

MATEMATIKA IN RAZVOJ OSEBNOSTI

Prof. dr. Matej Brešar, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru

Prof. dr. Franc Forstnerič, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani

DELO, Gostujoče pero, 12. 03. 2010

Namen pričujočega zapisa je podati nekaj misli o vlogi matematike pri osebnostnem razvoju posameznika, orisati njeno vlogo in pomen v družbenem razvoju in osvetliti širši javnosti nekaj manj znanih plati pomena matematike ter s tem povezanih aktualnih vprašanj matematičnega izobraževanja. Neposredni povod za pisanje je nezadovoljstvo z nekaterimi ukrepi države v zvezi z izobraževanjem učiteljev matematike. O tem bo govora na koncu.

Matematika je ena najstarejših in najbolj temeljnih človekovih dejavnosti. Razvila se je iz naravne potrebe ustvarjati red v navidezno kaotičnem svetu. Zasidrana v fizikalni realnosti sveta se z njo neprestano oplaja in se včasih iz potrebe, drugič spet iz čiste intelektualne zvedavosti dviga na nivo splošnosti in abstrakcije, kjer prihaja do nepričakovanih in pogosto izjemno uporabnih povezav in zakonitosti. Matematika je naravni dom tako abstraktni misli kot tudi opisu zakonov narave; v sebi združuje logiko, uporabno znanost in kreativno umetnost. Njene korenine segajo v obdobje klasične Grčije in Egipta, svoj moderni zagon pa je dobila v času Isaaca Newtona in Wilhelma Leibniza, to je v času razsvetljenstva, ko je postala naravno in nepogrešljivo orodje in jezik naravoslovnih znanosti in tehnike. V zadnjem času vse bolj širi svojo domeno na druga področja človekovega delovanja kot so ekonomija in finance, biologija, genetika, pa tudi v družboslovne vede.

Pomen matematike v šoli. Skozi vso zgodovino in še posebej v novem veku je matematika ena tistih temeljnih ved, ki so spoznane kot najbolj učinkovite za razvoj človekovega mišljenja in intelekta. Kot taka je nepogrešljivi del izobrazbe vsakega posameznika v moderni družbi. Če o tem načeloma ni pravega dvoma, pa se od nekdanj krešejo mnenja o potrebni ravni matematične izobraženosti. Predvsem težnja po čim večji praktičnosti in opuščanju vsega, kar nima očitne uporabnosti, je bila matematiki vselej trn v peti. Na prvi pogled ji je seveda težko oporekati - le zakaj se učiti težko umljiva dejstva, če se z nekaterimi izmed njih v življenju bržkone ne bomo več srečali? Le kaj je smisel in pomen zahtevnejše matematike, še posebej v šoli? Na ta večna vprašanja je težko podati za vse zadovoljive odgovore. V nadaljevanju bova poskusila osvetliti nekatere morda manj znane plati pomena matematike.

Matematiki ocenjujemo svoje izsledke tako po uporabni kot tudi po estetski vrednosti. Globlja matematika ima namreč poleg uporabne tudi estetsko, umetniško plat. O tem so pisali mnogi od največjih svetovnih umov. Bertrand Rusell je v svoji avtobiografiji

zapisal, da je matematika zmožna ravno tako visoke umetniške odličnosti kot najboljša glasba. Povezava med glasbo in matematiko je evidentna in vsenavzoča v delih mnogih skladateljev, še posebej J. S. Bacha. Goethe je dejal, da je matematik popoln samo v toliko, kolikor čuti v sebi lepoto resnice. In še novejši primer: Umberto Eco je na svojem nedavnem predavanju v Cankarjevem domu ob prejemu častnega doktorata Univerze v Ljubljani kot primer lepega navedel tudi matematični dokaz.

Če je razglabljanje o tem umetniškem aspektu matematike še tako mikavno, pa se v nadaljevanju raje posvetimo njeni osnovni, torej uporabni vrednosti. Le-ta je dvoplastna. Prva plast je očitna: Uporaba od najpreprostejšega računstva, ki ga potrebujemo vsi, do najbolj zapletenih aplikacij v naravoslovju in tehniki. Druga plast uporabnosti matematike je bolj skrita, a po najinem mnenju nič manj pomembna: Matematika je vzgojna. Uči nas sistematike, natančnosti in osredotočanja na bistvo. V nasprotju z razširjenim mnenjem matematiki nismo ljubitelji dolgih in nepreglednih računov. Nasprotno, matematika uči, kako ne smemo začeti z računanjem, preden se ne prepričamo, da je načrtovana računsko pot najkrajša in najučinkovitejša; računanje postane zatem bistveno lažje. Obenem se naučimo, da je razmišljanje koristno, saj miselni trud učinkovito nadomesti dolgočasno in dolgotrajno mehansko delo. In morda najpomembneje: Matematika nas uči spoštovati argument. V matematiki se prizna le tisto, kar je dokazano na način, ki se ga ne da ovreči. Vcepiti nekaj takega načina razmišljanja otrokom in dijakom je življenska popotnica izjemnega pomena. Prav v tej vzgojni plati matematike in njenem doprinosu k celovitemu intelektualnemu razvoju osebnosti vidiva njen največji pomen v šoli.

Ekspanzija izobraževanja. Še ne tako dolgo nazaj je bil študij na univerzah dostopen le manjšemu deležu prebivalstva. Danes to ni več privilegij intelektualne elite, to je majhnega dela najbolj nadarjenih učencev v vsaki generaciji. Seveda to pozdravljamo, a ne smemo spregledati nekaterih novih dilem, ki se ob tem porajajo. Pomen in namen šol se je spremenil. Ne le visokih, ampak tudi srednjih šol, ki so sedaj v veliki meri predvsem odskočna deska za nadaljevanje študija. Obstoječi način financiranja šole sili v neusmiljeno tekmo za dijake in študente. Le kaj jim preostane drugega, kot da se vsaka hvali s svojo kvaliteto, izjemnostjo in prehodnostjo. Pogosto slišimo o veliki uporabnosti in praktični naravnosti programov; predvsem to poudarjajo novonastale šole. Starejše in bolj uveljavljene šole so v zvezi s tem pogosto previdno tiho. Govoriti o žlahtni, klasični izobrazbi danes zveni staromodno. Pa bi res moral biti namen vseh (!) šol zgolj usposabljanje za poklic? Morda pa je svetovna gospodarska kriza priložnost za ponovni razmislek o vrednotah in oceni naših hotenj. In tudi za pretehtavanje staromodnih zgledov.

Diferenciacija šol. Neizogibna posledica ekspanzije srednjega in visokega šolstva je nižanje povprečne zahtevnostne ravni. Pred tem si nima smisla zatiskati oči, to je preprosto neizogibno. Še posebej se to občuti na področjih, kot je matematika, kjer je razumevanje pomembnejše od poznavanja dejstev. Bodoča intelektualna elita nima več priložnosti doživeti matematike tako poglobljeno kot prejšnje generacije. Programi so povsod bolj ali

manj enaki, prilagojeni povprečju, srednješolski pa še zahtevam na maturi. Eno od klasičnih področij elementarne matematike, geometrija, ki v najvišji meri razvija prostorsko predstavo, je v sedanjih programih zelo zanemarjena. Le od učiteljevega entuziazma je odvisno, ali bo poglobljeno znanje uspel „pretihotapiti“ do najbolj vedoželjnih dijakov oziroma študentov. To bi bilo potrebno spremeniti in najti sistemske rešitve. Po mnenju piscev bi bila potrebna diferenciacija šol. Nekatero srednje in visoke šole bi morale ostati na ravni izpred desetletij, država pa bi morala to na različne načine podpreti.

Izobraževanje učiteljev matematike. Z rastjo pomena znanja v družbi raste tudi pomen usposobljenosti učiteljev. Potrebujemo odlične učitelje na vseh stopnjah izobraževanja. Pod zapisano stavko bi se brez dvoma podpisal vsak državni funkcionar. A bistvene so podrobnosti. Pisanje tega sestavka je bilo izzvano z državnima ukrepoma, ki kvaliteti izobraževanja učiteljev škodujeta. Prvi je na žalost že dejstvo, o drugem se zaenkrat k sreči le govori. Zato je umestno javno opozorilo, preden bo prepozno.

Prvi ukrep je način financiranja visokega šolstva. Vsi pedagoški programi, tako družboslovni kot naravoslovno matematični, so financirani po enakem principu v neposredni odvisnosti od števila študentov in diplomantov. Kot da se nihče ni vprašal, koliko potrebujemo npr. učiteljev fizike in koliko učiteljev razrednega pouka. Da ne govorimo o tem, koliko dražja je izvedba programov, ki vključujejo laboratorijsko delo. Edini način za preživetje naravoslovnih pedagoških programov je, da ustrezni oddelki proizvedejo bistveno več diplomantov z licenco učitelja, kot jih družba potrebuje. Kaj to pomeni za kvaliteto študija, ni težko uganiti. Včasih se zdi, da je edini vidni učinek deklarativne podpore države naravoslovju dražjenje družboslovcev.

O drugem ukrepu se že dolgo govori kot o neizogibnem dejstvu, ki je le še vprašanje časa. Najprej pojasnilo bralcem. Pravila o tem, kakšna izobrazba je potrebna za poučevanje matematike na gimnazijah, so se pri nas spreminjala. Stalnica pa je bila, da je bilo izobraževanje teh učiteljev ločeno od izobraževanja učiteljev na osnovnih šolah. V sedanjem dobro premišljenem sistemu so učitelji matematike na osnovnih šolah izobraženi za poučevanje še enega predmeta (npr. učitelj matematike in fizike), učitelji na gimnazijah pa le za poučevanje matematike. Zelo različna je tudi raven zahtevnosti; znanje gimnazijskih učiteljev je ne le obsežnejše, ampak tudi bistveno bolj poglobljeno. Če bo zares sprejet napovedani predlog, se bo vse poenotilo. Vsi učitelji bodo izobraževani za poučevanje dveh predmetov in med gimnazijskimi in osnovnošolskimi učitelji matematike se ne bo več ločevalo. Poenostavljeno povedano: Znanje gimnazijskih profesorjev matematike se bo razpolovilo. Po mnenju piscev bo to pomenilo pravo katastrofo.

V začetku leta 2007 smo slovenski matematiki poslali pismo takratnemu ministru dr. Zveru, v katerem smo svarili pred tem ukrepom. Podpisali so ga vsi matematiki, ki so člani SAZU, več kot sto matematikov iz različnih slovenskih univerz pa je podalo izjavo, da se s pismom v celoti strinja. Takrat smo slovenski matematiki lahko izmerili, kolikšno težo pripisuje naši stroki (le tedanje?) ministrstvo. Na pismo ni bilo nikakršnega odziva. Upamo in verjamemo,

da bo sedanji minister dr. Lukšič pokazal več posluha za strokovno mnenje matematikov o tem vprašanju, ki je za razvoj Slovenije usodnejše, kot se nemara zdi.