



## Kreativna olovka, kreativna kreda

*Branimir Dakić, Zagreb*

Prije nekoliko desetljeća naslućivalo se da će nova nastupajuća digitalna tehnologija, prije svega elektronička računala, unijeti revolucionarne promjene u ljudski život. To se i dogodilo, premda je otvoreno pitanje je li u očekivanoj mjeri i na očekivani način. Primjerice, računala su nevjerojatno pojednostavnila i ubrzala proizvodnju tiskovina, prije svega knjiga, novina i časopisa, ali ih nisu istisnula. Naprotiv, dovela su do čudesnog porasta interesa za knjigu, produkcija nikad nije bila veća, a knjiga nikad dostupnija.

Još jedan primjer, klasični fotografski aparati velikim su dijelom zamijenjeni digitalnim. To je samo dobrodošlo suvremenim nomadima, ali uspješna fotografija, kao i ranije, ovisi o osobi koja stoji iza objektiva i odabire motiv.

Moglo bi se nastaviti s nizanjem primjera, a nama je posebno zanimljivo što se nije ispunilo niti predviđanje da će računalo zamijeniti i učitelja. Ono je samo otvorilo nove mogućnosti i time obogatilo nastavu. Ono je i potaknulo potrebu za osuvremenjivanjem osposobljavanja učitelja za posao podučava-

nja u novim uvjetima. Osim toga, suvremena tehnika i tehnologija nude nam šire i dostupnije, prije svega individualno, obrazovanje virtualnim putem. Ali iza svega ipak stoji učitelj.

No računalo, kao i druge tehničke mogućnosti, nisu, a u skoro vrijeme izgleda neće, potisnuti niti tradicionalni, tisućljećima nezaobilazan, pribor pri učenju i u nastavi. To su prije svega olovka i bilježnica, kreda i ploča.

Pisanje i čitanje oduvijek su oblik komunikacije među ljudima, to su jednostavno važni iskazi *ljudskosti*. Pritom se misli na običnu, klasičnu pismenost. Kako napisati suvisao, razumljiv, čitak tekst? Kako neki tekst pročitati s razumijevanjem? Kako drugima pismenim putem prenijeti svoja iskustva, svoja gledišta i kako shvatiti poruke koje nam istim putem upućuje netko drugi? To su temeljna pitanja vezana uz pismenost.

No vratimo se nastavi, razredu, učenju.

Bez obzira o kakvom obliku učenja bila riječ, svoje učenje nastojimo organizirati na što racionalniji način, želimo ga prilagoditi

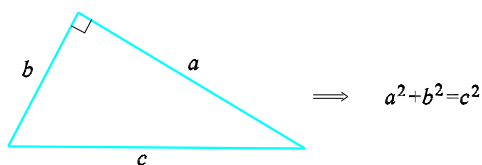


Podsjetimo se kako su nam često i pa-  
noi u učionicama zapravo veliki šalabahteri.  
Danas su u modi veliki učenički posteri, a i  
njima je ponekad cilj ostaviti na zidu kratak  
i pregledan zapis dijela obrađenog gradiva.

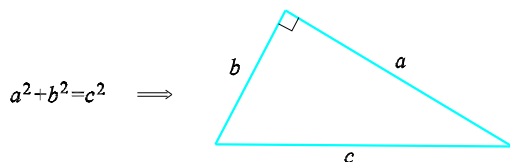
## Slikovni zapisi

Dobro osmišljena i tehnički solidno iz-  
vedena slika (crtež) često opisuje više nego  
li retci i retci zapisa riječima. Takve vizualno  
sugestivne crteže treba na ploči, a onda i u bi-  
lježnici, posebno isticati, možda i uz uporabu  
boja.

Tako *Pitagorin poučak* možemo zorno  
zapisati na sljedeći način:

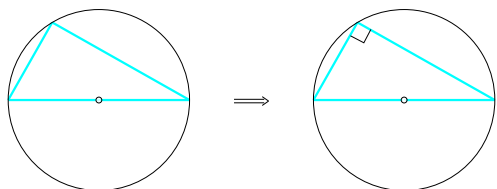


Naravno, postaviti će se ovim zapisom  
prirodno nametnuto pitanje: *Vrijedi li obrat  
ovog poučka? Vrijedi li:*



Odgovor na ovo pitanje ne smije se pro-  
pustiti.

Slično je i s *Talesovim poučkom*. On  
glasi:



I u ovom primjeru analizirat ćemo pita-  
nje obrata poučka i na nj dati odgovor.

Simbolički zapisi su i inače bliski ma-  
tematičarima. Uz to što njihov jezik čine  
racionalnim, oni ga čine i univerzalno razum-  
ljivim. Primjerice, koji matematičar, ali i koji  
srednjoškolac ne bi znao protumačiti gornja  
dva zapisa Pitagorina i Talesova poučka?

Uzgred, matematički su simboli dosta  
često i sugestivni. Uzmimo najbanalnije pri-  
mjere oznaka koje primjenjujemo već i u na-  
stavi osnovne škole:

$$\triangle, \sphericalangle, \vec{a}, \overline{AB}, \parallel, a \perp b, \sim$$

U **MŠ**-u broj 8. (strana 141.) poigrali  
smo se zgodnim dosjetkama koje već zapisi-  
vanjem na ploči naslova teme o kojoj će na  
satu biti riječi, pobuđuju znatiželju i podižu  
raspoloženje učenika.

Lijep je primjer i zapis logaritma broja 2  
na sljedeći način.

$$\log 2 = \overset{3}{\underbrace{0 \ 1 \ 0}_{\text{0}}}_3$$

Uz ovaj duhoviti crtež može se postaviti  
zadatak:

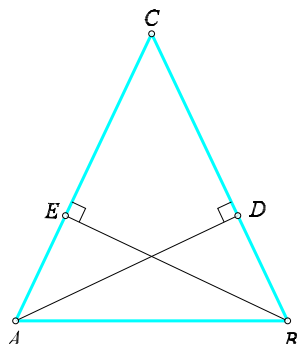
*Koliko je  $\log 0.25$ ,  $\log 40$ ,  $\log 500$ ? Ko-  
jim sve brojevima možemo izračunati vrijed-  
nost logaritma, ako znamo  $\log 2$ ?*

Ovaj naoko jednostavan problem zahtije-  
va potpuno razumijevanje pojma logaritma,  
kao i pravila o logaritmiranju.

Kad obrađujemo sadržaje iz geometrije  
u kojima se zahtijeva dokaz neke tvrdnje, a to  
je čest slučaj u prvom razredu srednje škole,  
važno je zahtijevati od učenika da postupaju s  
razumijevanjem. Valja inzistirati na tome da  
razlikuju tri etape dokaza, da razumiju što su  
pretpostavke, da uoče što se tvrdi i da provedu  
dokaz oslanjajući se na obrađeno gradivo.

Na jednostavnom primjeru pokažimo  
kako se može zapisati rješenje jednog jed-  
nostavnog zadatka.

**Zadatak.** Ako su u trokutu dvije sukladne visine, trokut je jednakokračan. Dokaži!



- P**  $|AD| = |BE|$ .  
**T**  $|AC| = |BC|$ .  
**D**  $\triangle ADC \cong \triangle BEC$  :  
 $|AD| = |BE|$ ,  $\sphericalangle ACD \cong \sphericalangle BCE$ ,  
 $\sphericalangle ADC = \sphericalangle BEC = 90^\circ$ .

Sukladnost je dokazana na osnovi K-S-K poučka, te je  $|AC| = |BC|$ , što znači da je trokut  $\triangle ABC$  jednakokračan.

Napomenimo kako se tvrdnja češće dokazuje preko sukladnosti trokuta  $\triangle ABE$  i  $\triangle ABD$  što kao posljedicu daje sukladnost kutova  $\sphericalangle CAB$  i  $\sphericalangle ABC$ . No, gornji je dokaz ipak didaktički vredniji i čišći, a dobro je navesti oba rješenja.

---

## Kreda i ploča

Kad želimo o nekom nastavniku reći kako izvodi nastavu na staromodan, štur ili dosadan način, obično kažemo kako *on u radu koristi samo kedu i ploču*. Već ga to diskvalificira kao uspješnog učitelja. Ali kreativnost nije u samim nastavnim sredstvima, kreativnost je umijeće vještog korištenja onih nastavnih sredstava koje imamo na raspolaganju. A njihov izbor u našim školama često je uistinu vrlo skroman.

I danas nastavnici metodike ponekad traže od svojih studenata da pripremaju se za predavanja u školskoj praksi načine i *Plan ploče*. Zahtijevati i od mladog nastavnika da razmišlja o tome kako će mu izgledati ploča, uistinu ima smisla. Ne zaboravimo da učenik u svoju bilježnicu *preslikava* ono što njegov nastavnik ispisuje na ploču.

Nastavnik na ploči, a učenik u svojoj bilježnici često crta razne slike; popularno ih zovemo *prostoručni crteži*. Takvo crtanje, crtanje bez tehničkih pomagala, valja njegovati i razvijati. To treba postati dobar običaj pri rješavanju mnogih matematičkih zadataka, onih koji su vezani uz funkcije, a naročito raznih geometrijskih. Pritom je poželjno koristiti i boje. Boje su vrlo korisne pri raznim geometrijskim crtežima ili pri crtanju slika na kojima u istom koordinatnom sustavu prikazujemo grafove više funkcija.

Dobar crtež može biti *pola rješenja* nekog matematičkog zadatka.

Kreda i ploča doživjele su svoju modernizaciju samo u promjeni materijala, pa su u bogatijim sredinama zamijenjeni ogromnim mapama papira ili velikom plastičnom pločom i debelim flomasterima. Ploču, osobito kod starijih školskih uzrasta, može zamijeniti i *beskonačna folija* na grafoskopu.

**Zaključak.** Bez obzira na nastavna sredstva koja su mu na raspolaganju, nastavnik mora promišljati o njihovoj što sadržajnijoj uporabi. Nastava uz najsvremenija nastavna sredstva neće sama po sebi, bez kreativnog nastavnika, biti zanimljiva i učinkovita, ali kreativan je nastavnik sa skromnim sredstvima može dovesti na vrlo visoku razinu.

U nastavi je najidealnije kombinirati razne metode rada i pritom rabiti raznovrsna nastavna sredstva.