

Slagalice u razrednoj nastavi



*Jelena Nagy, Leona Kolak
i Ana Katalenić, Osijek*

Nacionalni okvirni kurikulum jedan je od dokumenata zakonskog okvira hrvatskog obrazovnog sustava koji time treba određivati sadržaj nastave matematike. Jednu od dimenzija Nacionalnog okvirnog kurikuluma čini prikazivanje i komunikacija. Od učenika očekujemo da barata različitim prikazima, posebice oblicima te primjereno komunicira svoja iskustva i rasuđivanje. Koncepti koje treba obuhvatiti razrednom nastavom su brojevi, oblik i prostor, mjerenje i podatci. Naglasak je, osim na prepoznavanju i poznavanju svojstava uobičajenih geometrijskih likova, i na pravilnom skiciranju geometrijskih likova i crtanju s pomoću geometrijskog pribora. Od učenika se očekuje određeni stupanj istraživačke znatiželje koja se očituje u predviđanju rezultata sastavljanja i rastavljanja ravninskih oblika uporabom stvarnih materijala. Nadalje, učenici bi trebali prepoznati i prikazati jednostavne ravninske oblike u različitim položajima te prepoznati osnovne geometrijske oblike u svakodnevnom životu.

U daljnjem tekstu opisan je nerutinski zadatak usklađen sa zahtjevima Nacionalnog okvirnog kurikuluma osmišljen za učenike mlađe školske dobi. Aktivnost je provedena s desetogodišnjim učenicima s posebnim interesom za matematiku. Uslijedila je analiza na temelju povratnih informacija stu-

denata završne godine učiteljskog studija koji su neposredno radili s učenicima te pisanih uradaka učenika.

Zadatak

Svaki je učenik dobio listić sa zadatkom i set slagalica (slika 1) koji se sastojao od jednog kvadrata stranice jedinične duljine, dva pravokutnika dimenzija 2×1 i četiri pravokutna trokuta kojima su katete duljine 2 i 1 s obzirom na odabranu jediničnu duljinu i parovi trokuta različite orijentacije.



Slika 1. Set slagalica

Tekst zadatka je glasio:

- Od kakvih likova se sastoji slagalice?
- Koliko različitih kvadrata, pravokutnika, trokuta možeš složiti od dijelova slagalice? Skiciraj ili nacrtaj u svoju bilježnicu.
- Koliko različitih likova možeš složiti koristeći sve dijelove slagalice? Skiciraj ili nacrtaj u svoju bilježnicu.
- Složi kvadrat (koristeći sve dijelove slagalice) i zalijepi ga u bilježnicu.

Ovim zadatkom od učenika se očekivalo prepoznati trokut, kvadrat i pravokutnik te kvadrat kao pravokutnik i to ne samo u standardnom položaju. Učenici su trebali uočiti različite vrste (oblikom) trokuta koji se mogu izgraditi. Promatrano je na koje su načine učenici rastavljali i sastavljali poznate geometrijske likove s pomoću dijelova slagalice, kao i izgradnja istih u različitim položajima i od različitih elemenata. Zadatkom se provjeravalo prepoznavanje sukladnih likova sagrađenih od različitih elemenata i likova sagrađenih od jednakih dijelova kao jednakih površinom. U kojoj je mjeri učenik to doista i uspio, provjereno je putem njegovih skica gdje su promatrani (ne)pravilno prikazani odnosi među dijelovima slagalice. Očekivalo se da učenik svoja rješenja može obrazložiti pravilnim i primjerenim matematičkim jezikom te da pri realizaciji zadatka uvažava različite geometrijske oblike u ravnini.

Udžbenici

Kako bismo utvrdili u kojoj se mjeri učenici razredne nastave susreću sa sličnim zadacima pregledano je 16 udžbenika iz matematike od 1. do 4. razreda te 23 različite radne bilježnice i zbirke zadataka¹. U tablici 1 prikazan je broj udžbenika za pojedini razred s obzirom na vremenska razdoblja značajna za hrvatski obrazovni sustav, kako je 2005. donesen Hrvatski nacionalni obrazovni standard, a 2011. Nacionalni okvirni kurikulum. Pregledom navedenih materijala pronađena je nekolicina zadataka koji podržavaju ishode koji se podudaraju

s ishodima "slagalice". Broj radnih materijala u kojima su pronađeni takvi zadatci u Tablici 1. istaknut je u zagradama.

Tablica 1. Pregledani udžbenici i radni materijali koji sadrže tražene zadatke

Godina izdanja	Prvi razred OŠ	Drugi razred OŠ	Treći razred OŠ	Četvrti razred OŠ
do 2005. (uključujući)	4 (2)	5 (1)	4 (0)	2 (0)
od 2005. do 2011.	7 (1)	6 (0)	4 (0)	3 (0)
nakon 2011.	2 (0)	0	2 (0)	0

Prema promatranim udžbenicima uočena je zastupljenost malog broja zadataka koji su istovjetni ili slični zadatku slagalice, k tomu je veća zastupljenost u izdanjima udžbenika do 2005. godine, kojih ima tri (dva za 1. razred i jedan za 2. razred), dok u novijim udžbenicima nisu uočeni zadatci takvog tipa. U četiri radna materijala izdana poslije Nacionalnog okvirnog kurikuluma nema zadataka traženog tipa. Kao materijal koji značajno utječe na kreiranje nastave, udžbenik treba integrirati zadatke i aktivnosti kojima se realiziraju propisani ishodi učenja.

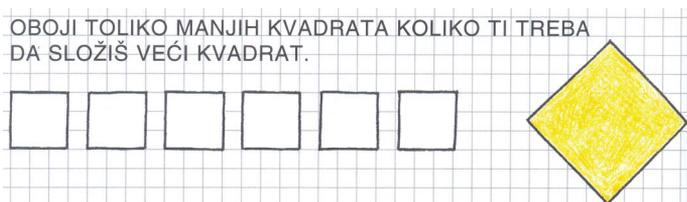
Primjeri zadataka iz pregledanih udžbenika, radnih bilježnica i zbirki zadataka

U zadatku na slici 2 od učenika se očekuje ocijeniti mogućnost sastavljanja geometrijskog lika od datih dijelova. Do unaprijed određenog rješenja, rezultata slaganja, učenik može doći mentalnim slaganjem. Istaknimo kako su dijelovi slagalice sukladni jednakokračni trokutu.

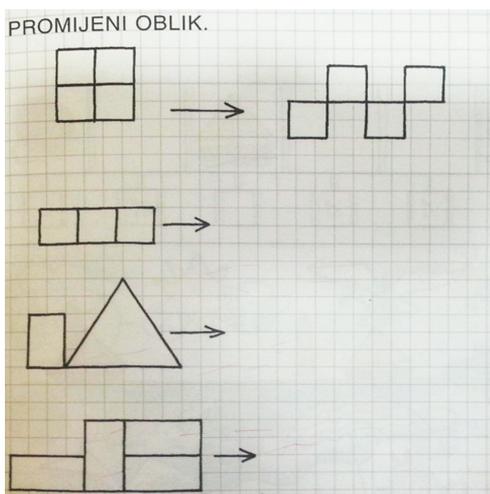
¹ Za popis pregledanih udžbenika čitatelj se može obratiti autorima.



Slika 2. (Martinić i Puljak, 2001.)



Slika 3. (Martinić i Puljak, 2001.)



Slika 4. (Martinić i Puljak, 2001.)



Slika 5. (Martinić i Puljak, 2001.)

Zadatak na slici 3 zahtijeva značajni napor geometrijskog mišljenja kako je potrebno istovremeno mijenjati položaj – rotirati, bilo mali ili veliki kvadrat, i sastavljati lik od danih elemenata.

Zadatak na slici 4 postavlja zahtjev samostalnog istraživanja mogućnosti sastavljanja likova iz danih oblika. Poznati geometrijski likovi u standardnim položajima rastavljeni su na različite elemente iz kojih učenici trebaju sastaviti druge oblike te ih skicirati. Istaknimo kako se primjerom rješenja naglasak stavlja na translaciju oblika, naučrb rotacije. Ovakav tip zadatka zahtijeva veću angažiranost učenika i izraženiju prostornu orijentaciju.

U zadatku prikazanom na slici 5 od učenika se traži da prepoznaju i skiciraju štapiće od kojih može složiti zadani pravokutnik². Potrebno je prepoznati kako boja nije obilježje koje određuje dani pravokutnik te da je bitno svojstvo štapića koje utječe na rješenje zadatka samo duljina, jer su svi štapići jednake širine.



Slika 6.: (Čurić i Božić, 2006.)

Posljednja vrsta zadatka su zadatci prepoznavanja standardnih geometrijskih likova na danim slikama (slika 6). Naglasak je na zahtjevima prepoznavanja kvadrata, pravokutnika i trokuta različitih oblika i veličina te strategijama sustavnog prebrojavanja podataka.

² Protumačeno je kako se zahtijeva "popločavanje" pravokutnika štapićima.

Pregledom udžbenika, radnih bilježnica te zbirki zadataka iz matematike za učenike od 1. do 4. razreda osnovne škole pronađena je jedna radna bilježnica te tri zbirke zadataka, od ukupno 39 radnih materijala, u kojima su zadatci za koje se odgovarajući ishodi podudaraju s ishodima zadatka "slagalice". U zadacima dominiraju prepoznavanje uobičajenih geometrijskih likova na danoj slici i njihovo sustavno prebrojavanje te preslagivanje elemenata na unaprijed zadan oblik. Zadatcima nisu predviđena obrazloženja rješenja primjerenim matematičkim jezikom. Vidljivo je kako u dosadašnjim udžbenicima, radnim bilježnicama i zbirkama zadataka nedostaje zadataka u kojima bi učenici samostalno s pomoću konkretnih materijala rastavljali i sastavljali poznate geometrijske likove te ih izgrađivali u različitim položajima i od različitih elemenata.

Opazanja studenata tijekom aktivnosti

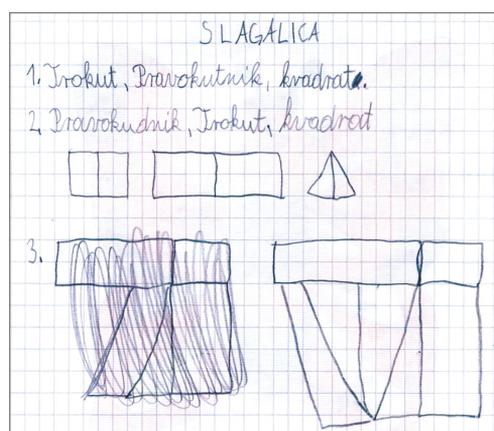
Studenti su trebali prepoznati koja od očekivanih postignuća su učenici ostvarili te odgovoriti na dodatna pitanja koja su pomogla usustaviti njihova zapažanja:

- Jesu li učenici razumjeli zadatak?
- S kojim su aktivnostima imali najviše/najmanje problema?
- Što im je od pojmova trokut/kvadrat/pravokutnik (ili neki drugi) bio problem?

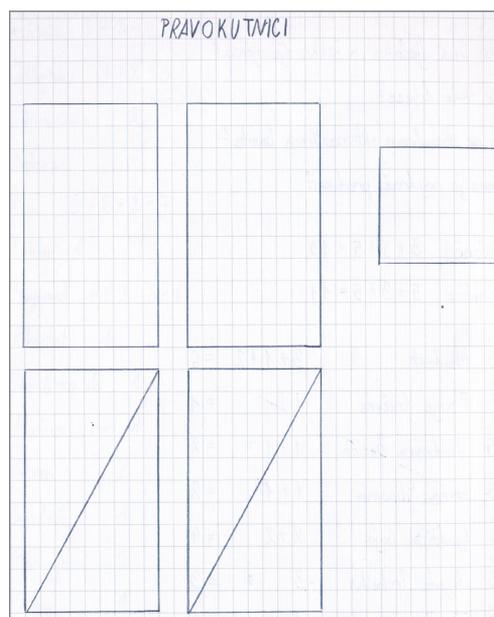
Pokazalo se da učenici nisu shvatili zadatak kao jednu cjelinu, nego su preskakali upute i rješavali one zadatke koji su im bili privlačniji. Najčešće je bila riječ o brzopletosti pri čitanju i tumačenju zadatka. Stoga predlažemo uvijek istaknuti numeracijom slijed rješavanja zadataka te po potrebi intervenirati i usmjeriti učenika kako bismo spriječili da odluta.

Većina učenika je prvi zadatak riješila s lakoćom. Najviše problema učenici su imali s drugim i trećim zadatkom, što je rezultiralo time da većina nije stigla riješiti posljednji zadatak. U ova dva zadatka učenici su većinom slagali likove u standardnim položajima i to uobičajeno pravokutnike i kvadrate. Jedan od većih problema predstavljale su skice

kako učenici nisu bili u stanju prikazati prave odnose među dijelovima slagalice te su njihovi crteži bili izrazito neuredni (slika 7), no bilo je i onih koji su se isticali svojom urednošću pri skiciranju složenih likova (slika 8). Učenicima je važno ukazati na pravilno skiciranje i uputiti ih na urednost prije samog rješavanja zadatka jer skica treba olakšati, a ne otežati zadatak. Kako bi se omogućila preciznost u skiciranju, predlažemo upotrebu milimetarskog papira.

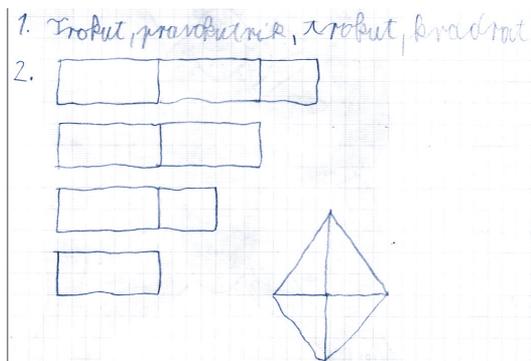


Slika 7. Poteškoće pri skiciranju



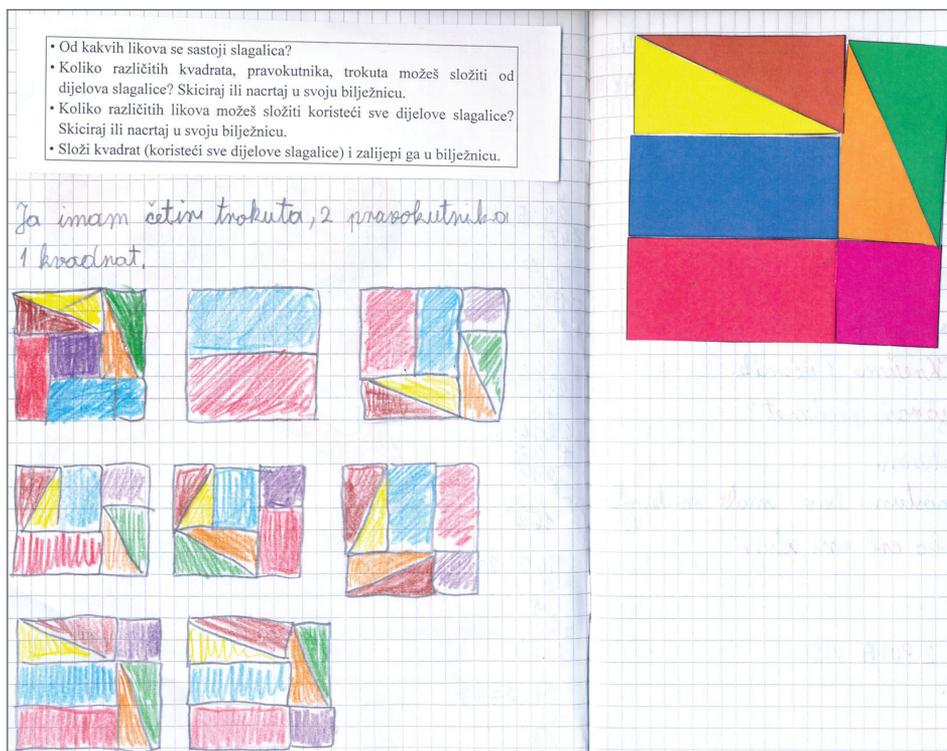
Slika 8. Kvadrat kao pravokutnik

Nakon što su pročitali zadatak i pristupili rješavanju, učenici su imali manjih poteškoća pri razlikovanju geometrijskih likova i geometrijskih tijela. Teškoće su postojale u prepoznavanju (različitih vrsta) trokuta, geometrijskih likova u nestandardnim položajima te uspostavljanju odnosa "kvadrat je pravokutnik". Učenicima je najzanimljivije bilo slagati kvadrate, koje bez problema prepoznaju, a nekolicina je pokazala i pojasnila poveznicu kvadrata i pravokutnika (slika 8). Važno je prikazivati likove u što više različitih položaja, a aktivnost koja pomaže razvijanju ove kompetencije je opažanje likova u učenikoj neposrednoj okolini (razred, okoliš škole, prometni znakovi i slično). Neki učenici su složili različite (nestandardne) geometrijske oblike s pomoću dijelova slagalice i to pri kraju aktivnosti (slika 9). Tek je nekolicina učenika uočila sukladne likove sagrađene od različitih elemenata, a isti ti učenici su zatim i donijeli zaključak kako su likovi sagrađeni od jednakih dijelova i jednaki svojom površinom. Ostali učenici gomilali su sukladne likove, ne uočivši kako je riječ o istim likovima (i to najčešće u slučaju trokuta) (slika 8, slika 10, slika 11).

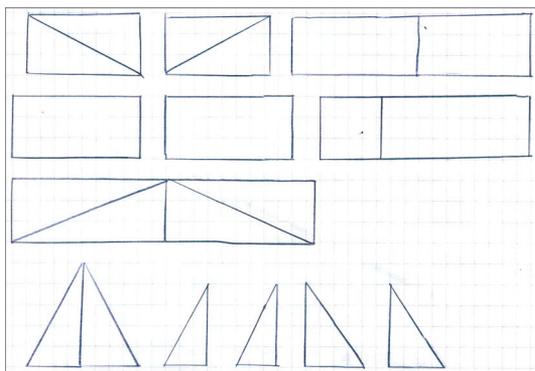


Slika 9. Nestandardni lik

Učenici u ovoj aktivnosti nisu stalno i aktivno koristili primjereni matematički jezik, no uz potporu studenata uspjeli su izraziti svoja obrazloženja matematičkim jezikom. Što je aktivnost odmicala, većina učenika je dobila dovoljno objašnjenja kako bi eliminirali svoje poteškoće te se kod većine javio natečajnički duh i želja za pronalaženjem što više mogućih rješenja.



Slika 10. Kvadrati



Slika 11. Sukladni likovi

Diskusija

Nakon provedene aktivnosti i analize rezultata zaključujemo kako zadatak "slagalica" odgovara postavljenim ishodima, odnosno daje relevantne informacije o predviđenim učeničkim postignućima. Kao što smo prethodno i spomenuli, osim prepoznavanja geometrijskih likova, i to ne samo u standardnom položaju, učenici su trebali uočiti različite vrste likova koji se mogu izgraditi. Također su promatrani i načini kojima su učenici rastavljali i sastavljali poznate geometrijske likove, kao i načini izgradnje istih u različitim položajima i s pomoću različitih elemenata. Ovim zadatakom provjeravala se i sposobnost prepoznavanja sukladnih likova sagrađenih od različitih elemenata, kao i uočavanje kako su likovi sagrađeni od jednakih dijelova jednaki površinom. Od učenika se očekivalo da svoja rješenja mogu obrazložiti pravilnim i primjerenim matematičkim jezikom.

Uočeno je što učenicima predstavlja teškoću pri rješavanju ovog zadatka pa između ostaloga izdajamo:

- Ne poznaju odnos kvadrat – pravokutnik;
- Nema sustavnosti u slaganju zadanih oblika;
- Skice su neprecizne i nejasne i ne prikazuju vjerodostojno odnose među dijelovima slagalice;
- Ne razlikuju geometrijske likove i tijela;
- Uglavnom slažu likove u standardnim položajima i to kvadrate i pravokutnike.

Jedan od mogućih razloga ovih "poteškoća" pronalazimo i u činjenici kako u pregledanim udžbenicima, radnim bilježnicama te zbirkama zadataka iz matematike za razrednu nastavu nedostaje zadataka primjerenih ovim ishodima učenja. Tako su geometrijski likovi prikazani uvijek u standardnim položajima, a od učenika se traži označavanje točnog odgovora ili zapisivanje kratkih odgovora bez potrebe da učenici obrazlože svoja rješenja primjerenim matematičkim jezikom, a nisu prisutni zadatci u kojima bi učenik samostalno s pomoću konkretnih materijala rastavljao, sastavljao poznate geometrijske likove te ih izgrađivao u različitim položajima i od različitih elemenata.

Učenici su pozitivno reagirali na zadatak slagalice i pokazali su motivaciju i interes za rješavanje zadatka uz napomenu kako su pojedini učenici pri kraju zadatka počeli pokazivati znakove zamora (neki su čak i odustali, osobito oni koji su imali više poteškoća u rješavanju zadatka), stoga smatramo kako bi bilo poželjno, između zadataka slaganja, ubaciti drugačiji tip zadatka ili napraviti kakvu kraću stanku.

Ovakvi zadatci doprinose interaktivnosti nastave, povećanju interesa, kreativnosti i potiču natjecateljski duh. Učenička pozitivna reakcija i vidljivi napredak u usvajanju matematičkih pojmova dovoljan su pokazatelj potrebe ovakvih aktivnosti.

LITERATURA

- 1/ L. Bunjački, M. Pavleković, & D. Varat, (2004.). *Nina i Jan. Matematika 1: udžbenik za 1. razred osnovne škole*, Zagreb: Neodidacta.
- 2/ F. Čurić, V. Božić, (2006.). *Matematika 1: zbirka zadataka za dodatnu nastavu*, Zagreb: Element.
- 3/ B. Jagodić, (2004.). *Matematika 2: zbirka zadataka za drugi razred osnovne škole, za redovitu, dopunsku i dodatnu nastavu*, Zagreb: Školska knjiga.
- 4/ Lj. Martinić, L. Puljak, (2001.). *Moja matematika 1: udžbenik za 1. razred osnovne škole*, Zagreb: Znanje.
- 5/ Lj. Martinić, L. Puljak, (2001.). *Moja matematika 1: zbirka zadataka za 1. razred osnovne škole*, Zagreb: Znanje.
- 6/ *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje*, (2011.). Zagreb: Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa.