

# Težave s snovjo pri pouku matematike



■ **Ana Radovčič** je prof. matematike in računalništva ter prof. inkluzivne pedagogike. Osem let poučuje matematiko na *Srednji šoli Izola*.

*Že vrsto let poučujem matematiko in opažam, da dijaki prihajajo iz osnovne šole s pomanjkljivim znanjem pri tem predmetu. Morda zato, ker se vedno več učencev uči na pamet, to pa ostane le v kratkoročnem spominu. Matematiko se je težko učiti na pamet, sem pa že večkrat zasledila, da se dijaki učijo 'recept za reševanje računa'.*

Pri matematiki je osnovno znanje temelj za vsako nadaljnjo snov. Matematika je podobna gradnji hiše; postaviti je treba dobre temelje, na katerih se gradi naprej. Brez temeljev ni mogoče zgraditi hiše. Tudi pri matematiki je brez osnov težko razumeti zahtevnejšo snov. Vsako leto v prvem letniku srednje šole ponovimo snov iz osnovne šole, dodatno razložimo nejasnosti pri osnovah in nadgradimo že znano snov. Le tako lahko nadaljnja tri leta dijake naučim povezovanja in reševanja težjih nalog. Snov, ki jo potrebujemo vsa štiri leta, zajema npr. vietovo pravilo, ulomke, kvadrat vsote in razlike, računanje s potencami ...

## Prvi letnik je osnova

Vsako leto v prvih letnikih porabim več ur za razlago snovi, za katero vem, da je zelo pomembna pri nadaljnjem učenju. Dijake zelo rada učim po naslednjem postopku: najprej sama razložim snov, naredim prvi primer ob razlagi, nato pa kličem dijake pred tablo, da rešujejo naloge. Tako vidim, ali so snov razumeli. Če je kdo od njih ni dobro razumel, mu jo ponovno razložim. S tem pridobim tudi pozornost ostalih dijakov v klopih, da dvakrat ali trikrat slišijo razlago. Vedno jim povem, da snov raje razložim enkrat preveč kot enkrat premalo. Morda je tudi kdo, ki je med razlago klepetal ali gledal na telefon, pa ga nisem opazila. Ta ima možnost ponovno slišati razlago in jo tudi razumeti. Ko opazim, da so vsi dijaki razumeli snov, jim dam nov, težji primer in nato rešujejo težje naloge na tablo. Tak sistem poučevanja uporabljam že mnoga leta. Ugotovila sem, da morajo di-

jaki tako poslušati in se truditi. Ko namreč pridejo pred tablo, si želijo rešiti nalogo, da meni in sošolcem pokažejo znanje. V prvem letniku je dijakom še nerodno, saj se ne poznajo med sabo. Dokler se ne navadijo na sistem, se pritožujejo, zakaj morajo hoditi pred tablo. Na sredini šolskega leta pa ugotovijo, da je to zanje pozitivno, da se na ta način več naučijo, in če česa ne razumejo, z veseljem prosijo za dodatno razlago. V višjih letnikih se veselijo reševanja nalog na tablo; so dnevi, ko bi lahko rekla, da tekmujejo, kdo bo prvi prišel pred tablo.

## Snov, ki jo potrebujejo vsa štiri leta

V prvem letniku dijaki ponovijo in obnovijo znanje, ki ga bodo potrebovali prav vsa štiri leta. Osredotočila se bom na računanje z izrazi, predvsem na kvadrat vsote in razlike. Pri podani snovi jim razložim, da morajo pri računanju kvadrata vsote in razlike to zapisati na naslednji način:  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  in  $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ . Povem jim, da bomo kvadrat vsote in razlike uporabljali vsa štiri leta in je to zelo pomembno pri nadaljnjem računanju. Skupaj ponovimo zapis, opozorim jih, da to nikakor ni isto, kot če zapišejo  $(a+b)^2 = a^2 + b^2$ . Kljub temu jih še vedno kar nekaj naredi to napako. V eni šolski uri to ponovim večkrat. Ko dijak pride pred tablo in računa narobe, počakam, ali ga bo popravil kdo od ostalih dijakov. Če se to ne zgodi, z rdečim flomastrom prečrtam rezultat, naredim tri klicaje in napišem pravilno. Povem jim, naj enako

naredijo tudi v zvezek, saj bodo le tako ob učenju doma pozorni na napako. Razložim jim, da lahko kvadrat vsote in razlike rešujejo tudi tako, da napišejo dva enaka oklepaja in množijo vsakega z vsakim. Dam jim možnost, da se vsak sam odloči, kateri način bo uporabil. Pomembno je, da pridejo do pravilnega rezultata. Po predani snovi jim vedno dam domačo nalogo, ki jo naredijo do naslednje šolske ure. Že na začetku šolskega leta dijakom povem, da je pisanje domačih nalog obvezno, saj je to edini način, da se sproti učijo. V prvem letniku traja nekaj časa, da začnejo pisati naloge. Ker pa vztrajam in redno pregledujem, kdo jih je naredil in kdo ne, čez čas velika večina začne pisati domače naloge. Menim, da je sprotno utrjevanje snovi dolgoročno boljše, saj se kasneje, ko se srečajo z že znano snovjo, veliko prej spomnijo, kako se lotiti naloge. Če se dijaki učijo en dan pred testom, kasneje večino naučenega pozabijo.

Pri nekaterih urah dam dijakom samostojno delo. Medtem ko rešujejo naloge, hodim po razredu in jih nadzorujem. Tako vidim, kdo rešuje naloge in kdo ne. Do dijaka, ki ne dela, pristopim in ga vprašam, zakaj ne rešuje nalog. Če se izgovarja, nato pa vseeno začne delati, grem dalje. Če pa vidim, da ne razume, mu dodatno razložim snov, da bo tudi on razumel. Ko imamo naslednjič samostojno delo, tega dijaka presedem k sošolki/sošolcu, za katerega vem, da mu matematika 'leži', in nalogo rešujeta v paru. Delo v paru najraje razporedim tako, da sodelujeta dijak, ki snov razume, in dijak, ki jo slabše razume. Le tako spodbudim, da si pomagata. Z delom v paru jih tudi spodbujam, da se naučijo pomagati sočloveku in da znajo deliti znanje.

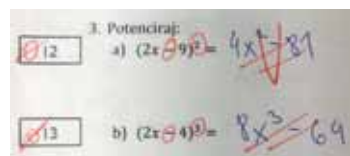
## Višji letniki pri razumevanju stare snovi

V višjih letnikih razlagam že obravnavano snov tako, da dijake vključim v razlago. Z

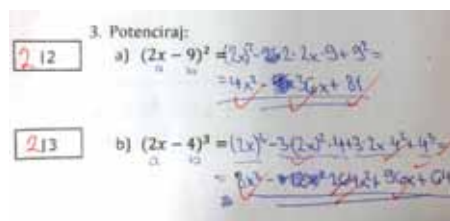
vprašnji jih vodim do pravih odgovorov. V večini primerov mi tako uspe razložiti staro snov. Skupaj gremo čez snov, povem jim, na kaj morajo paziti, rešimo osnovni primer, nato pa snov apliciram na novo poglavje, v katerem se uporabi staro znanje. Vedno zahtevam, da si vse zapišejo v zvezek. Kar je zelo pomembno, si dijaki zapišejo z rdečim pisalom in označijo s tremi klicaji. Tako pri učenju doma takoj vidijo, na kaj morajo biti pozorni. V višjih letnikih dijakom poleg samostojnega dela in dela v paru pri določeni snovi dovolim uporabljati telefone. Lahko si namestijo aplikacijo Photomath (veliko jih to že pozna in jo imajo na telefonu). Razložim jim, da je zelo pomembno, da sami rešujejo naloge, in ko pridejo do težav ali do napačne rešitve, primer poslikajo z aplikacijo, ta pa jim pokaže postopek reševanja ter pravilno rešitev. Tako dijaki lahko pogledajo, kje so naredili napako, jo popravijo ter nalogo pravilno rešijo do konca. Poudarim, naj ne prepisujejo rešitev iz aplikacije, ampak naj z njeno pomočjo le popravijo napako. Tako se naučijo, da ko pridejo do napake, ne obupajo in nehajo reševati, ampak poiščejo pomoč in odpravijo napako. Iz napak se namreč najbolje učijo.

### Analiza reševanja kvadratov vsote in razlike v prvem letniku

V prvi šolski nalogi sem dijakom dala dve nalogi, ki vsebujeta kvadrat vsote in razlike. Prva taka naloga (3. Potenciraj) je zahtevala, da rešijo kvadrat razlike. Glede na to, da smo velikokrat ponovili kvadrat vsote in razlike, označili, na kaj morajo biti pozorni, ter zadnjo šolsko uro pred testom tudi rešili take primere, sem bila presenečena nad rešenim. Od 28 dijakinj je samo 13 dijakinj



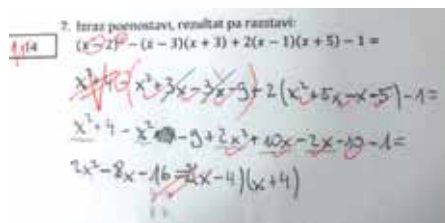
Slika 1: Narobe rešena naloga



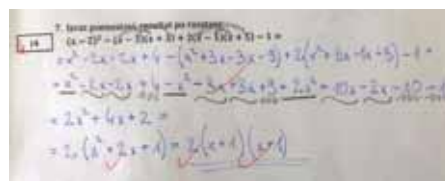
Slika 2: Pravilno rešena naloga

pravilno rešilo nalogo. Ostalih 15 dijakinj pa je nalogo rešilo narobe. Slika 1 prikazuje narobe rešeno nalogo, druga slika pa pravilno rešeno nalogo.

Pri naslednji nalogi (7. Izraz poenostavi, rezultat pa razstavi) je bil kvadrat razlike uporabljen v bolj kompleksni različici. Presenetilo me je, da je kar 19 od 28 dijakinj pravilno rešilo del naloge, kjer so morale uporabiti kvadrat razlike. Devet dijakinj je ta del naloge rešilo narobe. Slika 3 prikazuje napačno rešen kvadrat razlike, Slika 4 pa pravilno. Zanimivo je, da je pri kompleksnejši nalogi več dijakinj pravilno rešilo del naloge s kvadratom razlike. Povedale so, da jih je pri 3. nalogi zmedlo navodilo »Potenciraj«.

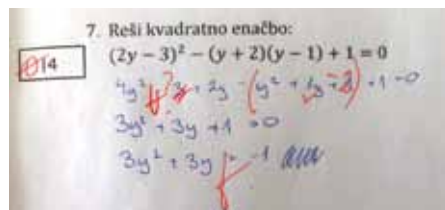


Slika 3: Narobe rešena naloga

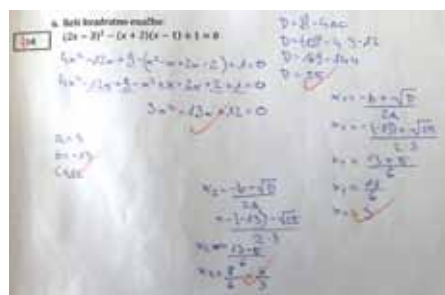


Slika 4: Pravilno rešena naloga

### Analiza reševanja kvadratov vsote in razlike v tretjem letniku



Slika 5: Narobe rešena naloga



Slika 6: Pravilno rešena naloga

V tretjih letnikih sem razložila snov o kvadratu vsote in razlike, naredili smo kar nekaj vaj, kjer so morali to uporabiti, eno uro pred testom pa smo na tabli skupaj rešili podoben primer. Tudi njih sem opozorila, na kaj morajo biti pozorni pri reševanju kvadratne enačbe, če dobijo kvadrat vsote in razlike. Pozitivno sem bila presenečena, saj je od 20 dijakinj del naloge s kvadratom razlike narobe rešilo 5 dijakinj, pravilno pa kar 15 dijakinj. Slika 5 prikazuje narobe rešeno nalogo, Slika 6 pa pravilno rešeno nalogo pri kvadratu razlike.

### Predlogi za izboljšanje razumevanja snovi

Pri vsaki uri matematike se trudim čim bolj razložiti snov. Vem, da nekateri dijaki novo snov hitro razumejo, drugi pa zelo počasi. Nenehno se trudim ponavljati snov. Na začetku vsake ure ponovim snov prejšnje ure. Pri razlagi nove snovi se trudim razložiti večkrat, saj želim, da bi vsi v razredu razumeli snov. Med samostojnim reševanjem nalog hodim po razredu od dijaka do dijaka. Trudim se, da bi v šoli dobili čim več znanja, po potrebi tudi dodatno razlago. Kljub vsemu vloženemu trudu je še nekaj takih dijakov, ki na koncu slabo pišejo šolsko nalogo ali dobijo slabo ustno oceno. Morda je to odraz slabega domačega učenja in premalo vaj, slabo razumljene snovi ali samo slabega dne. Iz dneva v dan se trudim biti dobra učiteljica, trudim se biti zgled, kako se lahko s trudom in pridnim delom daleč pride in pridobi lepe ocene. Z leti sem se naučila, da si razredi in dijaki niso podobni, ampak da moram vsakega posameznika dobro spoznati, saj mu le tako lahko prilagodim razlago, pristop in mu skušam čim bolj približati matematiko. Moj cilj ni dati negativno oceno, ampak dijake spodbuditi, da se potrudijo, da izboljšajo svoje znanje in dobijo čim boljšo oceno. Med študijem na fakulteti mi je predavatelj pedagogike rekel, da študente raje oceni z višjo kot nižjo oceno. Takrat tega nisem razumela, z izkušnjami pa sem pridobila enako mnenje in enak pristop do dijakov kot on do študentov. Če pri spraševanju dam dijaku, ki se trudi, eno oceno več, se bo ta v prihodnje še bolj potrudil in še več naučil, saj bo imel pozitivno mnenje o sebi in več samozavesti. Imel bo motivacijo in občutek, da zmore in da se lahko nauči nekaj več. 