

# Demistificirana matematika

Prikaz knjige prof. mr. sc. Senke Sedmak

U jednom od svojih znanstveno-popularnih članaka Arthur Clark je napisao: "Uistinu napredna tehnologija nerazlučiva je od magije." Clark je pritom imao na umu efekte susreta jedne primitivne civilizacije s tehnologijom napredne civilizacije, ali ta tvrdnja počinje danas sve više vrijediti i unutar same tehnološki razvijene civilizacije. Većina nas možda i ne doživljava kao magiju mobitele, televiziju, DVD ili nove hibridne automobile koje i za promjenu žaruljice ili akumulatora vozimo na specijalizirani servis, ali se nužno mirimo s tim da naše razumijevanje sve većeg broja "high tech" proizvoda ne ide dalje od gumba koji treba pritisnuti. Taj opći trend dubinskog nerazumijevanja sve složenijeg svijeta koji nas okružuje ekstrapolira se i na područja gdje je razumijevanje ne samo moguće nego i nužno. Srednjoškolski udžbenici često liče više na priručnike poput onih iz serije "za nezalnice" (što je ublaženi prijevod "for dummies"), a učenici se navikavaju da matematičke formule doživljavaju kao mistične crne kutije u koje stavljaju podatke, "pritisnu gumb" i očitaju rezultat.

Ova knjiga korak je u suprotnom smjeru. Njen sadržaj, pojedina područja srednjoškolske matematike, namijenjen je prije svega učenicima koji žele unaprijediti svoje znanje i razumijevanje matematike, ali stil kojim je knjiga pisana tu namjenu proširuje na obrazovanje mladih ljudi u dobi kad se stječu temelji za nadogradnju budućih znanja.

"Demistificirana matematika" nije klasičan udžbenik, a još manje priručnik ispunjen gotovim formulama. Pisana je na način da se čita kao knjiga, redom. Primjeri koji vode induktivnim poopćenjima jednostavni su kako bi što zornije demonstrirali tvrdnje koje iz njih izvire, a da se manje iskusni čitaoci ne izgube



u tehničkim detaljima. Složeniji zadaci dolaze na kraju knjige u velikom poglavlju "Ispiti".

Ponudena rješenja problema su diskusije praćene crtežima, grafičkim prikazima, analogijama s problemima koje susrećemo oko nas, onako kako se uistinu novi problemi uvijek rješavaju. Uvjeren sam da je to najefikasniji način, na teorijskom nivou, da se razvije sposobnost kritičnog, samostalnog razmišljanja i zaključivanja.

U "Demistificiranoj matematici" se izbjegavaju duge i složene formule gdje god je to moguće kao npr. kod volumena krutih piramida i stožaca, a do rješenja se dolazi ukazivanjem na sličnost, pozivanjem na zor i kroz niz plauzibilnih i na prvi pogled samorazumljivih zaključaka. Po tome i općenito po stilu ova knjiga podsjeća na slavnu knjigu G. Polya: "Kako to riješiti?" koja je pisana sa sličnim intencijama.

Odluke "Demistificirane matemake" i autoričine namjere mogu se najbolje demonstrirati kroz nekoliko konkretnih primjera. U knjizi se:

- Predlažu jednostavne formule kojih nema u postojećim udžbenicima, poput nalaženja jednog vektora okomitog na zadani (ravinski problem). Uz neke druge prednosti, ovo je bolji uvod u slične trodimenzionalne probleme od postojeće nastavne prakse.

b) Daju rješenja koja bi mogla unaprijediti nastavnu praksu:

- (i) uvod u trigonometriju započinje važnim pažanjem o posljedicama osobina sličnih trokuta i ilustrativnim zadacima vezanima uz sat. Taj pristup trigonometriji se naročito preporučuje u nastavi čijoj se sadašnjoj praksi često zamjera formaliziranje na štetu razumijevanju i samostalnosti.
  - (ii) praksom motivirano uvođenje pojma vektora, a posebno jednakosti vektora, koja učenicima često predstavlja problem.
  - (iii) kompleksni je broj od samog početka usko vezan uz točku ravnine, što se u nastavnoj praksi redovno vremenski razdvaja.
- c) Upozorava na najčešće pogreške proistekle iz formaliziranja uz nedovoljno razumijevanja:
- (i) kod problema s funkcijama koje nemaju inverzne,
  - (ii) kod ispisivanja uvjeta pri rješavanju iracionalnih jednadžbi,
  - (iii) zašto se nekad jednadžba ne smije dijeliti funkcijom, a nekad se baš to savjetuje.
- d) Poticajno formuliraju zadaci.

Naime, složeni zadaci obično su formulirani na uobičajeni način što nije uvijek i najjednostavniji zapis. Npr. maturanti će najčešće znati odgovoriti da za realne brojeve  $x, y$  općenito nije istina  $x^3 - y^3 = (x - y)^3$ . Ovdje se, međutim, pita je li to (i) istina uvijek, neistina nikad, (ii) neistina uvijek, istina nikad, (iii) neistina za beskonačno vrijednosti od  $x, y$ , istina za konačno mnogo ili (iv) neistina za beskonačno mnogo i istina za beskonačno mnogo vrijednosti.

Ova će knjiga pomoći učeniku da se u pripremi za maturu usredotoči na bitno. Jedan dio udžbenika ide u širinu, što može biti i korisno i zanimljivo. Pristupniku na maturu sugerira se da obrati pažnju i na dubinu razumijevanja. Knjiga podrazumijeva poznavanje osnovnoškolskog gradiva, ali ne nužno i znanje srednjoškolskog. Obraća se učenicima koji su ponešto propustili, zaboravili ili nisu sasvim razumjeli, omogućavajući im da to nadoknade. Razumjeti ono što je bilo nejasno predstavlja odličnu pripremu za studij. Studentima koji imaju poteškoća u savladavanju npr. Matematike I na tehničkim fakultetima preporučujem da pročitaju ovu knjigu. Pročitaju li je profesori, mogli bi svoja predavanja učiniti razumljivijima i zanimljivijima.

Zoran Pusić

*Matematika je jedna od rijetkih stvari, ako ne i jedina, za koju vjerujem da se u njoj čovjek ne može razočarati. Jer čovjek se sigurno može razočarati u nekoj ideologiji, u nekoj od novih religija koje sada bujaju ili u programu neke političke stranke. Može se također razočarati u prijatelju, u ljubavi i u koječemu... Možda se može razočarati i u nekom matematičaru ili matematičarki, ali vjerujem da se u matematici kao znanosti ne može razočarati. U izgradnji matematičkih teorija i u dokazivanju pojedinih matematičkih teorema ima toliko ljepote i elegancije, toliko spretnih, lijepih konstrukcija te mi se čini nemogućim da bi se čovjek mogao u tome razočarati, bar tako dugo dok mu mozak normalno radi. Mislim da matematika ostaje granitni stup za koji se čovjek može uhvatiti kao za nešto sigurno i trajno kada se sve oko njega ruši.*

Vladimir Devidé

