

# OD BESED K POJMOVOM IN STRATEGIJAM PRI RAZVOJU MATEMATIČNE PISMENOSTI

## From Words to Concepts and Strategies for a Development of Mathematical Literacy

Silva Kmetič

silva.kmetic@guest.arnes.si

### Razširjeni povzetek

Pojem matematična pismenost si je pri nas utrl pot v izobraževanje z mednarodno raziskavo matematične pismenosti PISA, in sicer kot uporaba matematike v realnih kontekstih. Pogosteje se je začel pojavljati kot dopolnitev pojma bralna pismenost, ob predpostavki, da je uspešnost učenja odvisna od učenčevih bralnih strategij. Matematična pismenost se prepleta s pojmom matematična kompetenca, ki je opredeljen v različnih izobraževalnih dokumentih, med drugim tudi v aktualnih učnih načrtih za osnovno šolo (2011) in gimnazijo (2008) ter katalogih znanja za srednje strokovno in srednje poklicno izobraževanje (2007). Podobno je z matematično pismenostjo, ki je opredeljena v učnem načrtu za osnovno šolo in v katalogih znanja za srednje strokovno in srednje poklicno izobraževanje. V gimnazijskem učnem načrtu pismenost ni poimenovana, se pa pojavlja posredno prek njenih gradnikov. V matematični didaktični stroki je matematična pismenost razširitev predhodnega pojma računsko ali včasih imenovana kar številsko oz. količinska pismenost, ki se je nanašal na razumevanje števil in računanje. Njena definicija se neprestano razvija in se dopolnjuje, podobno kot se izpopolnjuje v raziskavi PISA. Matematična pismenost je kompleksen pojem, zato se za potrebe posamezne raziskave pogledi nanjo izostrijo na njenih različnih posameznih gradnikih (elementih).

V povezavi s pismenostmi vseh vrst, ki se v definicijah razlikujejo zaradi različne narave posameznih strok, se bralno razumevanje poudarja kot sinonim za bralno pismenost, ki naj bi jo v šoli razvijali vsi predmeti in se lahko izboljša npr. z obvladovanjem enega gradnika: strategij branja. Bralno razumevanje pogojuje tudi poznavanje konteksta, matematičnega ali realističnega, obvladovanje naravnega in strokovnega jezika ter razumevanje pojmov, ki se skrivajo za njihovimi imeni – besedami, oznakami in simboli, slikami in drugimi reprezentacijami. V okviru konceptualnega vidika pojma, ki je osnovno matematično »besedišče«, bomo poskušali tudi po vertikali povezati modele in reprezentacije, metafore in metonimije, pojmovne predstave in prototipe pojmov z jezikom, s semantiko in sintakso ter z definicijami pojmov. V pouku so redkeje vključeni kvantifikatorji, ki so pomemben element razvoja razumevanja. Opozorili bomo tudi na učne situacije z zamolčanimi predpostavkami. Izpostavili bomo nekatere posebnosti imenovanja matematičnih pojmov in pomen učenčeve aktivne vključenosti tako v jezikovni kot pojmovni razvoj, od spontanega prek osmišljenega poimenovanja novih pojmov do strokovno formaliziranega jezika (Pimm, 1995 in 1990).

Mnogi menijo, da je pot za razvoj matematične pismenosti reševanje matematičnih problemov in problemov v kontekstu, ker kot najkompleksnejša dejavnost pri pouku matematike prepleta faze od beri, misli, sklepaj, načrtuj in računaj do piši, riši, konstruiraj, evalviraj (Baranović, 2014; Borasi, 1990) oz. učenčeve sporazumevalne

in 'prenosljive' zmožnosti (Bešter Turk, 2011). Za uspešno reševanje problemov so potrebni: poznavanje in razumevanje matematičnih pojmov, zmožnost njihovega povezovanja in uporabe, problemska in procesna znanja, metakognitivne zmožnosti (Magajna, 2003) in učenčeve osebne karakteristike kot npr. vztrajnost pri reševanju matematičnih problemov, notranja motivacija za ukvarjanje z matematiko ter drugi vplivi, kot so čustva, odnos, prepričanje, vrednote (Nosrati in Waege, 2014). Za dopolnitev razumevanja miselnih procesov bomo primerjali faze reševanja problema, kot to pogosto naredijo učenci, s fazami reševanja eksperta (Schoenfeld, 1992). Omenili bomo zmožnosti transferja in transformiranja, ki sta poleg konceptualnega razumevanja in obvladovanja različnih strategij dve pomembnejši zmožnosti matematično pismenega človeka.

Biti matematično pismen je cilj, dosegljiv z zapleteno učno potjo. Od besed k pojmom in strategijam pomeni tudi od besed k dejanjem: to so dejavnosti za razvoj konceptualnih znanj z razumevanjem in razvoj matematičnega mišljenja z reševanjem problemov, vse pa se prepleta z razvojem jezika, tako naravnega kot simbolnega.

Za razvoj pismenosti si moramo najprej ustvariti dovolj širok pogled na pismenost (Hodnik Čadež, 2016; Žakelj, 2016) in nato načrtovati sistematično pot do zastavljenih ciljev na temelju ugotovljenega predznanja in izkušenj učencev. V kombinaciji s spoznanji formativnega preverjanja začrtane poti, delnih oz. trenutnih in končnih pričakovanih dosežkov je lahko pot do zelenih ciljev vidnejša in zato učinkovitejša. V pomoč sta tudi sistematično uzaveščenje lastnega pedagoškega pogleda na učenje in poučevanje ter pogleda na matematiko kot znanost in na matematiko kot šolski predmet.

**Ključne besede:** matematična pismenost, reševanje problemov, matematični pojmi in jezik

### **Abstract**

A talk about mathematical literacy will present an overview of some of the elements that constitute it, using examples. We will focus on certain conceptual aspects that interweave with language, different representations, reading, mathematical thinking, and problem-solving strategies. The abilities of transforming and transferring problem-solving situations, strategies and concepts must be discussed. An appropriate mathematical language which encompasses different representations of concepts and activities is indispensable for successful learning and teaching. This can be supported by the following formative assessment motto: from words to deeds.

**Keywords:** mathematical literacy, problem solving, mathematical concepts and language

### **Viri**

1. Baranović, N. (2014): Učenje temeljeno na čitanju s razumijevanjem, Zbornik prispevkov, 2. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike, KUPM 2014, Pridobljeno (8. 8. 2016) na <http://www.zrss.si/pdf/zbornik-prispevkov-kupm2014.pdf>, str. 75–99.
2. Bešter Turk, M. (2011): Sporazumevalna zmožnost – eden izmed temeljnih ciljev pouka slovenščine, Jezik in slovstvo, letnik 56, št. 3-4, str. 111–130.
3. Borasi, R. (1990): Reading to learn mathematics: new connections, new questions, new challenges, For the Learning Mathematics, letnik 10, št. 3, str. 9–16.

4. De Lange, J.: Mathematics for Literacy, Pridobljeno 7. 10. 2015 na [http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/QL/pgs75\\_89.pdf](http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/QL/pgs75_89.pdf).
5. Hodnik Čadež, T. idr. (2016): Bralna pismenost pri pouku matematike v 5. razredu osnovne šole. V: Devjak, T. in Saksida, I. (ur.): Bralna pismenost kot izziv in odgovornost, str. 177–194.
6. Japelj Pavešič, B. (2012): Matematične naloge raziskave TIMSS: mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
7. Magajna, Z. (2003): Problemi, problemsko znanje in problemski pristop pri pouku matematike, Matematika v šoli, letnik 10, št. 3/4 (2002/2003), str. 129–138.
8. Nosrati, M., Wæge, K. (2014): What characterises good learning and teaching in mathematics? – A research based perspective Pridobljeno 7. 6. 2016 na <https://nettsteder.regjeringen.no/fremtidensskole/files/2014/05/Status-rapport-matematikkcenteret.pdf>.
9. Pimm D. (1990): Speaking Mathematically, Routledge, London.
10. Pimm D. (1995): Symbols and meaning in school mathematics, Routledge, London.
11. Schoenfeld, A. H.(1992): Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense-making in mathematics. V: Grouws, D.(ur.): Handbook for research on mathematics teaching and learning, str. 334-337, MacMillan, New York.
12. Stacey, K. (2012): The international assessment of mathematical literacy: PISA 2012 framework and items Pridobljeno 7. 8. 2016 na [https://www.researchgate.net/publication/300175793\\_The\\_International\\_Assessment\\_of\\_Mathematical\\_Literacy\\_PISA\\_2012\\_Framework\\_and\\_Items](https://www.researchgate.net/publication/300175793_The_International_Assessment_of_Mathematical_Literacy_PISA_2012_Framework_and_Items).
13. Žakelj, A. (2016): Jezikovna dimenzija matematike in pouk matematike. V: Devjak, T. in Saksida, I. (ur.): Bralna pismenost kot izziv in odgovornost, str. 143–176.