. V M. Thielking in M. D. Terjesen (ur.), *Handbook of Australian school psychology: Integrating international research, practice, and policy* (pp. 197–213). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45166-4_10
34. Rubinsten, O. in Henik, A. (2009). Developmental dyscalculia: Heterogeneity might not mean different mechanisms. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.002>
35. Sainio, P., Eklund, K., Ahonen, T. in Kiuru, N. (2019). The role of learning difficulties in adolescents' academic emotions and academic achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 52(4), 287–298. <https://doi.org/10.1177/0022219419841567>
36. Simik, M., Vršič, V., Magajna, Z., Hodnik, T., Stopar, N., Pustavrh, S., Vreš, S., Kretič Mamič, V., Ternar, V., Angelov Troha, K., Zadel, V., Lipovec, A., Žakelj, A., Klemenčič, E. in Fras Bero, F. (2022). *Matematična pismenost: opredelitev in gradniki*. ZRSS. https://www.zrss.si/pdf/Matematyczna_pismenost_gradniki.pdf
37. Skagerlund, K. in Träff, U. (2016). Number processing and heterogeneity of developmental dyscalculia: Subtypes with different cognitive profiles and deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 36–50. <https://doi.org/10.1177/0022219414522707>
38. Stock, P., Desoete A. in Roeyers, H (2010). Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: evidence from a 3-year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities. *Journal of Learning Disabilities*, 43(3), 250–268. <https://doi.org/10.1177/0022219409345011>
39. van Luit, J. E. H. (2019). Diagnostics of dyscalculia. V A. Fritz, V. G. Haase in P. Räsänen (ur.), *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom* (str. 653–668). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_38
40. Wong, T. T.-Y., Ho, C. S.-H. in Tang, J. (2014). Identification of children with mathematics learning disabilities (MLDs) using latent class growth analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2906–2920. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.015>
41. Žakelj, A. in Valenčič Zuljan, M. (2015). Učenci z učnimi težavami pri matematiki: Prepoznavanje učnih težav in model pomoči. Zavod RS za šolstvo.



Besedilo/Text © 2026 Avtor(ji)/The Author(s)

To delo je objavljeno pod licenco CC BY Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna.

This work is published under a licence CC BY Attribution 4.0 International.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Anja Virnik, magistrica profesorica specialne in rehabilitacijske pedagogike, zaposlena v Zdravstvenem domu Domžale, Center za duševno zdravje otrok in mladostnikov.

E-mail: 98223002@student.upr.si

Dr. Amalija Žakelj, redna profesorica za didaktiko matematike na Pedagoški fakulteti Univerze na Primorskem.

E-mail: amalija.zakelj@pef.upr.si