

Matematičke kompetencije – znamo li gde smo?

Matematika, kao nastavni predmet, decenijama stoji pred velikim izazovima. Sa jedne strane matematika jeste i mora ostati jedan od ključnih nastavnih predmeta koji u ogromnoj meri doprinosi razvoju i osposobljavanju učenika, ali i dostizanju društva zasnovanog na znanju. Međutim, matematika se sve vreme nalazi i na udaru različitih činilaca koji, svaki iz svoje perspektive, ne žele ili ne mogu da razumeju značaj dobrog matematičkog obrazovanja za svakog pojedinca u jednom ekonomski razvijenom društvu.

Krenimo redom, kao prvo, značaj matematičkih kompetencija i matematičke pismenosti prepoznata je u strateškim i/ili zakonskim dokumentima velikog broja zemalja. Među osam ključnih kompetencija definisanih od strane EU nalazi se i

*„sposobnost razvijanja i primene matematičkog razmišljanja u cilju rešavanja niza problema u svakodnevnim situacijama. Ova matematička kompetencija zasniva se na sposobnosti rasuđivanja i primene numeričkog rezonovanja. Matematička kompetencija uključuje, u različitoj meri, sposobnost i spremnost za korišćenje matematičkih modusa mišljenja (logičko i prostorno razmišljanje) i prezentacije (formule, modeli, konstrukcije, grafici, grafikoni). To podrazumeva da bi svaki pojedinac trebalo da poseduje veštine primenjivanja osnovnih matematičkih principa i procesa u svakodnevnim situacijama kod kuće i na poslu (npr. finansijske veštine) i da sledi i ocenjuje tok argumenata. Pojedinac treba da bude u stanju da matematički obrazloži, razume matematički dokaz i komunicira na matematičkom jeziku, da koristi odgovarajuća pomagala koja uključuju statističke podatke i grafikone i da razume matematičke aspekte digitalizacije. Pozitivan stav u matematici zasnovan je na poštovanju istine, i spremnosti da se traga za razlozima i da se proceni njihova **važnost**.”*

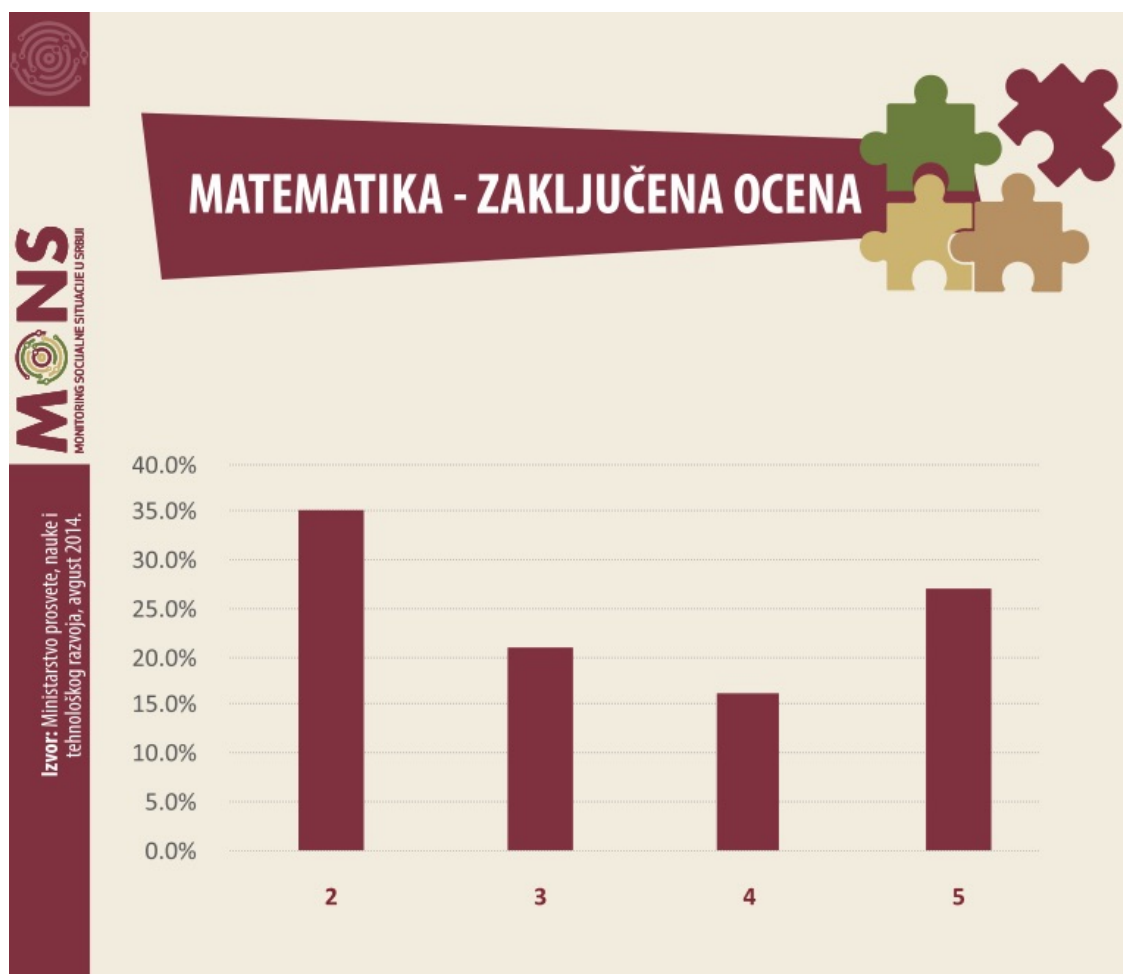
Matematičke kompetencije ugrađene su i u krovni zakon koji uređuje obrazovanje u **Republici Srbiji**.

Ako su matematičke kompetencije toliko važne, prirodno se nameće pitanje kako se one ocenjuju. Da li možemo da odgovorimo na sledeća pitanja: Koliko su matematičke kompetencije razvijene kod naših učenika? Kakav je trend u postignućima? Koji faktori pozitivno, a koji negativno utiču na njihov razvoj? Da li reforme, o kojima neprekidno slušamo, imaju bilo kakav efekat? Dostižemo li i u kojoj meri ciljeve matematičkog obrazovanja definisanih u dokumentima? Koliko nam je nastavni kadar pripremljen i motivisan?

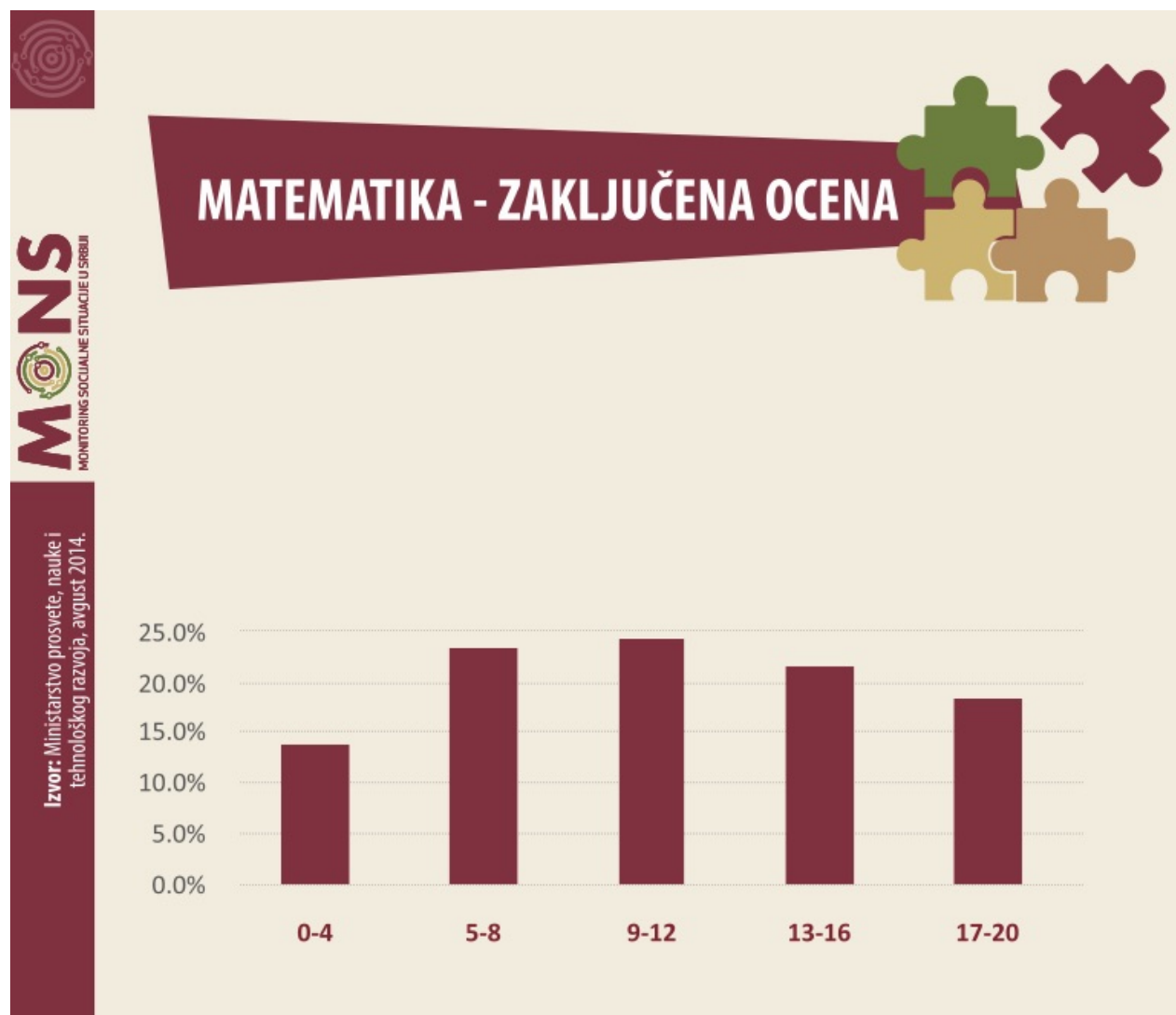
Ako bi trebalo da odgovorim na bar neka od ovih pitanja, kao profesionalni matematičar koji se, u značajnoj meri, bavi matematičkim obrazovanjem, teško da bih mogla da dam (ispravan) odgovor. Razlog za to je nepostojanje odgovarajućih podataka koji su prikupljeni na relevantan način, korišćenjem odgovarajuće metodologije. Tako stižemo do paradoksa do kojeg dovode trenutno dostupni podaci u vezi sa matematičkim znanjima, veštinama i sposobnostima naših učenika.

Za analizu je izabrana generacija koja je 2014. godine završila VIII razred osnovne škole. Kako Srbija nije učestvovala na PISA testiranju 2015. godine, poslednji dostupni validni podaci su oni za PISA 2012 i oni su najbliži generaciji koju posmatramo.

Prvi pokazatelj uspeha učenika iz matematike je *zaključena ocena* na kraju osmog **razreda**. Bez obzira na postojanje pravilnika o ocenjivanju i uputstava za **ocenjivanja**, raspodela ocena nameće zaključak da se oni u velikoj meri ne primenjuju. Naime, više od jedne četvrtine učenika, 27.1%, ima zaključenu ocenu 5 iz matematike, što bi na osnovu pravilnika trebalo da znači da „Učenik ostvaruje veoma značajan napredak u savladavanju programa predmeta i u potpunosti samostalno ispunjavanja zahteve koji su utvrđeni na osnovnom i srednjem nivou, kao i većinu zahteva sa naprednog nivoa posebnih standarda postignuća“. Iako prosečna zaključena ocena iz matematike na celoj učeničkoj populaciji (65,929 učenika) iznosi 3.35, raspodela u obliku slova U ukazuje da zaključena ocena ne može biti objektivno merilo učeničkih postignuća iz matematike. Hipoteza koja se nameće je da postoji značajan broj „poklonjenih“ dvojki i petica. Uzroci ovakvom poklanjanju verovatno leže u (a) pritisku učenika i roditelja, jer je ocena i dalje najčešći motiv za savladavanje gradiva ili (b) želji škole da njeni učenici postignu što bolji uspeh. Nameće se zaključak da zaključena ocena ne meri na odgovarajući način matematičke kompetencije.

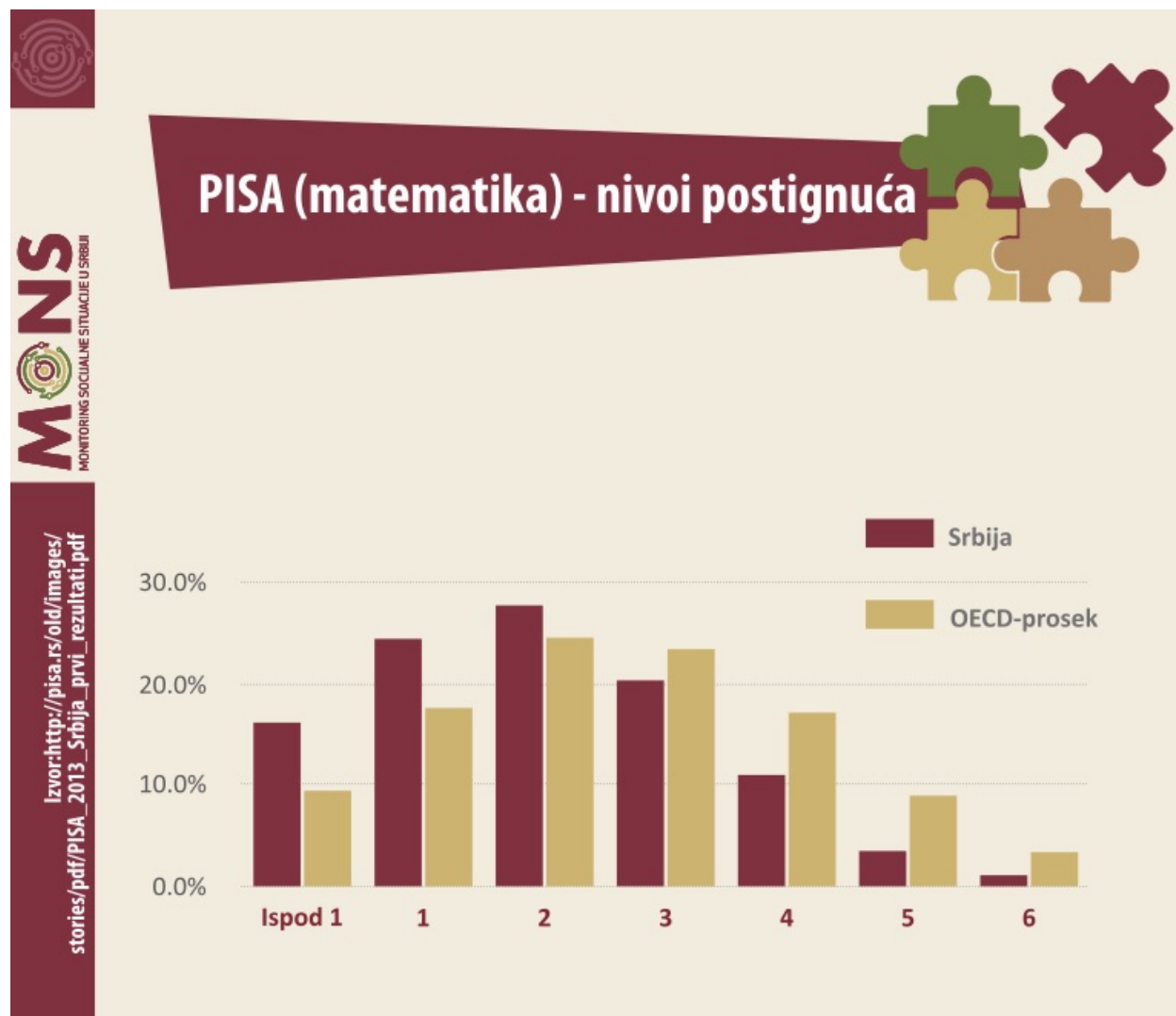


Drugi pokazatelj je uspeh učenika na *završnom ispitu* na kraju osmog razreda. Posmatrana je ista populacija učenika kao u primeru zaključenih ocena. Grafički prikazani rezultati testa iz matematike, koji od 20 zadataka sadrži četiri zadatka sa naprednog, sedam sa srednjeg i devet sa osnovnog nivoa, ukazuju da se oblik distribucije promenio i da sada naginje uniformnoj raspodeli ili blagoj normalnoj raspodeli. Procenat učenika koji je uradio bar jedan zadatak sa naprednog nivoa je 18.7%. Gotovo polovina učenika, 46.3%, je zabeležila postignuće između 5 i 12 poena. Bez obzira na to što je raspodela ovog pokazatelja značajno različita od raspodele zaključene ocene, ne možemo doneti zaključak da završni ispit meri matematičke kompetencije jer instrument (test) koji učenici rešavaju ne ispunjava zahteve testa za evaluaciju, već je pre svega selektivni.



Konačno, treći pokazatelj je uspeh učenika iz Srbije na PISA testiranju realizovanom 2012. godine. Jedan od ciljeva ovog istraživanja je procena matematičke pismenosti petnaestogodišnjaka. Najkraći rezime u vezi sa matematičkim obrazovanjem je sažet u

rečenici „Skoro 40% učenika nije dostiglo nivo funkcionalne pismenosti, što je na istom nivou kao 2009. godine. U odnosu na OECD zemlje matematička kompetencija učenika iz Srbije je niža za oko 45 poena što odgovara efektu jedne godine školovanja u zemljama [OECD-a](#)“. Podaci dobijeni kroz ovo istraživanje su u velikoj koliziji sa dva prethodno razmatrana pokazatelja. Pored toga što je veliki broj učenika funkcionalno nepismen iz matematike, izuzetno mali broj učenika, svega 4.6%, nalazi se na dva najviša nivoa postignuća. Dobijena raspodela je sada izrazito desno ukošena.



Na osnovu prethodne analize teško da možemo naći suštinski odgovor na pitanje šta se dešava sa matematičkim obrazovanjem u Republici Srbiji. Ipak, možemo zaključiti da je neophodno uraditi nove reformske korake u podizanju matematičkih kompetencija, jer podaci pokazuju da puno toga ne funkcioniše. Ako IT industrija postaje jedna od ključnih industrija u Srbiji, onda je više nego neophodno pojačati rad na razvoju matematičkog obrazovanja kao preduslova za razvoj IT stručnjaka. Potrebno je da izađemo iz začaranog kruga takmičenja, odnosno, da napustimo stanovište da je jedino važno ko je

od koga bolji (u odeljenju koji đak od kojeg, u školi koje odeljenje od kojeg, u gradu koja škola od koje, u međunarodnim istraživanjima koja država od koje). Ozbiljno bavljenje matematičkim obrazovanjem podrazumeva jasno definisane ciljeve, planiranje aktivnosti i mera za dostizanja ciljeva i konačno dobre instrumente za praćenje realizacija aktivnosti i mera. Nažalost, do sada smo donekle bili uspešni samo u prvom koraku, tj. u postavljanju ciljeva. Nedostatak sredstava i nedostatak prave motivacije kod svih elemenata u obrazovanju (učenika, nastavnika, roditelja, ministarstva) prouzrokovao da ka zacrtanim ciljevima zapravo i ne krenemo. Kako bismo izašli iz ovog kruga neophodno je:

- obezbediti baš svakom nastavniku neprekidnu podršku koja podrazumeva dostupnost inovativnih sadržaja i metoda na jednostavan i pristupačan način (za razliku od trenutno rasprostranjenog modela stručnog usavršavanja koja, vrlo često, dodatno iscrpljuju i demotiviraju nastavnike);
- sprovesti ozbiljnu medijsku kampanju koja će bar pokušati da ublaži negativan odnos prema obrazovanju, a posebno prema matematici;
- obezbediti nacionalne testove koji bi procenjivali postignuća učenika i na taj način davali pravu dijagnozu obrazovnog sistema i kroz koje bi bila uvedena kontrola i korekcija ocenjivanja.

I za kraj podsetimo se reči jednog od velikana naučne misli sa početka XIX veka Siméon-a Poisson-a: „*Život je dobar samo za dve stvari - za otkrivanje matematike, i za učenje matematike*“.

Autor: Dr Zorana Lužanin