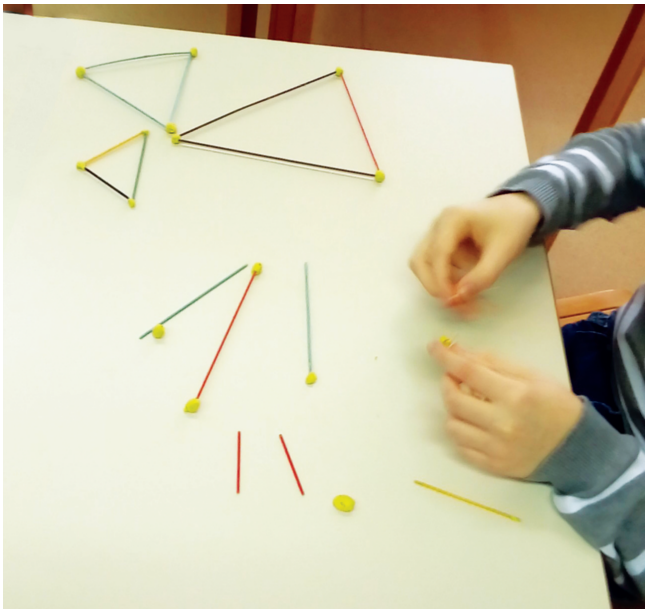
Vizualizacijom

do lakšeg usvajanja geometrijskih pojmova



Petra Valenčič, Knežak, Slovenija

Učenici se u osnovnoj školi susreću s geometrijom i osnovnim geometrijskim pojmovima. Nastavni plan i program određuje koje bi ciljeve učenici trebali usvojiti u određenim odgojno-obrazovnim razdobljima. U članku je dan prikaz geometrijskih sadržaja koji se uče u prvim trima obrazovnim razdobljima u Republici Sloveniji te neki primjeri prakse s naglaskom na trokut.

Geometrija u obrazovnim ciklusima

Na početku osnovnoškolskog obrazovanja naglasak je stavljen na razvijanju prostorne i ravninske vizualizacije, što znači da učenik određuje položaj predmeta s obzirom na njegovu okolinu, da se točno izražava kod opisa položaja (iznad/ispod, gore/dolje, desno/lijevo itd.) te da se prema uputama točno kreće u prostoru. U toj dobi upoznaju i geometrijske pojmove kao što su tijelo, lik, crta i točka. Na toj razini usvajanja novih pojmova jako je važno da ih učenicima prezentiramo s pomoću modela iz svakodnevnog života. Primjerice, model točke: zrno grisa, model pravca: laserska zraka i sl. Na takav način učenici prepoznaju, imenuju i opisuju osnovne geometrijske oblike u svakidašnjim situacijama (predmeti) i matematičkim situacijama (modeli). Osim toga, uz pomoć geometrijskog pribora crtaju ravne crte i likove, te izrađuju modele tijela i likova, koje i opisuju. Prvi puta se susreću sa simetrijom, koja se također temelji na primjerima iz svakodnevnog života. Naglasak je na vizualizaciji, koja je po mojem mišljenju ključna za usvajanje i razumijevanje pojmova s kojima se učenici susreću i u drugom odgojno-obrazovnom razdoblju.

Petra Valenčič, prof. matematike i fizike, Osnovna šola Toneta Tomšiča Knežak, Slovenija,
petra.valencic@guest.arnes.si

U drugom odgojno-obrazovnom razdoblju u Sloveniji učenici svoje znanje nadograđuju odnosima između geometrijskih objekata, kod zapisa odnosa upotrebljavaju simbole, razvijaju geometrijske predodžbe te uz pomoć geometrijskog pribora poboljšavaju svoju preciznost. Uz navedeno, uče o opsegu i površini geometrijskih likova, kao i površinu i obujam geometrijskih tijela, razlikuju i opisuju kocku i kvadar te opisuju njihove elemente (strane, bridove, vrhove), razlikuju pravokutnik, kvadrat te opisuju međusobni položaj njihovih stranica, kao i njihova svojstva. Likovima i tijelima određuju i simetrale.

Nakon toga su učenici spremni na treće odgojno-obrazovno razdoblje, gdje geometriju dodatno nadograđuju te je detaljnije upoznaju. U toj dobi učenici razvijaju geometrijsku vizualizaciju u ravnini i prostoru; razvijaju upotrebu geometrijskog pribora kod geometrijskih zadataka; razvijaju strategije geometrijskih konstrukcija uz pomoć geometrijskog pribora; opisuju postupak geometrijske konstrukcije; razvijaju preciznost i spretnost kod računanja nepoznatih veličina kod likova i tijela, upoznati su s transformacijama ravnine (zrcaljenje, translacija i rotacija) i njihovim svojstvima, zrcale točku, pravac, dužinu, kut i lik preko izabranog pravca, odnosno preko točke. Također opisuju svojstva zrcaljenja, te ih zapisuju s pomoću simbola, usvajaju pojam simetrale dužine i simetrale kuta te rješavaju konstrukcijske zadatke. Koriste se različitim strategijama konstrukcije kutova šestarom i ravnalom, prepoznaju kutove s paralelnim kracima, prepoznaju odnos među njihovim veličinama, danom kutu nalaze vršni kut i sukut te oblikuju obrasce s rotacijama i zrcaljenjem.

Geometrija u povijesti

Iz navedenog je vidljivo da je geometrijskih sadržaja tijekom cijelog osnovnoškolskog obrazovanja mnogo. To je potpuno razumljivo, jer počeci geometrije sežu duboko u prošlost. Na početku se ona temeljila na promatranju oblika, najviše kružnice i kvadrata. Kasnije, u prapovijesti, u špiljama (na zidovima) nalazimo slike koje dokazuju da su se ljudi zanimali za simetrije likova. Zbog potreba u svakodnevnom životu, na primjer mjerenja površine zemljišta, uslijedilo je otkrivanje svojstava raznih geometrijskih likova. Ljudi su do geometrijskih tvrdnji dolazili preko iskustva, uz pomoć mjerenja i verifikacije na pojedinačnim primjerima. Tek nešto kasnije, otprilike u petom stoljeću prije Krista nalazimo prve pokušaje dokazivanja. Preokret u razvoju geometrije dogodio se u staroj Grčkoj gdje je izvor prvih geometrijskih dokaza.

Primjer iz nastave – Trokut

Upravo dokazi učenicima zadaju brojne glavobolje. Malo je učenika koji sami dokažu određenu tvrdnju. Oni koji dokažu, najčešće nađu neki protuprimjer, ali i to se rijetko dešava. Uzroke takve situacije nalazimo i u tome da se u nastavi premalo pozornosti posvećuje geometriji. Naš nastavni plan i program je prenatrpan različitim sadržajima za koje nama učiteljima nedostaje vremena i na sporednu stranu stavljamo upravo geometriju.

Zbog toga, ponekad kada mi to vrijeme dopusti, pripremim nastavni sat na kojem učenici geometrijske pojmove usvajaju na poseban način. To znači da u sat uključujem modele iz svakidašnjeg života.

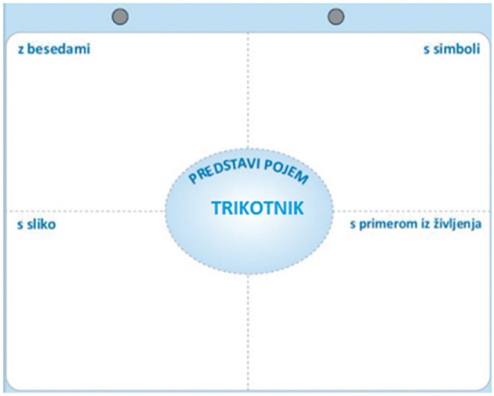
Primjer je nastavni sat TROKUT (7. razred osnovne škole). Kako bih mogla odraditi nastavni sat, prije sam pripremila modele i pomagala koje su učenici trebali za usvajanje novih pojmova (slika 1).

Slika 1. Modeli

Učenici se s pojmom trokuta susreću već u nižim razredima, a cilj ove nastavne cjeline je da učenik

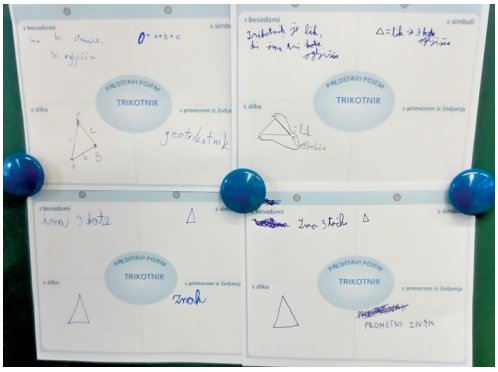
opiše trokut (označi vrhove, stranice, kutove), klasificira trokut s obzirom na kutove i stranice te prepozna odnos među duljinama stranica (pravilo nejednakosti trokuta). Osim toga, susreće se s pojmovima unutarnji i vanjski kut trokuta.

Sam tijek nastavnog sata započeo je provjerom predznanja. Učenicima sam podjelila listiće, prikazane na slici 2.



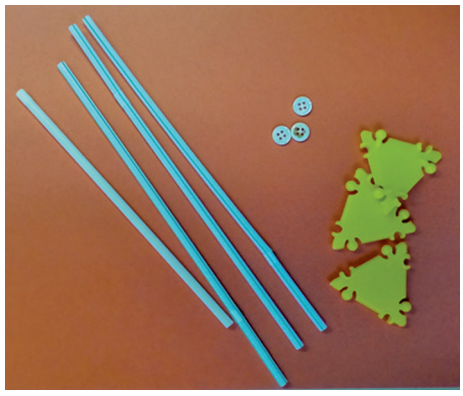
Slika 2. Radni list: Provjera predznanja (Prikaži pojam TROKUT riječima, simbolima, slikom, primjerom iz života)

Učenici su riječima, simbolima, slikom i primjerom iz svakodnevnog života trebali prikazati pojam trokuta, što već znaju o njemu te kako si ga predstavljaju. Nastali su zanimljivi radovi (slika 3).

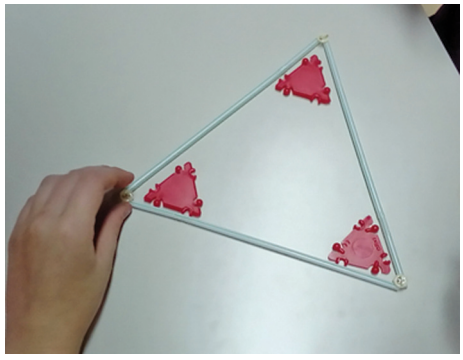


Slika 3. Radni list: Provjera predznanja – radovi

Nakon razgovora s učenicima, uslijedilo je usvajanje novih sadržaja. Učenike sam razdijelila u 4 grupe te im dala naputke za rad. Pod mojim vodstvom i uz pomoć unaprijed napravljenog materijala učenici su polako osvajali cilj za ciljem. Počeli smo s praktičnim dijelom, gdje su učenici od dugmadi i slamčica sastavili model trokuta, te ga opisali (slike 4 i 5).

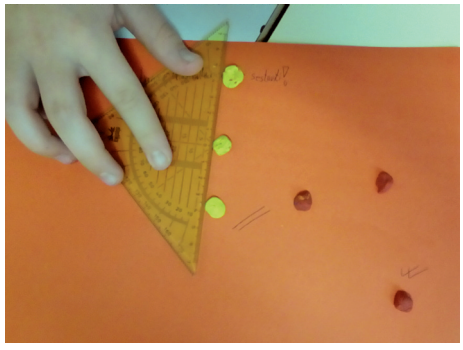


Slika 4. Modeli



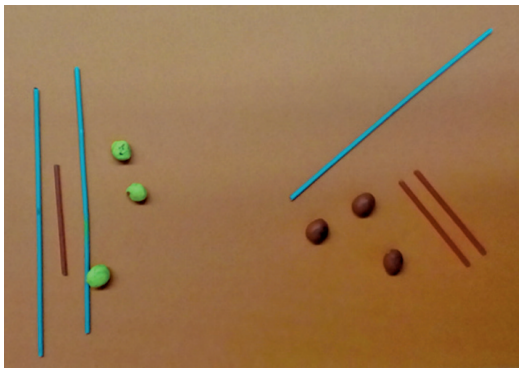
Slika 5. Rad u grupama

Išlo im je odlično. Rad u grupama sam začinila malim izazovom: trebali su pokazati da je trokut geometrijski lik koji je određen trima točkama koje ne leže na istom pravcu. Bili su vrlo snalažljivi (slika 6).

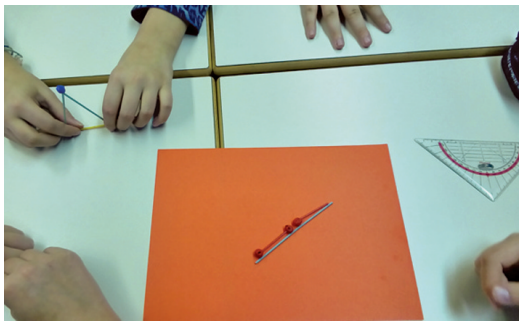


Slika 6. Rad u grupama

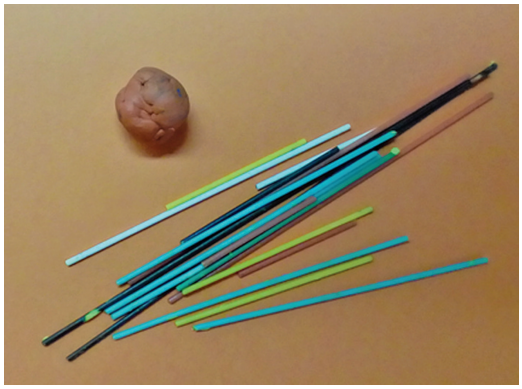
Uslijedila je zanimljiva radionica: kako iz štapića različite duljine napraviti trokut. Učenici su se našli u dilemi, jer jedan trokut nisu uspjeli napraviti. Uz moju pomoć i naputke došli su do zaključka da takav trokut ne postoji. Tako su upoznali pravilo nejednakosti trokuta na vrlo maštovit način (slike 7 i 8).



Slika 7. Modeli



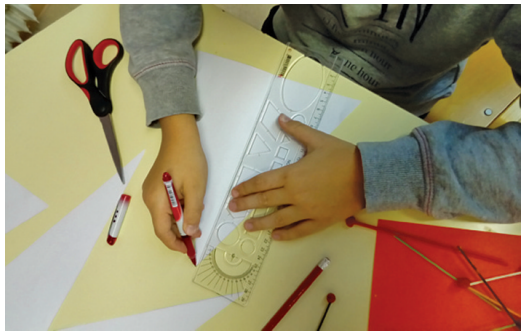
Slika 8. Rad u grupama



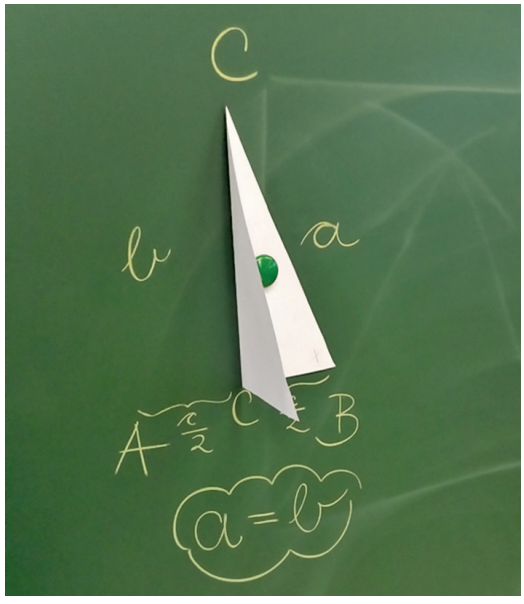
Slika 9. Modeli

U nastavku su učenici s pomoću štapića izrađivali različite trokute. Bilo ih je vrlo zanimljivo promatrati i slušati njihove rasprave o tome koje sve vrste trokuta poznajemo. Zajedničkim snagama napravili su sve trokute, te zaključili da ih dijelimo s obzirom na duljine stranica i veličine unutarnjih kutova (slika 9).

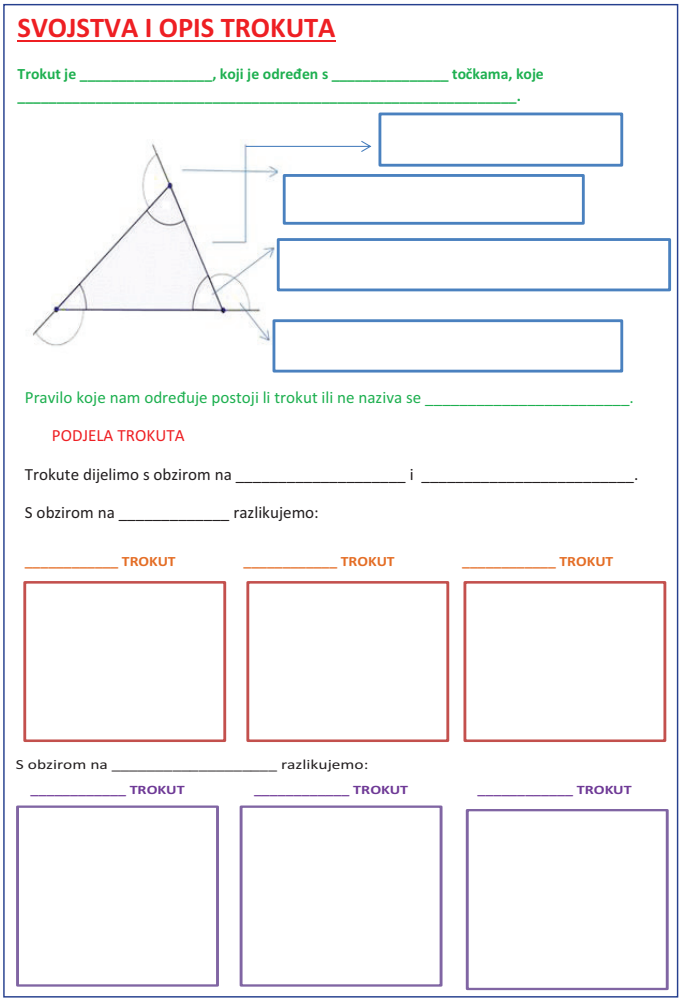
Slijedila je još posljednja radionica. Iz papira su izrezali raznostranični, jednakostranični i jednakokračni trokut. Savijanjem istih su istražili simetričnost te zaključili određena svojstva koja vrijede za pojedinačni trokut (slike 10 i 11).



Slika 10. Rad u grupama



Slika 11. Slika ploče



SVOJSTVA I OPIS TROKUTA

Trokut je _____, koji je određen s _____ točkama, koje _____.

Pravilo koje nam određuje postoji li trokut ili ne naziva se _____.

PODJELA TROKUTA

Trokute dijelimo s obzirom na _____ i _____.

S obzirom na _____ razlikujemo:

_____ TROKUT _____ TROKUT _____ TROKUT

S obzirom na _____ razlikujemo:

_____ TROKUT _____ TROKUT _____ TROKUT

Slika 12. Radni list

Po završetku praktičnog dijela, svaki je učenik dobio radni list na kojem je bio sažetak o trokutu. Učenici su ga ispunili i zalijepili u bilježnicu (slike 12 i 13).

Na kraju svakog takvog sata potrebna je povratna informacija učenicima. U ovome slučaju, ona je bila u obliku provjere znanja na jedan vrlo zanimljiv način. Učenici su se natjecali u znanju: Što sam naučio o trokutu. Bili su jako motivirani jer je najbolja grupa bila nagrađena.

Postavila sam im sljedeća pitanja, odnosno zadatke:

Slika 13. Rad u grupama

1) Može li se od štapića duljine 20 cm, 30 cm i 50 cm sastaviti trokut? A od štapića duljine 20 cm, 50 cm i 50 cm?
2) Sastavite tupokutni trokut i jednakostraničan trokut.
3) S obzirom na što dijelimo trokute?
4) Postoji li jednakokračan pravokutan trokut? Pokaži!
5) Vrijede li sljedeće tvrdnje:

Svi jednakostranični trokuti su šiljastokutni. _____

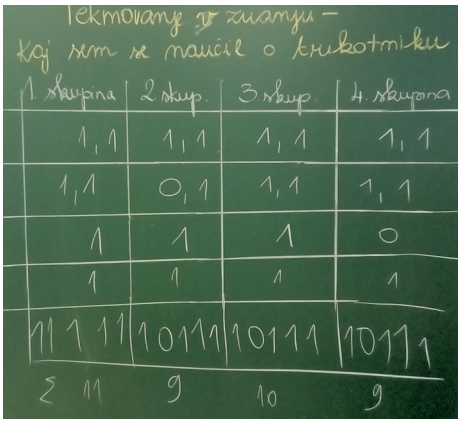
Pravokutan trokut ne može biti jednakokračan. _____

Trokut koji ima samo jednu simetralu je jednakostraničan. _____

Jednakostraničan trokut ima sukladne kutove uz osnovicu. _____

Jednakostraničan trokut je osno i centralno simetričan. _____

Točne odgovore sam bodovala (slika 15) te smo tako dobili pobjedničku skupinu.



Slika 14. Slika ploče

Bez obzira na postignute bodove, svi su bili pobjednici, jer su se jako potrudili i s velikom željom odgovarali na postavljena pitanja. S obzirom na to da je nastavni sat bio drukčiji, obogaćen praktičnim dijelom, bio je učenicima zanimljiv. Kod ovako pripremljenih nastavnih satova učenici sudjeluju, znatiželjni su i misaono prisutni u nastavnom procesu. Tako ih motiviramo da sami dolaze do važnih zaključaka, a najviše me veseli to da vide da matematika može biti zanimljiva, štoviše, da je prisutna u svakom koraku naših života.

Priprema ovakvog nastavnog sata mi oduzima dosta vremena, jer je uz samu organizaciju potrebno pripremiti i dodatne materijale kao što su radni listići, modeli itd. Naravno da se sav taj trud isplati kada nakon odrađenog nastavnog sata dobijem pozitivan odaziv učenika.

Moje misli...

Razviti sposobnost učenika da samostalno sakupljaju informacije, da ih povezuju i interpretiraju, da na temelju informacija i modela ostvare konceptualne ideje i tumačenja događaja i pojava, o njima razmišljaju i rade procjene, razvijaju argumente za takve ili onakve postupke na temelju informacija, da se snalaze u novim situacijama, kritički uspoređuju, zaključuju itd. – to je naravno želja svakog učitelja. Ukratko, da za sobom ostavi generaciju kojoj je prenio mnogo znanja kojima će se pojedinci koristiti u svakodnevnom životu. Sama činjenica da učenike uspiješ uvjeriti da je matematika, a time i rješavanje matematičkih zadataka, nešto neophodno i potrebno za svakodnevni život, veliki je uspjeh.

Naravno, iza toga stoji dobar učitelj koji učenike vodi i usmjerava. Moramo znati koji su sadržaji primjereni za samostalan rad, a kod kojih učenici trebaju učitelja kao voditelja koji usmjerava, daje informacije i primjere koji se u velikoj mjeri, gdje se može, temelje na primjerima iz svakodnevnog života. Trudit ću se nastaviti s takvim načinom poučavanja novih sadržaja.

Polako se dolazi daleko. Moraš samo biti uporan.

LITERATURA

1/ UČNI načrt (2011.), Program osnovna šola, Matematika, Elektronski vir (predmetna komisija Amalija Žakelj et al.), El. knjiga, Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.

2/ Matematika v šoli, letnik XX., št 3/4, (2014.), Zavod republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana.

3/ POSODOBITVE pouka v osnovnošolski praksi (2013.), Matematika (avtorji Mojca Suban et al., uredili Mojca Suban, Silva Kmetič), 1. izd., Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.

4/ Trikotnik. [Citirano 23. november 2016]. **https://www.google.si/search?q=geometrijska+telesa&rlz=1C1MSIM_enSI514SI514&espv=2&biw=1047&bih=694&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=v9WXVLWYIILoaNmagZgI&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=trikotnik**.

Sa slovenskog prevela:
Mateja Sabo, mag. educ. math.