

## Što je matematika i tko su matematičari?

### Prikaz knjige

P. J. Davis, R. Hersh, E. A. Marchisotto

### DOŽIVLJAJ MATEMATIKE

Golden marketing-Tehnička knjiga, 2004., Zagreb

Urednik Boris Pavković

Recenzenti Davor Butković, Hrvoje Kraljević

Naslov izvornika: The Mathematical Experience,  
Study Edition 2002 Birkhuser

Riječ *matematika* pojavila se u rječniku svakog od nas vrlo rano. Sigurno smo je koristili već u prvom razredu osnovne škole, ako ne i ranije. Onaj tko je završio osnovnu školu imao je matematiku kao predmet svih osam godina, po četiri ili pet sati tjedno, svaki tjedan. Mnogi su nastavili sa srednjom školom pa su matematiku učili dvanaest godina. Kroz to vrijeme, školovanjem i svakidašnjim životom, izgradili smo ili usvojili (možda su nam nametnuli!) određenu predodžbu o matematici i stvorili svoj emotivni odnos prema njoj. Velika većina će se odmah složiti da je matematika osobita znanost, jedinstvena u metodama i objektima koje proučava, važna i korisna, potpuno određena, nepromjenjiva, nepogrešiva, striktna, obilježena strogim zaključivanjem i dokazivanjem svega što se u njoj tvrdi. I o matematičarima većina ima posebnu sliku, najčešće kao o osobitim ljudima visokih intelektualnih sposobnosti.

Matematika kao ljudska djelatnost postoji već tisućama godina, svatko je u izvjesnom obliku, većinom skromnom, koristi svakodnevno, svjesno ili nesvjesno, a postoje i oni koji su profesionalni matematičari, oni koji je stvaraju, razvijaju, gaje i podučavaju, te primjenjuju u drugim znanostima. Stoga se čini logičnom pretpostavka da je moguće jasno i precizno odgovoriti na pitanja: *Što je točno matematika? Kakva je priroda matematike? Što ona znači? Čime se bavi? Kakva joj je metodologija? Što matematičari zapravo rade? Kako se matematika stvara? Kako se koristi? Kako se uklapa u raznolikost ljudskog iskustva? Kakve koristi imamo od nje? Kakve štete? Koliko je doista važna? Je li nepromjenjiva? Je li vječna?*

Međutim, na sva ta pitanja nije moguće dati jednoznačne odgovore. Pitanje je da li i postoje. To, naravno, ne znači da ta pitanja ne treba postavljati, dapače. U svakom slučaju, odgovore očekujemo od onog malenog broja ljudi koji su profesionalni matematičari, onih koji stvaraju matematiku, njeguju je, podučavaju i koriste se njome u mnoštvu situacija. S opravdanjem

očekujemo da je moguće objasniti laicima što ti ljudi rade, što tvrde da rade i zašto bi ih sav ostali svijet u tome trebao podržavati. Upravo su si tu zadaću postavili američki matematičari Philip J. Davis (profesor emeritus na Brown University, Providence) i Reuben Hersch (profesor emeritus na University of New Mexico, Albuquerque) pišući knjigu DOŽIVLJAJ MATEMATIKE (The Mathematical Experience). Prvo izdanje izašlo je 1981. godine i odmah naišlo na pohvalne kritike i izvrstan prijem matematičke i nematematičke publike tako da je 1983. knjiga osvojila prestižnu nagradu American (National) Book Award. Obojica autora dobili su tijekom svojih dugih karijera i mnoga druga priznanja za znanstvena, stručna i popularizatorska djelovanja i postignuća. Zajedno su napisali još jednu uspješnu knjigu o matematici: *Descartes' Dream - The World According to Mathematics (Descartesov san I svijet u skladu s matematikom)*.

Kao što autori ističu u predgovoru, *Doživljaj matematike* nema namjeru predočiti sustavnu, sveobuhvatnu raspravu o nekom specifičnom području matematike, bilo suvremene, bilo klasične. Njezina je namjera prikazati neiscrpnu raznolikost matematičkog iskustva. Okosnice izlaganja su srž matematike, njezina povijest, njezina filozofija, i kako se stvara matematičko znanje. Ovu knjigu ne treba shvaćati kao sažetak matematike. Ona nije matematička knjiga; to je knjiga o matematici. Ona nije ni povijesna niti filozofska knjiga, ali se u njoj raspravlja o matematičkoj povijesti i filozofiji. Međutim, ta je knjiga prepoznata i kao filozofski rad, jer nudi i novi filozofski pristup matematici. Za razliku od platonizma i formalizma, dominantnih filozofskih pristupa matematici (čije su uloge autori najbolje opisali mišlju kako je tipični matematičar platonist radnim danom, a formalist nedjeljom), autori nude novu, takozvanu humanističku filozofiju matematike.

Vrlo brzo knjiga se počela koristiti i kao udžbenik u Sjedinjenim Američkim Državama, Europi i drugdje i to u kolegijima matematike za studente humanističkih znanosti, ali i na nastavničkim smjerovima za studente matematike. Stoga se 1995. godine pojavilo prošireno izdanje (Study edition). Osim novih odjeljaka, ono sadrži veliki broj problema, uputa za diskusiju, tema za sastavke koje je uglavnom izradila Elena A. Marchisotto (profesorica na California State University, Northridge). Ona je također proširila bibliografiju, koja sada broji preko četristo naslova.

Imamo sreću da se ovo prošireno izdanje 2004. godine, nakon prijevoda na mnoge jezike, pojavilo i na hrvatskom u odličnom prijevodu Zdenke i Šime Ungara. Zahtjevni original prenijeli su majstorski, tečno i vjerno. Izdavač je Golden marketing-Tehnička knjiga, iz Zagreba, urednik Boris Pavković, recenzenti Davor Butković i Hrvoje Kraljević.

Knjiga se sastoji od osam poglavlja. Prvo se bavi matematičkim krajo-likom raspravljajući o tome što je matematika, gdje je matematika, što je matematička zajednica, koji su alati matematičkog zanata, te koliko je matematike poznato i koliko matematike uopće može biti. U drugom je riječ o raznolikosti matematičkog iskustva, promišljajući suvremenu individualnu i kolektivnu svijest, idealnog matematičara, fizičareve poglede na matematiku, hereze u matematici, te ulogu pojedinca i kulture u matematici.

Treće poglavlje iznosi takozvana vanjska pitanja o matematici. Daju se mogući odgovori na pitanja zašto je matematika uspješna, iznose primjeri nametanja matematike odlukom, izlaže raznolikost matematičkih primjena, raspravlja o korisnosti matematike u matematici i u drugim znanstvenim i tehnološkim područjima, sučeljuje se čista i primjenjena matematika, ali se govori i o matematici na tržištu, matematici i ratu, misticizmu brojeva, hermetičnoj geometriji, astrologiji, religiji, apstrakciji i skolastičkoj teologiji. U četvrtom poglavlju slijede takozvana unutrašnja pitanja (simboli, apstrakcija, apstrakcija kao idealizacija, apstrakcija kao ekstrakcija, generalizacija, formalizacija, matematički objekti i strukture, postojanje, dokaz, beskonačnost, estetska komponenta, uzorci, red i kaos, algoritamska nasuprot dijalektičkoj matematici, unifikacija).

S obzirom da je bit matematičkog iskustva, naravno, sama matematika, autori su željeli rasvijetliti i protumačiti izvjestan broj pojedinačnih tema iz prave matematike. Odabrali su ih šest (teorija grupa i klasifikacija konačnih prostih grupa, teorem o prostim brojevima, neeuklidska geometrija, necantorovska teorija skupova, nestandardna analiza, Fourierova analiza) i objedinili u petom poglavlju.

Šesto poglavlje se bavi matematikom u obrazovanju, problemima poučavanja (predavanja matematike). Riječ je o učenju i naučavanju, gdje su naslovi pojedinih odjeljaka dovoljno znakoviti, pa ih stoga navodimo redom: Ispovijesti srednjoškolskog nastavnika matematike, Klasična razredna kriza shvaćanja i pedagogije (pododjeljci: Uvod, Problem dviju palačinki, Dokaz: prva verzija, Nastavnikova reakcija, Dokumentiranje procesa otkrivanja, Dokaz: druga verzija, Udžbenici, Autoritarna i dogmatska izlaganja, Otpor studenata, U srži stvari), Plyino umijeće otkrivanja, Stvaranje nove matematike, Komparativna estetika, Neanalitički aspekti matematike.

Sedmo poglavlje Od nepobitne sigurnosti do pogrešivosti daje razne filozofske pristupe matematici (odjeljci: Platonizam, formalizam, konstruktivizam, Filozofske nevolje prakticirajućeg matematičara, Euklidovski mit, Temelji, nađeni i izgubljeni, Formalistička filozofija matematike, Lakatos i filozofija dvojbenosti).

U posljednjem, osmom poglavlju autori na nekoliko konkretnih primjera matematičkog rada izvode odgovarajuće filozofske pouke. Otkrit ćemo da

djelatnost matematičkog istraživanja nalaže priznavanje objektivnosti matematičke istine. Platonizam matematičara koji se bave matematikom nije stvarno vjerovanje u Platonov mit; to je samo svijest o nepokornoj prirodi, o tvrdoglavosti matematičkih činjenica. One su to što one jesu, a ne ono što bismo mi željeli da budu. Vidjet ćemo i to da se naše spoznavanje tih matematičkih istina stječe različitim metodama, heurističkim i rigoroznim. Heuristička metoda može biti savršeno uvjerljiva; rigorozna metoda nas može ostaviti u izjedajućim sumnjama. Unutar ovog poglavlja ponovo se govori o klasifikaciji konačnih prostih grupa, te se navodi, dakako, i ime hrvatskog matematičara Zvonimira Janka.

*Doživljaj matematike* je briljantna, sveobuhvatna, uzbudljiva i zabavna knjiga koja ni jednog pažljivog čitatelja ne ostavlja ravnodušnim. Pisana čitljivo i pregledno uvodi nas u bogat i raznolik svijet matematike kao složenog višedimenzionalnog sustava. Namijenjena nematematičarima i matematičarima, omogućuje jasnije i dublje razumijevanje matematike. Odgovara na mnoga pitanja o matematici i potiče na daljnja promišljanja, na propitivanja raznih stereotipova koji su duboko usađeni u naše poimanje kraljice znanosti.

Stoga završimo ovaj prikaz citatom iz nadahnutog uvoda svjetski priznatog matematičara Gian-Carla Rote: *Često čujemo da se matematika sastoji od dokazivanja teorema. Svodi li se posao književnika na pisanje rečenica? Rad matematičara je najčešće zamršeno klupko nagadanja, analogija, želja i frustracija, a dokaz je, daleko od toga da bi bio srž otkrića, najčešće samo način da provjerimo ne poigrava li se to naš um s nama. Malo je onih, ako ih uopće i ima, koji su se usudili to glasno i jasno napisati prije Davisa i Hersha.*