



Postoji li moderna matematika?

Prvi međunarodni kongres za nastavu matematike održan je 1969. godine u Lyonu. Na njemu je bilo 625 sudionika iz 37 zemalja.

Na 2. kongresu u Exetru 1972. u Engleskoj bile su zastupljene 73 zemlje sa 1 384 sudionika. Na tom kongresu sudjelovali su mnogi čuveni znanstvenici koji su se sustavno bavili područjima usko vezanim uz nastavu matematike, primjerice G. Pólya, H. Freudenthal, J. Piaget i drugi. No osobito je zapaženo bilo izlaganje Renéa Thoma, čuvenog francuskog matematičara, dobitnika *Fielldsove medalje*, najvišeg priznanja što ga može dobiti neki matematičar. Valja se prisjetiti kako je to bilo vrijeme širenja svjetskog pokreta poznatog kao *Moderna matematika*, čiji je cilj bio osuvremenjivanje nastave matematike.

Oslanjajući se na osobnu intuiciju i svoju široku kulturu René Thom iznio je žestoku kritiku spomenutog pokreta a njegova razmišljanja pritom pogađaju izravno u srž problema vezanih uz nastavu matematike. To mu je svakako omogućila njegova ljudska i intelektualna širina. Napomenimo kako je



u uvodu svojeg izlaganja René Thom naglasio kako je svjestan svoje nekompetentnosti u pedagogiji te da *nailazi na teškoće da u njoj vidi nešto više od vještine*.

Stavovi ovog velikog matematičara od prije gotovo 30 godina i danas su aktualni. Objavljujemo stoga glavne naglaske iz spomenutog izlaganja te njegov *Zaključak*.

* * *

Reformatori nastave matematike zbog svojih su predrasuda napustili Euklidsku geometriju, idealan teren za kreativno učenje i neiscrpan izvor problema, te ga zamijenili apstrakcijama skupova i logike, sadržajem koji je siromašan, prazan i obeshrabrujući za intuiciju.

* * *

Inzistiranje modernista na aksiomatici nije samo pedagoška, već i matematička zabluda.

* * *

Trebalo bi shvatiti kako se većina apstraktnih struktura – teorija skupova, Booleova algebra, topološke strukture – već na ovaj ili onaj način nalazi u implicitnoj formi u dječjoj psihi u trenutku kad se predviđa njihovo eksplicitno izlaganje u nastavi.

* * *

U ranom razvitku djeteta eksplicitno i deduktivno učenje ne igraju apsolutno nikakvu ulogu. Kad se dijete uči hodanju, poznavanje anatomije noge prije bi bilo štetno nego korisno. Poznavanje fiziologije sustava za varenje nimalo ne pomaže pri varenju suviše teške hrane. Ne sumnjam kako će mi se prigovoriti kako koristim grube primjere koji nemaju ništa zajedničko s vrhunskom intelektualnom aktivnošću kao što je matematička misao. To sam, međutim, učinio kako se ne bi zaboravilo da ljudska svijest ima biološke korijene i da je matematička misao stvorena kao potreba uma da podržava vanjsku stvarnost.

Zaključak

Ako sam bio oštar prema modernistima, to ne znači da treba odbaciti sve što je taj pokret dao, povratak na *status quo* bez sumnje nije moguć. Ima jedna posebno pozitivna stvar koja treba ostati. Ranije je postojao jaz između srednjeg i visokog obrazovanja u matematici i mladi student je imao velike teškoće da ga premosti. Uvođenjem skupovnih oznaka, koje su dane bez ikakve teorije, tek kao skraćenice, i elementarne linearne algebre, može se pomoći da ta razlika iščezne. Po mojem mišljenju, učenik koji završava opće srednje obrazovanje i ima se namjeru baviti prirodnim znanostima, trebao bi biti na istoj razini kao Leibniz, uz dodatak nekih osnovnih pojmova suvremene linearne algebre. Čini se kako je to moguće postići bez žrtvovanja nastave elementarne geometrije.

Ne treba pritom zahtijevati apsolutnu strogoću. Treba zadržati bit Euklidovih elemenata, u slobodnijem i neaksiomatskom izlaganju, odbacujući njihove metode koje su odavno zastarjele.

Možda će razočarati takav umjeren zaključak no matematičari su posljednjih godina krenuli stranputicom neosnovanim izjavama i obećanjima. Govorilo se o *revoluciji u matematici*, tvrdilo se kako će, zahvaljujući novim programima i novim metodama, i prosječan učenik uspješno završiti svoje matematičko obrazovanje u srednjoj školi. Vrijeme je zaustaviti takve izjave koje graniče s obmanom. Čuda ne postoje, valja mijenjati postojeću situaciju korak po korak, lokalnim poboljšanjima.

Što je bio uzrok pojave modernističkog pokreta?

Srećom, ne može se sve objasniti vezom komercijalnog interesa i promjene programa i udžbenika. Usudio bih se sugerirati sljedeću pretpostavku, uz izvjesne očite ograde: bez sumnje, u godinama između 1950. i 1960. postojao je osjećaj izvjesnog razočarenja matematičara, ljubomora spram fizičara koji su bili financijski favorizirani razvitkom nuklearne energije, ljubomora spram biologa, koji su se proslavili otkrićem DNA i genetskog koda. Baš u tim godinama matematika je postigla velike uspjehe i to u algebarskoj geometriji i algebarskoj topologiji, no taj napredak nije privukao pozornost javnosti.

Lansiranje satelita (1957. – 1960.) ponovo je usmjerilo pozornost javnosti na matematičke tehnike, uglavnom na računala. I kako bi se oživio interes za matematiku, koji je bio u padu, pribjeglo se pozivanju na *modernu matematiku*. Kad bi u toj pretpostavci bilo zrnce istine, bilo bi dobro podsjetiti naše kolege na društvenu zakonitost koja kaže da najvažnije stvari nikad nisu one o kojima se mnogo govori. U naše vrijeme, čak više nego u vrijeme Nietzschea, nove ideje dolaze nečujno – kao golub.