

Knjiga poudarja, da je geometrija v Indiji dolgo temeljila bolj na dolžinah, za razliko od tiste v Grčiji, ki je uporabljala tudi kote. Pomislimo na primer na besede *trikotnik*, *pravokotnik*, *večkotnik*, ki so dobesedni prevodi ustreznih grških besed. Vse so zgrajene na besedi *kot*. V sanskrtu je na primer *trikotnik tribhudža*, beseda *bhudža* pa pomeni *stranica*.

Besedilo je bogato ilustirano s skicami oltarjev različnih oblik. Žal ne prispeva nobene fotografije. Najdemo pa jih na svetovnem spletu, če iščemo *fire altars India*.

Avtor Ramkrishna Bhattacharya, rojen 1947, je doktoriral na Univerzi v Kalkuti. Poučeval je angleščino na nekaterih visokih šolah v Kalkuti. Od leta 2008 je v pokoju. Njegova raziskovalna dela vključujejo filozofske študije, študije o novejši zgodovini Indije in o zgodovini znanosti v Indiji.

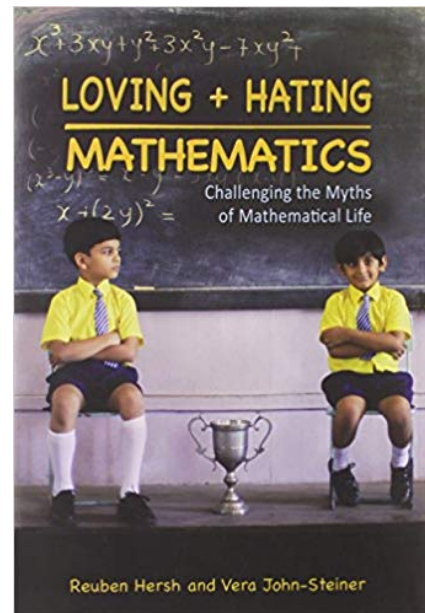
Marko Razpet

Reuben Hersh in Vera John-Steiner, Loving + Hating Mathematics, Challenging the Myths of Mathematical Life, Princeton University Press, Princeton in Oxford, 2011, 428 strani.

Reuben Hersh je zaslužni profesor matematike na Univerzi v Novi Mehiki. Je avtor ali soavtor več zelo branih in tudi nagrajenih knjig.

Vera John-Steiner je profesorica lingvistike in izobraževanja na Univerzi v Novi Mehiki. Je tudi zgodovinarka in sociologinja. Tudi ona je avtorica nagrajenih knjig.

O življenju in delu matematikov obstaja veliko knjig namenjenih širokemu krogu bralcev. Pri novejših knjigah o tej tematiki pogosto zasledimo že večkrat objavljene in dobro znane citate in anekdote. Nekaterim od teh se tudi Hersh in John-Steinerjeva nista mogla izogniti, vendar sta uporabila tudi druge, do sedaj manj upoštevane vire. Knjiga je zato zanimiva tako za tiste, ki o zgodovini matematike že nekaj vedo, kot tudi za tiste, ki se s to temo šele spoznavaajo.



Knjiga skuša razbiti številne mite o matematikih, vključno s predstavami, da je matematika samotarsko delo, da lahko do pomembnih odkritij pridejo le zelo mladi ljudje, ali kot pravi angleški matematik G. H. Hardy, matematika je »igra za mlade« (young man's game). Govori o prepričanjih nekaterih ljudi, da so matematiki čustveno drugačni ljudje, in celo o misli, da pri razvoju v dobrega matematika pomaga, če si malo nor. Avtorja pripovedujeta zgodbe iz življenja matematikov od njihovih začetkov do pozne starosti. Seznanjata nas o izobraževanju in mentorstvu, prijateljstvu in rivalstvu, ljubezenskih odnosih in porokah ter o izkušnjah žensk in ljudi z roba družbe na področju, ki je bilo že tradicionalno do teh dveh skupin neprijazno, odklonilno. Sem spadajo tudi zgodbe ljudi, za katere je bila matematika neizmerna tolažba v času osebnih ali družbenih kriz, vojne in celo zapora – pa tudi tistih redkih posameznikov, ki jih je obsedenost z matematiko gnala v norost in celo umor.

Knjiga je razdeljena na devet poglavij.

Prvo poglavje je posvečeno začetkom ukvarjanja z matematiko. Avtorja skušata odgovoriti na naslednja vprašanja: s čim se na začetku ukvarjajo otroci, ki kasneje postanejo matematiki? Imajo kakšne posebne lastnosti, poseben dar? Ali na to vpliva vzpodbujanje staršev? Kaj jim tak razvoj omogoča in nazadnje, kaj jih pripelje do tega, da se ukvarjajo z matematiko? Kakšen vpliv imajo učitelji in mentorji? Posebej poudarjata tekmovalnost, ki je tudi med matematiki močno prisotna. Zgodnje udejstvovanje na matematičnih tekmovanjih lahko po eni strani pritegne tudi tiste učence, ki sicer matematike nimajo najraje, po drugi strani pa jih lahko od nje tudi odvrne.

Drugo poglavje je namenjeno matematični kulturi in je tudi najdaljše ter najbolj raznoliko, zato mu namenimo nekaj več besed. Opisuje medsebojno udejstvovanje, izmenjavo dognanj, sodelovanje pri raziskavah, druženje, pa tudi medsebojna trenja in spore. Poglavje ima več podpoglavij.

Prvo podpoglavje se ukvarja s spoznanji in občutenji. Ko so P. Halmosa, madžarskega matematika, ki je živel v ZDA, vprašali, kaj je matematika, je odgovoril: *Varnost. Resnica. Lepota. Vpogled. Struktura. Arhitektura*. Abstrakcija je eden izmed temeljev matematičnega razmišljanja. P. J. Davis in R. Hersh opisujeta dva vidika abstrakcije. Prvi je idealizacija, pomeni odstranitev vseh nepomembnih detajlov. Na primer: pri risanju trikotnika debelina črt ni pomembna. Drugi vidik pa je ekstrakcija, to pomeni, da moramo znati izluščiti vse lastnosti in povezave, ki so pomembne za reševanje problema. Bistvo matematičnega jezika je uporaba simbolov in oznak. V nadaljevanju avtorja opisujeta način štetja in načine poimenovanja osnovnih

matematičnih pojmov pri različnih primitivnih ljudstvih. Kaj je še značilno za matematike? Kreativnost in analitičnost. Avtorja iščeta razlike med matematičnimi teoretiki in matematiki, ki se ukvarjajo le z reševanjem problemov.

Drugo podpoglavje ima naslov *Matematična lepota*. Kaj pravzaprav to pomeni? Hardy pravi, da matematična lepota pomeni: da je premišljena, globoka in presenetljiva. Hardy za primer matematične lepote navaja dva zgleda: dokaza, da je $\sqrt{2}$ iracionalno število in da obstaja nešteto praštevil. Seveda se vsi matematiki ne strinjajo s to opredelitvijo lepote v matematiki, zato avtorja zapišeta še mnenja drugih matematikov. Zapisane so tudi izjave matematikov o tem, kako so prišli do velikih odkritij in kako so se pri tem počutili.

Tretje podpoglavje govori o socialnem vplivu matematične kulture. Zunanji opazovalci matematikov bi sklepali, da so matematiki samotni misleci. Vendar številni matematiki dobro sodelujejo. Res je, da nekateri dolgo časa samostojno rešujejo določen problem, ampak velikokrat se zgodi, da potem tavajo v krogu. Zato se potem srečujejo, se pogovarjajo, razpravljajo, si dopisujejo.

Četrto podpoglavje je kratko in se ukvarja z ljubeznijo do matematike in usodami ljudi, ki so se ukvarjali izključno samo z matematiko.

Peto podpoglavje se ukvarja s problemi, ki nastanejo, potem ko je objavljena rešitev težkega problema in se začnejo razprave o tem, ali je dokaz pravilen, oziroma zakaj ni. Avtorja omenjata nekaj primerov sporov o prvenstvu pri rešitvah težjih matematičnih problemov.

Poglavje se konča s primeri *bitk* za sprejem v službo na University of California, Berkeley. Kdo je lahko član oddelka na prestižni univerzi? Kdo odloča o tem? Opisani so boji za sprejem žensk in Afroameričanov.

Naslov *tretjega poglavja* je *Matematika kot tolažba*. V njem avtorja opisujeta usode ljudi, ki so se iz težkih življenjskih preizkušenj rešili prav z ukvarjanjem z matematiko. Omenjata usodo Napoleonovega vojaka J. V. Ponceleta, ki so ga zajeli Rusi in je v zaporu v Sibiriji študiral geometrijo in postavil temelje projektivne geometrije. Urugvajec J. L. Massera je v zaporu dvigal moralo sojetnikom tako, da jih je učil matematiko. Poleg njih so omenjeni še I. Newton, B. Pascal, J. Littlewood in še številni drugi. Tudi politika lahko prizadene matematike. Naj omenimo le en primer, ki je opisan v knjigi. V času *makartizma*, lova na čarovnice, protikomunistične gonje, je tako preganjanje doživel C. Davis, kasnejši urednik The Mathematical Intelligencerja, ki je bil celo šest mesecev zaprt, pristal na črni listi in zato

ni mogel dobiti službe na univerzah v ZDA. Imel je srečo, saj ga je D. Coxeter povabil na univerzo v Toronto.

Zasvojenost nekaterih oseb z matematiko je tema *četrtega poglavja*. Kaj žene ljudi, da se celo življenje posvetijo matematiki? Če je to obsedenost, kakšne so psihične posledice? Kot primer navajata enega izmed največjih matematikov 20. stoletja, A. Grothendiecka, ki je svoje življenje povsem podredil matematiki in se po upokojitvi umaknil v osamo. A. Bloch je imel na psihiatrični kliniki posebno rutino, po njej je ob določenih urah proučeval matematiko. Najbolj znan nor matematik je T. Kaczynski, ki je nekaj let pošiljal pisemske bombe ameriškim profesorjem in poslovnem, jih nekaj umoril oziroma resno poškodoval. K. Gödel je bil prav tako psihično nestabilen. Na smrt strah ga je bilo zastrupitve, zato je užival le hrano, ki mu jo je pripravljala žena. Ko je le-ta zbolela in ni mogla več skrbeti zanj, je prenehal jesti in nazadnje od lakote umrl. Ob smrti je tehtal le še 29 kg.

Peto poglavje je posvečeno dolgoletnemu prijateljstvu in sodelovanju nekaterih matematikov. Naj omenimo le D. Hilberta in H. Minkowskega, trojico G. H. Hardyja, J. Littlewooda in S. Ramanujana, in dvojice: profesorja K. Weierstrassa in študentko S. Kovalevsko, ruska matematika A. N. Kolmogorova in P. S. Aleksandrova, K. Gödla in A. Einsteina ter ne nazadnje prijateljevanje P. Erdősa z drugimi matematiki po svetu. Konec poglavja je posvečen matematičnim zakoncem.

Šesto poglavje opisuje delo matematikov v *matematičnih centrih in združenjih*. Omenjene so raziskovalne skupine v Göttingenu, New Yorku, Moskvi, Budimpešti, v Franciji (Burbaki). Pozabljeni niso tudi začetki matematičnih združenj in njihov pomen za razvoj matematike in matematičnega izobraževanja ter širjenje matematične literature.

Sedmo poglavje skuša razbiti mit o matematiki kot igri za mlade. Govori o dozorevanju, staranju in vplivu spola na doseganje vidnih rezultatov v matematiki. Do katerega leta lahko sledimo razvoju in novostim v matematiki? Do petdesetih, sedemdesetih let ali še dalj? Hardy je na primer nehal z raziskovanjem pri šestdesetih in rekel, da je prestar, da bi imel še kakšne nove ideje. Njegovo nasprotje je L. J. Mordell, ki je šele po upokojitvi objavil 270 člankov in publikacij in začel predavati na številnih univerzah po svetu. Zadnje predavanje je imel le nekaj mesecev pred svojo smrtjo v Moskvi. V pozni starosti so bili aktivni še številni drugi matematiki. Omenjeni so rezultati raziskav o vplivu starosti na raziskovalne dosežke.

Matematičarke so imele težko pot do uveljavitve v moški raziskovalni domeni. Omenjena so življenja in dela matematičark: S. Germain, S. Kova-

levske, E. Noether, M. Rudin, J. Birman, L. Blum, K. Uhlenbeck in drugih.

Osmo poglavje ima naslov *Poučevanje matematike: strogo ali prijazno*. Učitelji, od osnovne šole do univerze, in njihov način poučevanja imajo velik vpliv na študente in s tem na odločitev za raziskovanje v matematiki. Omeji se na nekaj primerov, ko profesorji začnejo z osnovami, potem pa zastavijo problem, ki ga morajo študenti samostojno rešiti, brez njihovega vmešavanja, oziroma profesorje, ki študente vodijo in jim pomagajo preskočiti ovire z nekaj pojasnili ali namigi. Po drugi strani pa so omenjeni profesorji, ki so želeli poučevati le elito, posebej izbrane študente, druge pa zavračali. Primer za to je R. L. Moore. Ta ni dovolil Afroameričanom prisostvovati na predavanjih, medtem ko je bil C. F. Stephens njegovo nasprotje, saj je sam živel v črnskem okolju in tudi študiral na ustanovah, namenjenih črncem.

Kot *Ljubim in sovražim šolsko matematiko* bi lahko prevedli *zadnje poglavje* knjige. Zakaj toliko učencem in dijakom, pa tudi odraslim, matematika vzbuja nelagodnost? Zakaj mislijo, da so nesposobni za matematiko? Kako lahko to spremenijo učitelji? Od kod ta globok odklonilen odnos do matematike? Po raziskavah v ZDA naj bi se ta sovražnost do matematike začela nekje v sedmem, osmem razredu, ko se preide na računanje z običnimi števili in reševanjem različnih problemov. Učenci preprosto rečejo, da niso dovolj pametni, da bi stvari razumeli, oziroma da se učijo stvari, ki niso pomembne za življenje. Tako pomanjkljivo znanje se pokaže kasneje, saj imajo številni odrasli težave že z razumevanjem osnovnih matematičnih povezav, ki so pomembne za življenje, kot na primer računanje odstotkov. Večinoma so testi iz matematike nekakšen filter za sprejem v višje in visoke šole, kar še dodatno pripomore k nepriljubljenosti predmeta. Kljub številnim reformam in spremembam učnih načrtov se stvari le počasi ali pa sploh ne spreminjajo.

Na koncu vsakega poglavja je obširen seznam uporabljene literature, na koncu knjige pa še imensko in stvarno kazalo.

Knjiga *Loving + Hating Mathematics* torej govori o skritih človeških čustvenih in družbenih vplivih, ki oblikujejo matematiko in vplivajo na izkušnje učencev, dijakov, študentov in seveda na vse tiste, ki se še posebej intenzivno ukvarjajo z matematiko. Napisana je v živahnem, poljudnem slogu in prepletena z zanimivimi zgodbami in anekdotami. Seznanja nas tako z veseljem kot z bolečino raziskovalcev v matematiki. Z veseljem in užitkom jo boste prebrali.

Nada Razpet