

Kaj je matematična pismenost?

Razlaga ali razumevanje pojma matematične pismenosti ima daljnosežne posledice, saj določa, kaj je treba znati, da veljamo za matematično pismene, kako je treba učinkovito poučevati ter vrednotiti koncepte in spretnosti ter kakšno usposabljanje je potrebno za učinkovito poučevanje matematične pismenosti (Condelli, 2006). V tej Beli knjigi bodo avtorji skušali predstaviti celovit pregled pomena izraz matematična pismenost in kako se je opredelitev tega pojma razvijala skozi leta. Vendar je treba najprej opozoriti na nekatere izzive, povezane z razumevanjem matematične pismenosti, ki lahko ovirajo učinkovito poučevanje tega pojma pri vseh učencih, od majhnih otrok do odraslih.

Eden od najtežjih izzivov, s katerimi se soočamo pri učinkovitem poučevanju in učenju matematične pismenosti na vseh stopnjah izobraževanja, je pomanjkanje enotne opredelitve, kaj pojem matematične pismenosti dejansko pomeni. Čeprav je matematična pismenost mednarodno priznana izraz, Frejd in Geiger (2017) navajata, da obstaja veliko različnih razlag in opredelitev tega pojma, zato se številni raziskovalci strinjajo, da "*... obstaja le malo soglasja o tem, kaj je matematična pismenost*" (Condelli, 2006: 1). Nasprotno, koncept matematične pismenosti je še vedno zelo sporen (Coben, 2003). V nadaljevanju so navedeni trije razlogi, ki so v literaturi predlagani kot razlaga, zakaj matematična pismenost ni dobro razumljena:

1. Za opis koncepta matematične pismenosti se uporablja množica primerljivih/povezanih izrazov, na primer numerična pismenost, kvantitativna pismenost, računska pismenost, funkcionalna matematika itd. (Gal et al., 2020), pri čemer je uporabljeni izraz običajno odvisen od zadevne države (O'Meara et al., 2024)
2. V nekaterih državah ni izraza za matematično pismenost (Gal et al., 2020).
3. Razumevanje matematične pismenosti se lahko razlikuje glede na starost ljudi, na katere se nanaša, tj. otrok ali odraslih (Gal et al., 2020).

Zaradi takšnih izzivov in daljnosežnih posledic slabe ravni razumevanja pojma matematična pismenost želi ta bela knjiga predstaviti pregled razvoja pojma matematična pismenost, na koncu pa bo ponudila široko opredelitev, ki bi jo za opis tega pojma, ki je tako zelo pomemben za učinkovito delovanje v civilni družbi 21. stoletja, lahko sprejeli na mednarodni ravni (Goos et al., 2023).

Izraz matematična pismenost je bil prvič uporabljen leta 1959 v Crowtherjevem poročilu v Združenem kraljestvu. V tem poročilu je bila beseda "numerate" uvedena kot izraz, ki je bil zrcalna podoba besede "literate", vendar je zajemal spretnosti, potrebne za kvantitativno razmišljanje (Ministrstvo za izobraževanje, 1959). Takšna prva opredelitev matematične pismenosti je imela številne trajne posledice, predvsem v tem, da je bila matematična pismenost zaradi zgodnjih vzporednic med njima pogosto vključena v pismenost (Condelli, 2006). Zato je bilo v kasnejših letih pomembno, da so raziskovalci podrobneje razložili ta koncept in ponudili bolj poglobljene opredelitve pojma. Po Crowtherjevem poročilu je bilo Cockroftovo poročilo naslednji pomembnejši raziskovalni dosežek, ki je skušal podrobneje opredeliti pomen pojma matematična pismenost. Po navedbah Carpentierija, Litsterja in Frumkina (2009) se je



Cockroftov odbor osredotočil na opredelitev matematičnih zahtev, ki jih odrasli potrebujejo v visokošolskem izobraževanju, na delovnem mestu in v življenju na splošno, zato je njihova opredelitev matematične pismenosti vsebovala močne vzporednice med matematično pismenostjo in matematiko. V tem poročilu je Cockroftov odbor ugotovil, da ima matematična pismenost dve ključni lastnosti: "Prva od teh je 'domačnost' s številkami in sposobnost uporabe matematičnih spretnosti, ki posamezniku omogoča, da se spopade s praktičnimi matematičnimi zahtevami vsakdanjega življenja". Druga lastnost je sposobnost "vrednotenja in razumevanja informacij, ki so predstavljene z matematičnimi izrazi, na primer v grafih, diagramih ali tabelah" (Cockroft, 1982: 11). Ta opredelitev je vsekakor ponudila širšo konceptualizacijo matematične pismenosti in začela priznavati pomen konteksta pri obravnavi matematične pismenosti. Vendar ni bila brez pomanjkljivosti. Zlasti z vzpostavitvijo močne povezave med matematično pismenostjo in osnovnimi matematičnimi spretnostmi se je nekoliko izgubila kompleksna in zapletena narava matematične pismenosti. To je po mnenju Gala (2016) ter Madisona in Steena (2008) povzročilo, da se matematična pismenost včasih označuje kot SPRETNOST, ki se je naučimo predvsem v prvih letih šolanja in se nanaša izključno na preproste aritmetične spretnosti. To je bil naslednji izziv, ki ga je bilo treba premagati v zvezi s konceptualizacijo matematične pismenosti.

Medtem ko raziskovalci, kot so Gal et al. (2005), opisujejo, da se mnogi težko strinjajo o tem, v čem se matematična pismenost in matematika razlikujeta, so nekateri akademiki poskušali pojasniti ključne razlike med tema dvema izrazoma. Ti poskusi so v zadnjih letih pripeljali do širših konceptualizacij matematične pismenosti. Johnstonova (1995: 34) je bila ena prvih na tem področju, ki je priznala močne povezave, a tudi edinstvene razlike med matematiko in matematično pismenostjo, ter te podobnosti in razlike jedrnato povzela, ko je dejala

"Biti matematik je več kot le znati manipulirati s številkami ali biti uspešen pri matematiki v šoli ali na univerzi. Matematična pismenost je kritična zavest, ki gradi mostove med matematiko in resničnim svetom z vso njegovo raznolikostjo. [...] v tem smislu [...] z njo ni povezana nobena posebna raven matematike: za inženirja je enako pomembno, da je matematično pismen kot za osnovnošolskega otroka, starša, voznika avtomobila ali vrtnarja. Različni konteksti bodo zahtevali drugačno matematiko, ki jo je treba aktivirati in se z njo ukvarjati."

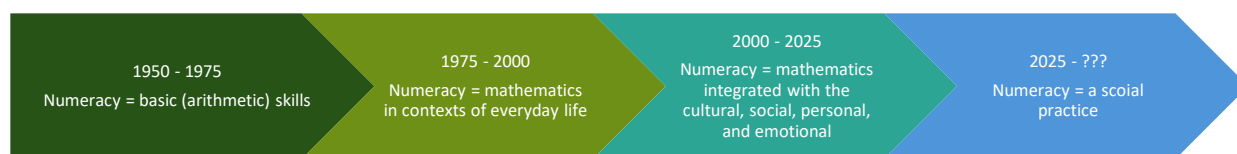
Ta opredelitev je ponovno poudarila pomembno vlogo konteksta pri obravnavi matematične pismenosti in opisala, kako nam matematična pismenost omogoča, da matematično znanje in spretnosti uporabljamo za reševanje problemov v resničnem svetu. Razliko med matematično pismenostjo in matematiko je obravnavala tudi Steen (2001: 17-18). Jasno je razložila ključne razlike med matematiko in matematično pismenostjo, ko je navedla

"Matematika se vzpenja po lestvi abstrakcije, da bi z zadostne višine videla skupne vzorce v navidezno različnih stvareh. Abstrakcija je tisto, kar matematiki daje moč; omogoča, da se metode, ki izhajajo iz enega konteksta, uporabljajo v drugih. Vendar abstrakcija ni v središču matematične pismenosti. Namesto tega se matematična pismenost drži specifik in pri sklepanju uporablja vse pomembne vidike okolja in konteksta."



Podobno kot Johnston (1995) tudi Steen (2001) priznava, da obstaja povezava med matematiko in matematično pismenostjo, vendar je abstrakcija v središču matematike, medtem ko je kontekst osrednjega pomena za koncept matematične pismenosti. Ta razlikovanja so utrla pot obravnavi matematične pismenosti kot večplastnega koncepta, ki zahteva vključitev vrste različnih matematičnih konceptov in spretnosti v kulturni, družbeni, osebni in čustveni kontekst. Kasnejše konceptualizacije matematične pismenosti so se tega zavedale. V zadnjih letih pa so raziskave priznale, da je podobno kot pismenost brez upoštevanja kontekstov, v katere je vpeta, nemogoče v celoti razumeti tudi matematično pismenost (SOLAS, 2021; Hoyles et al., 2002; Reder & Bynner, 2008; Street, Baker, & Tomlin, 2005). Eno takšnih konceptualizacij matematične pismenosti so predlagali Goos in drugi (2019). Skušali so ponuditi opredelitev matematične pismenosti, ki bi odražala naravo znanja, dela in tehnologije v 21.st stoletju. Medtem ko je bilo v Cockroftovem poročilu opisano, da sta za matematično pismenost ključni dve lastnosti, Goos in drugi (2019) navajajo, da so s tem konceptom povezane štiri temeljne razsežnosti. Prva od teh štirih temeljnih razsežnosti so konteksti, ki odražajo potrebo po tem, da so konteksti v središču matematične pismenosti. Preostale tri razsežnosti matematične pismenosti, kot so jih videli, so bile uporaba matematičnega znanja, s čimer so priznali nesporno povezavo med matematično pismenostjo in matematiko; uporaba orodij, ne glede na to, ali so fizična, digitalna ali predstavitvena; in spodbujanje pozitivnih dispozicij. Zadnji vidik opredelitve matematične pismenosti, ki so jo predlagali Goos in drugi (2019), je videl vse te razsežnosti vključene v peto razsežnost. Ta peta razsežnost je bila označena kot *kritična naravnost*. Po mnenju Goosa in drugih (2019) je to dimenzija, ki od posameznikov zahteva, da pokažejo sposobnost izbire in uporabe ustreznega matematičnega znanja in spretnosti v različnih kontekstih ter sposobnost interpretacije in kritične analize rezultatov, kar posamezniku omogoča nemoten prehod iz realnega sveta v matematični svet in nazaj. Ta opredelitev s svojimi petimi temeljnimi razsežnostmi preusmerja pozornost na družbene vidike matematične pismenosti in njene posledice v domačem, delovnem in družbenem okolju. Priznava tudi spretnosti višjega reda, ki so potrebne za to, da velja za matematično pismenega, s čimer se odmika od ideje, da je matematična pismenost osnovna spretnost, ki jo je mogoče razviti v prvih letih šolanja. Ta opredelitev v bistvu predstavlja matematično pismenost kot družbeno prakso, saj *"izpodbija privilegiranost akademskih oblik numerične pismenosti pred drugimi oblikami, ki so vpete v vsakdanje življenje ljudi"*. (SOLAS, 2021: 19).

V tej beli knjigi je opisan razvoj izraza matematična pismenost od njegove prve uvedbe leta 1959. Na sliki X poskušamo povzeti ta razvoj.



Slika X. Razvoj matematične pismenosti



Sprva se je matematična pismenost obravnavala kot sinonim za osnovno aritmetiko in/ali matematiko, vendar se je to kmalu izkazalo za preozko pojmovanje. Kasnejše opredelitve so začele predstavljati matematično pismenost kot obliko funkcionalne matematike, pri čemer naj bi matematična pismenost vključevala uporabo osnovnega matematičnega znanja in spretnosti v določenih okoliščinah. Vendar so se težave nadaljevale zaradi povezave z osnovnimi spretnostmi in nepriznavanja spretnosti višjega reda, ki so potrebne, da veljamo za matematično pismene. Po Condelliju (2006: 59) je bila naslednja stopnja razvoja numerične pismenosti stališče, da je numerična pismenost "*integrativna spretnost, ki vključuje matematiko, komunikacijo, kulturne, družbene, čustvene in osebne vidike posameznikov v kontekstu*". Nazadnje, v zadnjih letih je bila matematična pismenost pojmovana kot družbena praksa. Po mnenju Oughtona (2018) ta konceptualizacija numerične pismenosti priznava, da je ta konstrukt potreben, da bi ljudem omogočil smiselne socialne interakcije doma, na delovnem mestu ali v skupnosti. Ta sodobni pogled na numerično pismenost tudi priznava, da so nekatere oblike numerične pismenosti vidnejše in vplivnejše od drugih (NALA, 2012), Oughton (2018) pa to še podrobneje pojasnjuje, ko ugotavlja, da to dojemanje izpodbija privilegiranje akademskih oblik numerične pismenosti. Takšno pojmovanje numerične pismenosti omogoča, da se numerična pismenost odraslih bolj ceni, vendar bo tako kot pri numerični pismenosti na splošno napredek na tem področju dosežen šele z boljšim razumevanjem, kaj je numerična pismenost odraslih. Na to se bo osredotočila druga bela knjiga v tej seriji.

KONCEPTUALIZACIJA NUMERIČNE PISMENOSTI V DRŽAVAH PARTNERICAH PROGRAMA MATEMATIČNA PISMENOST V PRAKSI

BIBLIOGRAFIJA

- Carpentieri, J.D., Litster, J. & Frumkin, L. (2009) Adult numeracy: A review of the research. London: Institute of Education.
- Coben, Diana (2003) Adult Numeracy: review of research and related literature. London: NRDC.
- Cockcroft, W. (1982). Mathematics counts. London: HMSO.
- Condelli, L. (2006). A review of the literature in adult numeracy: Research and conceptual issues. Washington DC: US Department of Education.
- Hoyles, C., Wolf, A., Molyneux-Hodgson, S., & Kent, P.(2002). Mathematical skills in the workplace: Final report to the Science Technology and Mathematics Council. London: Institute of Education.
- Gal, I., van Groenestijn, M., Manly, M., Schmitt, M. J., & Tout, D. (2005). Adult numeracy and its assessment in the ALL survey: A conceptual framework and pilot results. In T. S. Murray, Y. Clermont & M. Binkley (Eds.), *Measuring Adult Literacy and Life Skills: New frameworks for assessment* (pp. 137-191). Ottawa: Statistics Canada.
- Gal, I. (2016). Assessment of adult numeracy skills: Background paper commissioned for the UNESCO Global Education Monitoring Report 2016. University of Haifa, Israel. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245573>



- Gal, I., Grotlüschen, A., Tout, D., & Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and vulnerable adults: a critical view of a neglected field. *ZDM- Mathematics Education*, 52, 377-394.
- Goos, M., Prendergast, M., O'Meara, N., & O'Sullivan, K. (2023). Supporting adults to become numerate citizens: a study of adult numeracy provision in Ireland. *ZDM–Mathematics Education*, 55(5), 995-1008.
- Goos, M., Geiger, V., Dole, S., Forgasz, H. & Bennison, A. (2019). *Numeracy Across the Curriculum: Research-based strategies for enhancing teaching and learning*. London: Routledge.
- Frejd, P., & Geiger, V. (2017) Exploring the notion of mathematical literacy in curricular documents. In G. Stillman, W. Blum, & G. Kaiser (Eds.) *Mathematical modelling and applications: Crossing and researching boundaries in mathematics education*, (pp 255-263). Cham, Switzerland: Springer.
- Johnston, B. (1995). Critical numeracy. *Fine Print*, 16(4), 32-35.
- Madison, B. L. & Steen, L. A. (2008). Evolution of numeracy and the National Numeracy Network. *Numeracy*, 1(1), 1-18.
- Ministry of Education. (1959). *The Crowther Report 15 to 18: A report of the Central Advisory Council for Education*. London: HMSO.
- National Adult Literacy Agency [NALA]. (2012). *Guidelines for good adult literacy work*. Dublin: NALA.
- O'Meara, N., O'Sullivan, K., Hoogland, K., & Diez-Palomer, J. (2024). A European study investigating adult numeracy education: Identifying challenges and possible responses. *European Journal for Research on the Education and Learning of Adults*, 15(2), 105-121.
- Oughton, H. (2018). Disrupting dominant discourses: A (re)introduction to social practice theories of adult numeracy. *Numeracy*, 11(1).
- Reder, S., & Bynner, J. (Eds.). (2008). *Tracking adult literacy and numeracy skills: Findings from longitudinal research*. London: Routledge.
- SOLAS. (2021). *Good practice in integrated and standalone numeracy provision at level 1-3: Background report, guidelines and recommendations*. Dublin: SOLAS.
- Steen, L. A. (2001). *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*. NCED.
- Street, B. V., Baker, D., & Tomlin, A. (2005). *Navigating numeracies: Home/school numeracy practices*. London: Springer Science & Business Media.



This material was produced in the Erasmusplus project **Numeracy in Practice**, projectnumber 2021-1-NL01-KA220-ADU-000 026 292. In this project, 11 partners in 11 countries worked together in designing, evaluating and improving the materials. All materials can be found on the website (www.cenf.eu).



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Asturia vzw



D!SORA

