

Limes, faktorijel, integral i ostale muke



CORBIS

“A šta će mi matematika u životu?”, pitanje je koje je svaki učenik sebi bar jednom u životu postavio, znojeći se nad zbirkom pred kontrolni. Legenda kaže da je pred ovim pitanjem jednog od svojih učenika čak i Euklid ostao nem, ali je mladića ekspresno “izbacio sa časa”. Da nije matematike, ne bi bilo stručnjaka za 3D animaciju, oni ne bi imali nikakvo znanje o vektorima, samim tim, isti oni školarci koji se pitaju šta će im matematika, ne bi uživali, recimo, u filmu *Avatar*. Da nema kombinatorike, ne bi bilo tombole, automobilskih trka i izbora za mis. Dakle, da nam nije matematike, svet bi bio lišen mnogih zabavnih stvari. Zašto onda matematiku prati fama da je jedan od najtežih školskih predmeta, mnoga deca po pravilu muče muku sa njom, a samo je oni retki, talentovani, ubrajaju u omiljene predmete? Nijedan drugi školski predmet ne prati tako široko rasprostranjeno ubedenje da

su za odličnu ocenu presudni talenat i lična sklonost. Sagovornici “Vremena” objašnjavaju da kod većine predmeta učenik treba da zapamti informacije. Oko 80 odsto je pamćenje, a 20 odsto usvojenog znanja mora da se preradi i promisli. Kod matematike je obrnuto, 20 odsto je primanje informacije, a sve ostalo mozak, kao u fabrici, obradi i pruža nešto novo. To znači da se mnogo više napora i od strane učenika i od strane profesora mora uložiti da se taj problem objektivne prirode savlada. U ovom broju “Obrazovanja za XXI vek” bavimo se gorenavedenim pitanjima, ali donosimo i primere iz naše sredine koji pokazuju da je uz samo malo truda i mnogo ljubavi prema nastavničkom poslu moguće razbiti sve predrasude o ovom predmetu. A tada svako opravdanje, bilo da je reč o lošem udžbeniku, obimnom nastavnom programu ili nezainteresovanosti i lenjosti učenika, gubi svoju početnu snagu.

Nekom san, nekom košmar

Svrha učenja matematike jeste razvijanje logičkog mišljenja.

Vremenom učenici zaborave formule i detalje, ali logika ostaje



LEGENDA KAŽE DA je na kraju prvog predavanja koje je održao grupi početnika, čuvenog matematičara Euklida jedan od studenata pitao: "A šta će nam u životu matematika?" Euklid nije odgovorio ništa. Pola sata kasnije vratio mu je, po svom robu, zlatnik i otpustio ga iz škole.

Kada bi se ovaj "metod" i danas primenjivao, verovatno da bi učionice opustele. Naime, đaci često smatraju da uče "previše matematike" i da im većina od tih stvari neće nikad ni zatrebati.

"Ključno pitanje je šta je smisao predavanja matematike. I tu svi kažu: da naučimo matematiku. Međutim, nije baš tako, svrha proučavanja matematike je razvijanje logičkog mišljenja. Zaborave se vremenom formule i detalji, ali logika ostaje. To je suština učenja", kaže Naum Nedić, profesor matematike u Zemunskoj gimnaziji. Kako naš sagovornik ističe, pogrešan je stav onih koji smatraju da dete treba da zna što više činjenica, teorema. To svakako jeste

bitno, jer se bez određene osnove ne može. No, najvažnije je da se kod učenika "primi" određeni način razmišljanja.

Međutim, za većinu đaka matematika predstavlja noćnu moru, a do dobre ocene dolaze samo uz pomoć privatnog profesora.

"Ona jeste objektivno teška, ali ne prave nju deca baukom nego mi odrasli. Dok nije pošlo u školu, detetu roditelji i komšije stvaraju strah. Posle se nadovezuju i nastavnici", smatra Bogoljub Marinković, direktor matematičkog društva "Arhimedes".

Učenici nižih razreda ne doživljavaju matematiku ko težak predmet. Kažu da je zanimljiva i najčešće jasna. Ali, ponekad se javi i problem. "Meni je matematika laka. A knjiga onako. Čitaš, čitaš, pa se zbuniš", objašnjava nam osmogodišnji Jovan, učenik drugog razreda. Druga zamerka koju ima odnosi se na samu nastavu: "Kada treba da radimo neki zadatak, najgore je što moramo da podignemo dva prsta. I

ponekad to urade samo dvoje, troje. Učiteljica bi trebalo da proziva sve i da svi đaci rešavaju matematiku pred tablom, pa bi tako svima bila jasno." Njegovi drugari smatraju da je to "jedan lep predmet".

A šta se dešava u kasnijim razredima? Da li su problemi koji se javljaju uvek bili prisutni, postoji li način da se matematika približi učenicima i koji su sve faktori za uspešnu nastavu? Konačno, koliko su znanja koja naši đaci dobijaju primenjiva u praksi?

Profesor Marinković smatra da neke teškoće ostaju iste vekovima i da se one tiču samog mentalnog sklopa. Sličnog mišljenja je i njegov kolega iz Zemunske gimnazije. "Ona je komplikovana oduvek, mnoga deca imaju problem sa apstraktnim mišljenjem, sa principima na kojima matematika počiva." Kako nam sagovornici objašnjavaju, kod većine predmeta učenik treba da zapamti informacije. Oko 80 odsto je pamćenje, a 20 odsto mora da se preradi. Kod

matematike je obrnuto, 20 odsto je primanje informacije, a sve ostalo mozak kao u fabrici obradi i pruža nešto novo. To znači da se mnogo više napora i od strane učenika i od strane profesora mora uložiti da se taj problem objektivne prirode savlada. Jednostavno, potreban je kontinuiran rad, jer u matematici nema "preskakanja", i potrebno je znati kako se uči.

Još jedna legenda vezana je za Euklida, autora "Elementa", i ona dobro ilustruje navedeno. Tadašnji kralj Ptolomej II Soter postavio mu je sledeće pitanje: "Može li se na neki jednostavan način naučiti geometrija, bez proučavanja vaše knjige?" Euklid mu je odgovorio: "Vaše visočanstvo, nema kraljevskih puteva u geometriji."

No, svakako da postoje metode zahvaljujući kojima đaci lakše usvajaju i primenjuju matematičko znanje. Kao manu ovdašnjih časova mnogi učenici od petog razreda, pa preko srednjoškolskog obrazovanja, ističu manjak vežbanja, obnavljanja onog što se ispredaje. Profesor Nedić smatra da je problem u preambicijoznom planu. "Ne

kažem da je mnogo matematike, ali ono što je zacrtano da

se odradi sa ovim brojem časova je preteško. Jer mi svaki drugi čas predajemo nešto novo, a često moramo neke stvari da skratimo, preskočimo. Malo je vremena posvećeno ponavljanju, a matematika mora da se vežba, da 'prođe kroz olovku'."

Sličnog mišljenja je i Mika Stepanović, profesor matematike u Osnovnoj školi "Majka Jugovića", koji radi i u Centru za mlade talente. On smatra da bi mnogo toga trebalo izbaciti, a da je problem što programe obično pišu "ljudi koji nisu u učionici".

Poznato je da se matematika uči kroz zadatke, a većina vremena prođe u predavanju. Po rečima Bogoljuba Marinkovića, za osnovnu školu je propisano 40 odsto za novo gradivo, a ostalo za uvežbavanje. U praksi je, međutim,

obrnuto, što on smatra pogubnim. Takođe, mišljenja je da bi profesori trebalo sami da odrede prioritete predavanja.

UŽIVANJE U MATEMATICI: Adrijana Batičić, učenica četvrte godine Zemunske gimnazije, kaže da joj se sviđaju sve oblasti matematike koje uči i da bi malo toga izbacila: "Možda radimo previše geometrije, sve ostalo je u redu." Adrijana planira da upiše Prirodno-matematički fakultet i kaže da uživa u predmetu, kao i da ne nalazi teškoće.

"Ako se detetu od ranih nogu razvije bar izvrsna ljubav prema ovoj nauci, posle stvari idu mnogo lakše. Važno je da časovi budu osmišljeni, zabavni, da bi se dete motivisalo", objašnjava Mika Stepanović. Kada je reč o profesorima i njihovom zalaganju, on ističe da je bitno da predavač voli ono što radi i da se usavršava. Važno je da prati seminare i izmene i da razmenjuje iskustva sa kolegama.

Direktor "Arhimedesa" smatra da je istinski talentovanih 0,5 odsto u jednoj generaciji. Baš zbog toga je značajno pronaći ih i razvijati njihove sklonosti. Dodatna nastava za nadarene je propisana programom, ali se ne finansira, tako da je ona prepuštena entuzijazmu profesora. Čak i oni

koji nađu vremena i želje, a država ih na to ne podstiče, dodatnu nastavu podrede pripremanju za takmičenje. Što znači da vrlo često ona nije redovna, već povremena i namenska.

U KOME JE PROBLEM: I pored toga, pojedini učenici iz Srbije pokazuju izvanredne rezultate, neretko se sa takmičenja vraćaju sa medaljama, i niko ne bi mogao da se požali na manjak talentovane omladine. Pitanje je, međutim, šta je sa preostalom većinom.

Kada su stigli rezultati međunarodnog testa PISA (*The Programme for International Student Assessment*), priličan broj srednjoškolaca je ocenjen kao nepismen na testu matematičke pismenosti. Javnost i dalje izražava svoju

Pročitaj mi rešenje

Đaci, kada je reč o časovima matematike, gotovo i da ne koriste udžbenike. Kako nam objašnjava maturantkinja beogradske gimnazije, od njih niko ni ne očekuje da imaju udžbenike, važna je samo zbirka.

"Udžbenici se ne koriste, mi ispričamo, prikažemo najnužnije, a onda radimo zadatke. Možda je problem što su ljudi koji ih pišu u drugim vodama, na drugom nivou, sa drugim rečnikom. Učenici, recimo, ne samo da ne umeju da reše zadatak iz geometrije koji je dat u udžbeniku, nego ne znaju ni da pročitaju rešenje tog zadatka zbog stručnog jezika koji se koristi. Ja se sećam kada sam bio đak, pre nekih trideset godina, da sam imao udžbenike iz matematike i geometrije koje je pisao srednjoškolski profesor. Oni su bili drugačije koncipirani, bili su izvučeni bitni detalji, odlično objašnjeni. Problem je kada univerzitetski profesor koji je ceo radni vek posvetio radu sa studentima sada piše udžbenik za drugi razred osnovne škole. Tu je prevelik jaz. Verujem da bi trebalo više da se uključe ljudi koji se baš time bave, koji znaju kako je u učionici, onda bi bilo više koristi od udžbenika", smatra profesor Zemunske gimnazije Naum Nedić.

preneraženost takvim rezultatom, a krivac se često traži u zastarelom i okoštalom planu, koji ne podstiče učenike da znanja primenjuju praktično.

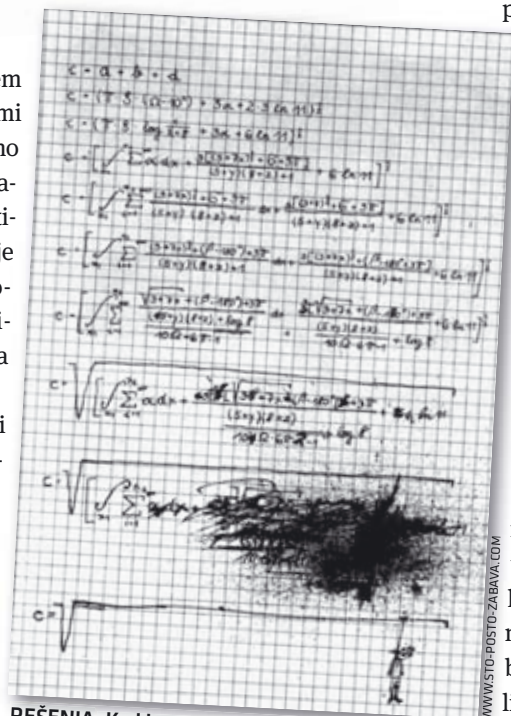
Međutim, ni sa ovim se ne bi svi složili. Viđenje profesora Marinkovića je da plan sadrži tipove i vrste zadataka koji su bili zadati na testu, ali da u praksi tom delu nije poklanjana dovoljna pažnja, što se osvetilo takvim rezultatima.

Profesori Nedić i Stepanović misle da je problem bio u načinu na koji su koncipirani zadaci i da se od učenika tražio određen način razmišljanja, zahtevi koji oni ne uobičajavaju da rade na ovdašnjim časovima, ali da to ne znači da su naši učenici zaista lošiji ili da je njihovo znanje do te mere nepraktično.

Bilo kako bilo, nastavni plan se pomalo menja. Privatni izdavači su stupili na scenu pa će se i udžbenici razlikovati. Na pitanje šta joj na časovima matematike najteže pada, jedna gimnazijalka nam je odgovorila: "U osnovnoj školi smo u jednoj godini promenili četiri profesora. Najgore je kada profesor nije pravi, kada ne ume da predaje. Sa svim ostalim teškoćama se nekako izađe na kraj."

JELENA JORGAČEVIĆ

$$\frac{1}{n} \sin x = \sin x = 6$$



REŠENJA: Kad je matematika problem

MATEMATIKA NA LAKŠI NAČIN

Formule su gusta šuma

“Matematika nije bauk, a na ovaj način koji primenjujem, matematiku pokazujem onakvom kakva ona zaista jeste. Ona je svuda oko nas, ali mi toga nismo svesni”, kaže profesorka Vesna Babović, koja u Gimnaziji “Stevan Sremac” u Nišu matematiku predaje na zanimljiv i đacima pristupačan način



KROZ IGRU U MATEMATIKU: Vesna Babović

ZAMISLITE ČAS MATEMATIKE na kom je za uspešno rešavanje čak i najtežih zadataka dovoljno da znate osnovne računске operacije i da volite da putujete. Zvuči nemoguće, ali jedna žena, profesorka matematike, uspela je da razvije metodu kojom razbija sve predrasude koje kod đaka postoje o matematici.

Vesna Babović, profesorka matematike u Gimnaziji “Stevan Sremac” iz Niša, već 20 godina svojim đacima predaje matematiku na način zbog kog je ona postala omiljeni predmet i učenicima društveno-jezičkog smera. Zbog inovativnosti svoje metode, pozvana je da 8. aprila održi jednosatno predavanje na Britanskom kongresu matematičkog obrazovanja u Mančesteru. Vest da će se u Mančesteru pored najpoznatijih svetskih matematičara naći gimnazijska profesorka koja na časovima ne koristi matematičke formule, u delu javnosti izazvala je sumnjičavost. Međutim, kada je ekipa “Vremena” posetila Vesnu Babović, koja nam je detaljno pokazala i objasnila svoju metodu, uverili smo se da ona ne samo da koristi formule već i svoje đake uči upravo tome: da ih koriste, a ne da ih uče napamet.

Predavanje koje će održati u Mančesteru odnosi se na nastavu kombinatorike. Kako izgledaju ti časovi i zašto njeni đaci vole i razumeju matematiku? Na početku razgovora za “Vreme” Vesna Babović naglašava da za sve što radi ima dozvolu Ministarstva prosvete, koje je upoznato sa njenom metodom, budući da je Gimnazija “Stevan Sremac” dugo bila eksperimentalna škola: “Na početku časa, decu prepadnem tako što im pokažem šest formula koje bi trebalo da nauče napamet. One ne samo da su ogromne, nego su i zastrašujuće. I meni su dok sam bila srednjoškolka predstavljale noćnu moru, a kombinatorika je u suštini logička grana matematike.” Babovićeva kaže da uz pomoć napamet naučenih formula učenici mogu da reše samo šablonske zadatke.

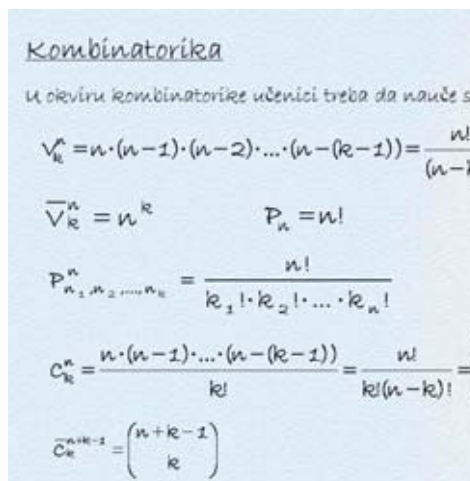
Za svoja predavanja Vesna Babović ne koristi tablu i kredu, već jedan od dva školska laptopa; donedavno je bio samo jedan. Umesto da okrenuta leđima ispisuje formule na tabli, ona pravi prezentacije u Power Pointu, uz obaveznu muzičku podlogu. Koristi muziku koju i ona i deca vole: Gotan Prodžekt, Boba Marlija i različite miksove kubanske muzike. Nakon što ih preplaši formulama, učenicima pokaže slajd na kom se nalaze oni sami, to jest fotografija razreda: “Zamislite njihov šok kad na ekranu vide svoju sliku. Opuste se i zaborave na sve one formule. Treba da znaju tri stvari:

da množe, koliko ima učenika u odeljenju i da vole da putuju. Onda ih pitam na koliko načina mogu da se izaberu četiri učenika, tako da prvi ode u Egipat, drugi u Englesku, treći u Italiju, četvrti u Grčku. Izaberem sliku jednog učenika od njih 30 i pridružim je slici piramide. Za preostale tri destinacije ostaje ih 29. Odaberem jednog, za dve destinacije ostaje 28. Dalje im je sve jasno. Treba nam još samo pravilo proizvoda: treba da izmnožimo $30 \times 29 \times 28$ i tako dalje, podelimo i dobijamo rešenje, a redosled kombinovanja nam nije bitan. Sledeći primer, onaj u kom redosled jeste bitan, jeste kako da izaberemo od određenog broja učenika jednu koja će biti mis i njene pratilje. Dakle, kombinatorika je jednostavna: nju interesuje broj mogućnosti za izbor. Ako je bitan redosled, množi, ako nije bitan redosled, podeli sa onoliko koliko to nije bitno.”

Babovićeva dodaje da definicija kombinatorike glasi: kombinatorika je grana matematike koja se bavi određivanjem broja mogućnosti za formiranje kombinatornih objekata po nekom pravilu od elemenata konačnog skupa. “Ja mogu njima odmah to da ispričam i da ih isprepadam. Ali, ako im kažem da se kombinatorika bavi time kako da dobiješ na lotou, kako da urediš rezultate nekog istraživanja, njima je to razumljivije i pristupačnije”, kaže ona i pojašnjava da njena predavanja nikako nisu igra, iako kroz igru uvodi učenike u matematiku: “Jako je važno da volite posao koji radite. Onda vam drugi nisu krivi i nemate komplekse. Ne smatram da sam ovom metodom otkrila nešto genijalno, jer sam sigurna da mnogo kolega radi kombinatoriku sa decom na sličan način.”

Suprotno očekivanjima i prirodi sredine u kojoj primenjuje svoju metodu, Babovićeva kaže da nikada do sada nije naišla na nerazumevanje kolega ili sredine: “Svi očekuju da kažem kako sam nailazila na nerazumevanje kolega, sredine i tako dalje. Ali, meni se to zaista nije dešavalo. Do sada sam u Srbiji na različitim seminarima prezentovala kolegama svoju metodu i uvek nailazila samo na pohvale. Mi matematičari smo posebna sorta, jer je matematika takva nauka da okolnosti u njoj nisu promenljive. Princip joj je jednostavan: imaš problem i treba da ga rešiš.” Babovićeva kaže da od samog početka ima punu podršku kolega, a to tumači upravo famom koja postoji o matematici kao bauku. “Ona nije bauk, a na ovaj način koji primenjujem, matematiku pokazujem onakvom kakva ona zaista jeste. A ona je svuda oko nas, ali mi toga nismo svesni.”

Tajna njenog uspeha je u tome da svako predavanje napravi tako da deca sama dođu do zaključaka: “Kad sama dođu do onoga što im inače serviraju gotovo i očekuju od njih da nauče napamet, ona se osećaju važno, imaju više samopouzdanja, ponosna su na sebe i brže i lakše upamte zaključke do kojih su sama došla. Ako im predajete *ex cathedra*, na jedno uvo uđe, na drugo izađe. Ovako, u stanju su da ono što nauče povežu i primene u svakodnevnom životu, a ne samo na kontrolnom.”



NOĆNA MORA: Formule za kombinatoriku



OPUŠTENO: Slajdovi prof. Babović

Na svojim časovima pridržava se pet principa za lakše poučavanje. Prvi je da đaci moraju da budu uključeni u izvođenje novih lekcija, jer lakše pamte događaje u kojima učestvuju. Drugi kaže da treba, uvek kada je to moguće, povezati matematičke primere sa primerima iz života i objasniti im zašto je nešto važno. Kada uče napamet suvoparne definicije i formule, đaci se najčešće pitaju šta će im to, kada će im trebati: “Onda im ja objasnim da su, na primer, vektori važni jer filma *Avatar* koji su svi gledali i 3D animacije ne bi bilo bez vektora. Ili, da je sabiranje vektora ništa drugo nego putanja kojom se kreće kugla kad igraju bilijar. Kad ne

mogu da shvate limese, objasnim im da je limes zapravo žurka oko jedne tačke. Okupe se u jednoj kući i naprave žurku, to onda mogu da razumeju. Onda mogu i da se razidu: neki će da igraju uz muziku, da se okupe oko di-džeja, a drugi će da se napiju i da izađu u dvorište da povraćaju, što znači da će biti grupisani oko dve tačke.”

Treći princip profesorke Babović jeste da istakne deci sve što je bitno u novoj lekciji. Nekada je to radila crvenom kredom, a danas ima laptop i projektor koji joj olakšavaju posao: “Pravo drvo deca ne mogu da vide u gustoj šumi, a formule su gusta šuma.” Dalje, treba naučiti decu da formule koriste, a ne da ih uče napamet. Znači, treba sami da dođu do zaključka kako bi mogla da izgleda formula: “Kada dam đacima test, pre nego što počnu da rade, obavezno ih pitam treba li da ih podsetim kako glasi neka formula. Vrlo retko se dešava da neke ne mogu da se sete, jer su na predavanjima sami do njih došli i bolje ih zapamtili. Čak i kad neko pita kako beše ide ona formula, dovoljno je da počnem da pričam primer iz života na kom smo do nje došli i deca se sete.” Peti princip glasi: dozvoliti deci i profesorima da pojmovi mogu biti zaboravljeni, ali da nam treba malo vremena da se podsetimo.

Na uspeh Vesne Babović malu senku bacila je činjenica da Ministarstvo prosvete odbija da joj pruži finansijsku pomoć oko odlaska u Mančester, uz obrazloženje da troškove stručnih usavršavanja snose škola i lokalna samouprava: “Ja ne idem na stručno usavršavanje, nego da predstavljam našu zemlju. Tamo ću biti ne samo jedina iz Srbije, nego i iz cele istočne Evrope.” Srećom, troškove njenog boravka pokriće Opština Medijana i Unija prosvetnih radnika. Pre nego što su se oni javili, kaže Babovićeva, uspela je da sakupi oko 500 evra, i bila spremna da prvu i poslednju noć provede na aerodromu. “Sada mogu da nabavim i pristojan laptop koji ću koristiti tokom sesije, neću morati da se brukam sa jednim pink boje koji sam pozajmila od sestričine”, kaže kroz smeh.

Na kraju razgovora, svoje motive za trud koji ulaže da bi prenela znanje, pored ljubavi prema poslu objašnjava i obavezom koju oseća prema đacima: “Moj zadatak je da ih kroz matematiku naučim da budu samostalni. Ako možeš sam da razmišljaš, ako sam bar delimično uspela da ih naučim da samostalno razmišljaju i donose odluke, smatram da sam uspela.”

JOVANA GLIGORIJEVIĆ

INTERVJU: **BOGOLJUB MARINKOVIĆ, DIREKTOR MATEMATIČKOG DRUŠTVA "ARHIMEDES"**

Čarolija matematičkog dragstora

“Svi za neuspeh okrivljuju opširan program. Ali, ne čita učenik program, nego ga čitaju autor udžbenika i nastavnik. Od uspešnosti autora i nastavnika zavisi ishod. Zatim je važna zainteresovanost učenika. Ali na prvom mestu je nastavnik, pa tek onda druge stvari, program, opremljenost”



NIJE SVE JEDNAKO VAŽNO: Bogoljub Marinković

KADA SMO PITALI Bogoljuba Marinkovića, direktora Matematičkog društva “Arhimedes”, kada možemo da dođemo da razgovaramo sa njim, kazao nam je: “Kada god želite, ja sam tu svakog dana, do 11 uveče.” Za “Arhimedes” kažu da je pravi matematički dragstor, otvoren dano-noćno. Njegovi polaznici imaju od šest do osamnaest godina i postižu izvanredne rezultate, kako na domaćim tako i na međunarodnim takmičenjima. Za 37 godina rada, “Arhimedes” se bavio popularizacijom matematike kroz razne forme, izložbe, kvizove, pisanja u štampi. Organizuju redovnu matematičku školu, što je njihova glavna aktivnost, zatim dopisne, pa letnje i zimske škole kroz koje je prošlo oko 10.000 učenika. Bave se stručnim usavršavanjem

nastavničkog kadra, imaju svoju izdavačku delatnost i biblioteku otvorenu za sve bez obzira na to da li su članovi njihovog društva, koja sadrži 25.000 knjiga i 5500 matematičkih časopisa, uglavnom na stranim jezicima. I kada se tome doda da organizuju najviše takmičenja u Srbiji, to predstavlja, kako kaže njihov direktor, “jedan zaokruženi sistem koji se, kako godine prolaze, obogaćuje i usavršava”.

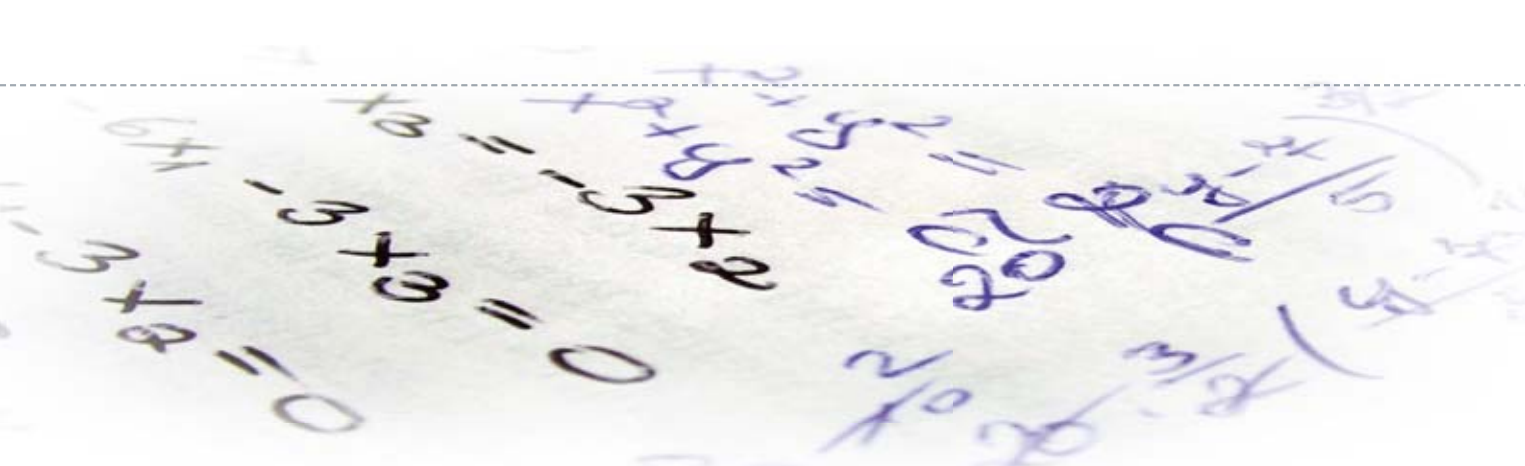
Bogoljub Marinković je uvek radio dvostruko, u institucijama pri Ministarstvu prosvete i u stručnim matematičkim društvima. Pre osam godina dobio je nagradu Svetske federacije nacionalnih matematičkih takmičenja “Pal Erdes” za rad na unapređivanju matematičkog obrazovanja mladih. Prvih dvadeset godina

postojanja “Arhimedesa” on i njegovi saradnici su isključivo radili besplatno.

“VREME”: Često se učenici pitaju zašto je uopšte bitno da uče matematiku ako se neće baviti njome. Koji je vaš odgovor?

BOGOLJUB MARINKOVIĆ: Matematika je jedan od ključnih predmeta, ona se pojavila sa razvojem civilizacije. Najpre su sve druge nauke bile u okviru nje. Etimološki, nastala je od grčke reči matema, što znači opšte znanje, učenje.

Matematika ima mnogostruke funkcije. Prvo obrazovnu, postoji određeni niz pitanja, činjenica, pojmova koji treba da se usvoje. Onda je tu razvojno-vaspitna funkcija, da se podstiču intelektualne, moralne i druge pozitivne odlike ličnosti. Tu je matematika pogodan teren.



Ona neguje jedan poseban stil mišljenja. I treće je primena. Danas vi nemate nijednu oblast gde ona nije upletena. Stepennapretka određene oblasti meri se napretkom primene matematike u njoj. To je jedna poluga svekolikog društvenog razvoja, posebno naučno-tehnološkog dela.

Šta je najbitnije da bi nastava matematike bila kvalitetna?

Na efikasnost nastave utiču razni faktori, počev od programa, metoda rada nastavnika, udžbenika, opremljenosti, okruženja i socijalnog sastava i svojstava učenika. Tu je sve u spletu. Međutim, šta kod nas biva u praksi? Svi za neuspeh okrivljuju opširan program, a on je na trećem mestu. Ne čita učenik program, nego ga čitaju autor udžbenika i nastavnik. Od uspešnosti predstavljanja autora i nastavnika zavisi ishod. Zatim je važna zainteresovanost učenika. Ali na prvom mestu je nastavnik, pa tek onda druge stvari, program, opremljenost. Za matematiku su dovoljne tabla i kreda, ne kažem da tome treba da težimo. Ali tehnologija nije uvek bila tu, a bili su sjajni uspesi kod nekih nastavnika. Sad mi imamo situaciju da škole sve imaju po stotinu računara, ali džaba. Glavni faktor je predavač. Znae, u rukama Mandušića Vuka...

Čime onda, po vašem mišljenju, taj nastavnik mora da se odlikuje?

On treba da je dobro stručno pripremljen. Na našem matičnom fakultetu nije bilo nikakve metodike. Sad se to ispravlja. Nastavnici nisu adekvatno osposobljavani, naročito u metodičkom smislu. Postoji ona izreka – nije znanje znati, nego je znanje dati. Ja sam imao slučajeva da su neki nastavnici imali skromna bazična znanja, ali su umeli to majstorski da prenesu. I obrnuto. Znači, treba i znanje predmeta i umešnost da se to primeni.

I naravno, i matematika napreduje i metode se usavršavaju, pa moraju i nastavnici. Zato je i stručno usavršavanje važan momenat. Mi dosad nismo imali neki sistem stručnog

Stari problemi i u novom vremenu

Prosvetno-pedagoški zavod grada Beograda objavio je 1973. godine publikaciju pod nazivom "Stanje i problemi nastave matematike u osnovnim i srednjim školama", u kojoj su sabrani rezultati testovske provere znanja učenika u periodu od 1968. do 1972. godine i analiza nekih faktora koji utiču na nastavu matematike. Iz pojedinih zaključaka studije, koje prenosimo, vidi se da su problemi koji se tiču nastave matematike od pre gotovo četiri decenije veoma slični onima koji postoje i danas.

Efikasnost nastave svakog predmeta, pa i nastave matematike, uglavnom se može ceniti prema rezultatima te nastave, tj. prema znanju učenika. Međutim, sva ispitivanja pokazuju da znanje naših učenika iz matematike nije zadovoljavajuće. Znanje učenika je površno i oskudno, uglavnom informativnog karaktera, nizak je stepen misaonosti i logičkog rasuđivanja, šablonski rešavaju zadatke i nisu dovoljno osposobljeni da znanja primene.

Materijalna baza nastave nije zadovoljavajuća. Zbog nepotpunog obrazovanja nastavnika nema dovoljno savremene interpretacije nastavnih planova i programa. Treba utvrditi koje delove gradiva učenici moraju znati na određenim nivoima, tj. stvoriti obrazovne standarde.

Nastava se često pretvara u formalno održavanje časova. Svaki nastavnik mora dobro da poznaje materiju koju predaje i da zna način na koji će je predavati. Smatramo da naši učitelji i nastavnici nisu osposobljeni za uspešno izvođenje nastave matematike.

Da bi druge učio, nastavnik i sam mora da uči.

Loša matematička literatura kojom se služe učenici i nastavnici može biti jedan od razloga za slabe efekte nastave matematike.

Ne leži li najveći deo neuspeha u našem sistemu nastave matematike u nedostatku adekvatnijih sredstava, metoda i oblika rada, u nedovoljnom osposobljavanju učenika za samostalan, individualizirani rad – jednom rečju, u nedostatku modernije i intenzivnije nastave matematike?

usavršavanja. Naravno, važno je da nastavnik bude i adekvatno stimulisan, što je opet povezano se sredinom, društvom.

Na drugom mestu po važnosti ste naveli udžbenike. Kako procenjujete njihov kvalitet danas?

Iz godine u godinu se popravljaju knjige, sad svi mogu da ih pišu i pitanje je da li nastavnici uvek odaberu najbolju knjigu. Nisam baš uveren u to.

Drugi problem je što oni uglavnom prepričavaju udžbenik pridajući svemu jednaku važnost. Nema selekcije po vrednosti, po važnosti sadržaja. Nije sve jednako važno. I šta bi trebalo da bude glavno načelo – da se usmeri pažnja na glavne, matične stvari. Glavne stvari mora da usvoji svaki učenik, a ostale koliko ko može, što zavisi od individualnih sposobnosti.

Radite sa đacima svih uzrasta. Kako motivisati, recimo, sedmogodišnje dete da sedi i rešava zadatke?

Bilo koji posao, da bi bio uspešan, bilo to kopanje ili čišćenje cipela, vi morate da ga radite sa voljom. Važno je u deci probuditi zainteresovanost. Važno je, na primer, da su zadaci zanimljivi. Mi već petu godinu organizujemo takmičenje "Misliša". Ove godine je učestvovalo više od 33.000 đaka. U matematici mora da se misli i kroz sadržaje zadataka treba motivisati učenike da misle. I mora se na času istaći cilj, da đaku bude jasno zbog čega sve uči. Ako to zna, onda će sa interesovanjem i da pristupa gradivu. Ako ne zna, onda se oseća kao da mu je nešto nametnuto, i zuriće kroz prozor.

J.J.

NAJBOLJI PARTNER



A. ANIĆ

NA AKADEMIJI SREDNJOEVROPSKIH škola (ACES) – međunarodnom takmičenju za školska partnerstva u Senecu (Slovačka) – učenici Karlovačke gimnazije, zajedno sa vršnjacima iz gimnazija iz Ravne na Koroške (Slovenija) i Banjske Bistrice u Slovačkoj, osvojili su prvo mesto u konkurenciji 98 škola iz 15 zemalja regiona.

“Ovo je potvrda da je ono što radimo zaista kvalitetno, a učenicima je posebno značilo to što mogu da putuju, upoznaju nove kulture i sklapaju poznanstva”, izjavila je Danijela Pop-Jovanov, koordinatorica projekta iz Karlovačke gimnazije.

Tema novog konkursa ACES akademije za 2010/2011 – “Pronađite rešenja!”, odnosi se na nasilje i mobing u školama, koji su u porastu. Sve zainteresovane škole mogu da predaju projekte do 30. aprila. Glavni kriterijumi su da učenici imaju između 12 i 17 godina, a zainteresovana odeljenja moraju da nađu partnera u drugoj zemlji koja učestvuje u ACES projektu.

ENGLSKI ZA ROMSKE STUDENTE

U OKVIRU PROJEKTA “Osnaživanje romskih studenata na Univerzitetu u Novom Sadu”, na Filozofskom fakultetu biće održan besplatan kurs engleskog jezika za studente pripadnike romske nacionalne zajednice.

Kurs počinje u sredu, 31. marta u 12 časova, a organizuju ga Univerzitet u Novom Sadu i Vojvođanski romski centar za demokratiju, u saradnji sa Departmanom za anglistiku Filozofskog fakulteta, čiji će lektori volonterski izvoditi nastavu.

FAKULTETI NAJAVLJUJU POSKUPLJENJE OD DESET ODSO

UPRKOS PREPORUCI SENATA Beogradskog univerziteta da se školarine ne podižu ni ove godine, pojedini fakulteti su već najavili poskupljenje od deset odsto. Visokoškolske ustanove ovu odluku pravdaju inflacijom i rastom evra, ali ističu da je školarina i sa povećanjem ispod realne.

Nekoliko fakulteta je već najavilo da će, uprkos preporukama Senata, morati da podigne školarine, pojedini još razmatraju ovu odluku dok su na Biološkom, Pravnom i Fizičkom fakultetu rešili da zadrže stare cene.

“Prošle godine nismo menjali cene, ali ove godine ćemo morati bar za stopu inflacije. Dogovoreno je da povećamo školarine za 12 odsto. Kao što sam više puta rekao, fakultetu se više isplati budžetski nego samofinansirajući student, jer od države dobijamo 155.000 po studentu, dok je školarina bila 79.000 dinara”,



MILOVAN MILENKOVIC

rekao je za “Blic” Miodrag Popović, dekan Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu.

Povećanje školarina najavili su i Geografski fakultet, Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, kao i Ekonomski fakultet, dok ostali još nisu odlučili.

USPEH MATEMATIČKE GIMNAZIJE

UČENICI MATEMATIČKE GIMNAZIJE iz Beograda osvojili su ovog vikenda u Rusiji dve srebrne i dve bronzane medalje na tradicionalnoj Ojlerovoj olimpijadi.

Učenici sedmog i osmog razreda oglednih odeljenja osnovne škole pri Matematičkoj gimnaziji jedini su učesnici pozvani na takmičenje, a da nisu iz Rusije. Takmičenje na kome su učestvovali najbolji učenici iz cele Rusije održano je u Sankt Peterburgu.

Najbolji mladi matematičari u Srbiji matematiku su zavoleli i pre nego što su upisali školu, a takmičenje u Sankt Peterburgu za njih je prvo međunarodno takmičenje.

Najbolji među njima su Đorđe Žikerlić, koji je osvojio srebrnu medalju, kao i njegov drug Ivan Tanasijević.

“Prvi put da sam otišao negde toliko daleko, takva prilika se retko pruža. Bio sam veoma zadovoljan što idem tamo. Što se zadataka tiče, bili su dosta nestandardni, takvi zadaci se retko daju ovde, međutim, snašli smo se i dobro smo ih uradili”, rekao je Đorđe za B92.

“Geometrija nije bila toliko problem, to je bila lakša oblast, ostali zadaci su bili teži”, kaže Ivan.

Bronzane medalje osvojili su Jelena Trišević i Petar Trifunović. Za ovo takmičenje spremali su se oko nedelju dana, zajedno sa Đorđem i Ivanom.

Koliko su zadaci bili teški dokazuje i činjenica da niko od 40 takmičara nije uspeo da ih reši sve.

“Tu se takmiče iz cele Rusije, mislim da je za njih Ojlerova olimpijada jako značajna i da se za nju dosta spremaju. Mi smo bili gosti na tom takmičenju i meni je bilo jako lepo, nosim jako lepe utiske odatle”, kaže Jelena Trišević.

“Zadovoljan sam, to je dobro iskustvo, i najverovatnije, sledeći put kada odemo negde, uradićemo i bolje”, kaže Petar Trifunović. ×

VREME

Copyright © NP Vreme, Beograd

Upotreba materijala iz ovog fajla u bilo koje svrhe osim za
ličnu arhivu dozvoljena je samo uz pisano odobrenje NP Vreme

PDF IZDANJE RAZVILI: Saša Marković i Ivan Hrašovec

OBRADA: Marjana Hrašovec