

Stručni rad

U DODATNOJ NASTAVI MATEMATIKE ISTRAŽUJEMO POLIEDRE

Lidija Podpečan

Osnovna škola Juršinci

Sažetak

Pri podučavanju matematike putem istraživanja učenici provjeravaju i otkrivaju nove zakonitosti. Na dodatnoj nastavi matematike istraživali smo svojstva poliedra pomoću kompleta za njihovo sastavljanje. U članku su predstavljena dva sata aktivnosti istraživanja poliedara.

Ključne riječi: matematika, poliedri, istraživanje.

1. Uvod

U dodatnoj nastavi matematike u šestom i sedmom razredu istraživali smo poliedre. Učenici se u natjecateljskim zadacima Rekreacijske matematike susreću s raznim poliedrima, zbog čega smo ovu temu obradili na dodatnoj nastavi. U članku je prikazano dva sata istraživanja poliedara uz pomoć kompleta Geomag.

2. Istraživanje

Istraživanje bi se slobodno moglo definirati kao »ispitivanje problema«. Riječ »ispitivanje« sugerira da je napor uložen u rješavanje problema relativno autonoman: ne usmjeravaju ga druge osobe i ne slijedi propisanu rutinsku metodu. Istraživačka nastava matematike stoga je pristup u nastavi koji omogućuje učenicima aktivno sudjelovanje u aktivnosti te posljedično prilagođavanje postojećeg matematičkog znanja ili izgradnja novog znanja [1]. Ideje istraživačkog pristupa u matematici oslanjaju se na mnoge nastavne pristupe i teorije koje naglašavaju važnost učenja matematike kroz razumijevanje i aktivnu ulogu učenika. Među njima navodimo najčešće uspostavljeno učenje matematike kroz rješavanje problema (eng. PBL) i druge, poput teorije didaktičkih situacija, realističnog matematičkog obrazovanja, modeliranja i antropološke teorije didaktike [2]. Zadaća je učitelja u nastavi s istraživanjem slušanje učenika, promatranje, poticanje međusobne suradnje i po potrebi usmjeravanje u razmišljanju, oblikovanju ideja i njihovom zapisivanju.

3. Istraživanje poliedara

U dodatnoj nastavi matematike u šestom i sedmom razredu istraživali smo poliedre. Sa zadacima brojanja vrhova, bridova i rubnih ploha učenici su se susreli na natjecanju iz Rekreacijske matematike.

3.1. Istraživanje Platonovih tijela

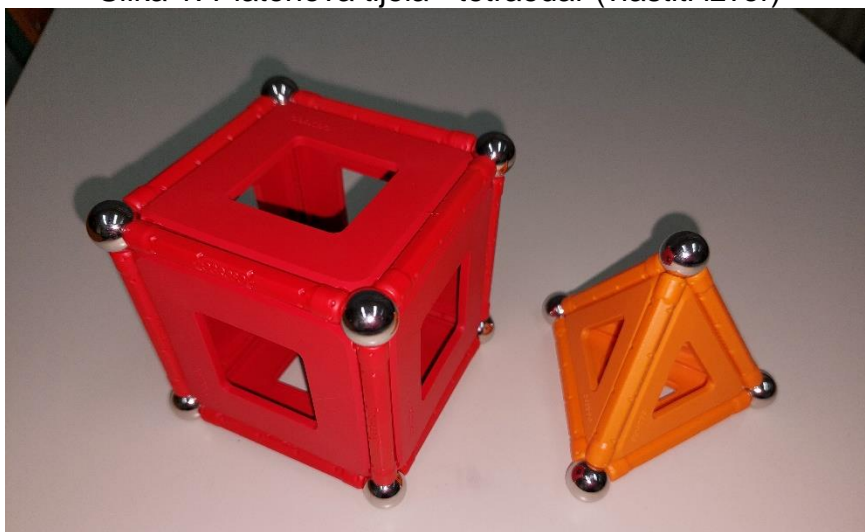
Jedan sat dodatne nastave bio je posvećen upoznavanju i istraživanju Platonovih tijela. Platonova tijela imaju skladne pravilne mnogokute kao rubne plohe. Postoji pet Platonovih tijela, a to su tetraedar, kocka, oktaedar, dodekaedar i ikosaedar.

Na početku sata učenike sam upoznala s poliedrima. Njima najpoznatiji poliedri su kocka i piramida. Zatim smo pogledali modele tijela koje imamo u školi i za svako rekli pripada li skupini poliedara i zašto. Pritom su učenici promatrali kakve su rubne plohe pojedinih poliedra te smo ih i imenovali. Zatim sam učenicima rekla što su Platonova tijela, ali im nisam rekla koliko ih ima. Učenici su bili podijeljeni u skupine po troje učenika. Svaka skupina dobila je komplet Geomag koji sadrži štapiće, kuglice i pločice koje učenici koriste za sastavljanje tijela. Učenicima sam dala sljedeću uputu: upotrijebite pribor za sastavljanje što više različitih Platonovih tijela. Nakon što ste sastavili model tijela, pokušajte ga skicirati na komad papira i nacrtati njegovu mrežu. Izbrojite i zapišite broj vrhova, bridova i rubnih ploha za svako dobiveno tijelo.

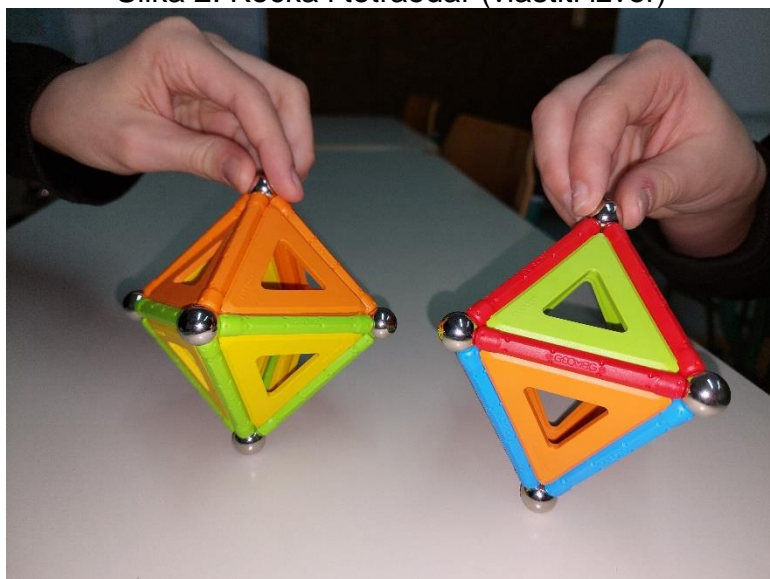
Učenici su vrlo ozbiljno shvatili posao i krenuli sa sastavljanjem tijela. Prvo su odlučili koji će lik biti rubna ploha, a zatim su sastavili nekoliko identičnih likova i od njih pokušali sastaviti tijelo. Određivali su koliko jednakostraničnih trokuta (kvadrata,...) mogu spojiti u jedan vrh. Vrlo brzo su složili tetraedar i kocku. Jedna je skupina sastavila i oktaedar. Dodekaedar i ikosaedar nisu otkrili. Zatim smo zajedno pregledali koja su tijela uspjeli sastaviti. Zajedno smo ih imenovali. Tada sam im rekla da postoji samo pet Platonovih tijela i rekla im koja im dva još nedostaju. Učenici su još imali dovoljno vremena sastaviti ova dva tijela i prebrojati njihove vrhove, bridove i plohe. Učenicima je ovo istraživanje bilo zanimljivo, bili su vrlo motivirani za rad. Učenici jako vole raditi s konkretnim materijalom. Tijekom samog rada, učenici nisu ni osjetili da uče. Na slikama ispod prikazana su tijela koja su sastavili učenici.



Slika 1: Platonova tijela - tetraedar (vlastiti izvor)



Slika 2: Kocka i tetraedar (vlastiti izvor)



Slika 3: Oktaedar (vlastiti izvor)



Slika 4: Dodekaedar (vlastiti izvor)

3.2. Istraživanje broja bridova, vrhova i rubnih ploha poliedra

Sljedeći sat dodatne nastave bio je posvećen brojanju vrhova, bridova i rubnih ploha poliedra. Na početku sata ponovili smo poliedre i Platonova tijela. Zatim sam učenicima predstavila Arhimedova tijela. Ona se sastoje od dvije ili više skupina podudarnih pravilnih mnogokuta, s istim brojem mnogokuta u istom slijedu koji se spajaju u svakom vrhu. U programu Stella4D DEMO pregledali smo neka Arhimedova tijela. Ovaj program je jako dobar za predstavljanje, jer možete okretati pojedinačno tijelo mišem, a možete vidjeti i mrežu pojedinog tijela. Potom sam učenicima podijelila komplete Geomag, a osim njih, učenici su dobili i upute za istraživanje: Otkrijte Eulerovu formulu. Uz pomoć pribora iz kompleta Geomag sastavite tetraedar, kocku, oktaedar, krnji tetraedar i kuboktaedar te odredite broj vrhova, bridova i rubnih ploha. Unesite podatke u tablicu. Pokušajte pronaći vezu između broja vrhova, bridova i rubnih ploha u svakom tijelu. Ako to možete učiniti, otkrili ste Eulerovu formulu. Učenici su oduševljeno krenuli s radom. Nisu imali problema sa sastavljanjem Platonovih tijela. Prebrojali su vrhove, bridove i rubne plohe. Pažljivo su zapisivali sve podatke u tablicu. Zatim je slijedilo otkrivanje Eulerove formule. Otkrili su da sva tijela imaju najviše rubova. Tako su metodom pokušaja i pogreške odredili formulu koja se odnosi na te podatke. Utvrdili su da je zbroj broja vrhova i broja rubnih ploha uvijek dva puta veći od broja bridova. Sve su skupine došle do tog zaključka. Zatim smo zajedno sa simbolima napisali Eulerovu formulu. Učenici su bili vrlo motivirani za rad, s velikim veseljem su sastavljali tijela, a jako su se potrudili i otkriti Eulerovu formulu.

4. Zaključak

Učitelju je puno lakše provoditi istraživačku nastavu u dodatnoj nastavi nego u redovnoj nastavi, jer su ovdje okupljeni najuspješniji učenici koji su i visoko motivirani za sam rad. Učenici su s velikim veseljem istraživali poliedre i njihova svojstva, pogotovo jer su ih mogli sastaviti. Aktivnosti su im predstavljale izazov, a samo istraživanje zahtijevalo je razmatranje, upornost, preciznost i međusobnu suradnju.

5. Literatura

- [1.] Jessen, B., Doorman, M., Bos, R. (2017). MERIA, priručnik za poučavanje matematike kroz istraživanje, Ljubljana: Zavod za prosvjetu Republike Slovenije.
- [2.] Suban, M. (2017). Učenje i poučavanje matematike kroz istraživanje. Odgoj i obrazovanje, god. XLVIII, br. 4, Zavod za prosvjetu Republike Slovenije, Ljubljana.
- [3.] Žakelj, A. i sur. (2011). Nastavni plan i program. Program osnovne škole. Matematika, Ministarstvo prosvjete i športa, Zavod za prosvjetu Republike Slovenije, Ljubljana.