

Nogomet u nastavi matematike

5. razreda osnovne škole

FILIP MIJAČ¹, FRANKA MIRIAM BRÜCKLER²

Uvod

Nakon prva četiri članka koja su obuhvaćala prva četiri razreda osnovne škole, tj. razrednu nastavu, nastavljamo dalje pa ovaj put prelazimo na predmetnu nastavu. Predmetna nastava podrazumijeva drugu polovicu školovanja u osnovnoj školi, odnosno školovanje od 5. do 8. razreda. Osim učenikove energije koja se uočljivo povećava, gradivo iz matematike također dobiva veći smisao jer često nailazimo na primjere iz svakodnevnog života. Kao što nam je razredna nastava bila „temelj“ za predmetnu, tako će predmetna biti „temelj“ za srednju školu.

U ovom razredu učenici se susreću s pojmom skupa i elementa skupa. Također, nauče što znači pripadati odnosno ne pripadati nekom skupu. Prvi put uvode se i racionalni brojevi pa se učenici upoznaju s pojmom razlomka. Uči se da razlomačka crta označava dijeljenje. Iako se računske operacije s razlomcima još ne rade u ovom razredu, ono što je bitno naglasiti je da učenici u ovoj dobi trebaju shvatiti koncept razlomka, primjerice da znaju podijeliti zadani lik na određen broj jednakih dijelova i obrnuto, te da uz pomoć razlomka znaju zapisati na koliko smo jednakih dijelova podijelili taj lik. Odmah iza toga obrađuju se decimalni brojevi te se provode računske operacije s njima, što će nam biti bitno u našim konkretnim primjerima [3,4]. Po novom kurikulumu [4] određuju se i opsezi i površine nekih uglatih likova (trokuta, kvadrata i općeg pravokutnika) te oplošja i volumeni kocke i općeg kvadra, a uvježbavaju se i u preračunavanju uobičajenih jedinica za duljinu, vrijeme, površinu i volumen. Za kraj bismo izdvojili kako učenici u ovoj fazi školovanja također znaju odrediti parove paralelnih ili okomitih dužina te sukladne dužine, a po novom kurikulumu i osno i centralnosimetrično preslikavati skupove točaka u ravnini. Krenimo sad redom s primjerima iz nogometa koji se izravno mogu primijeniti u nastavi ovoga razreda.

¹Filip Mijač, X. gimnazija „Ivan Supek“, Zagreb

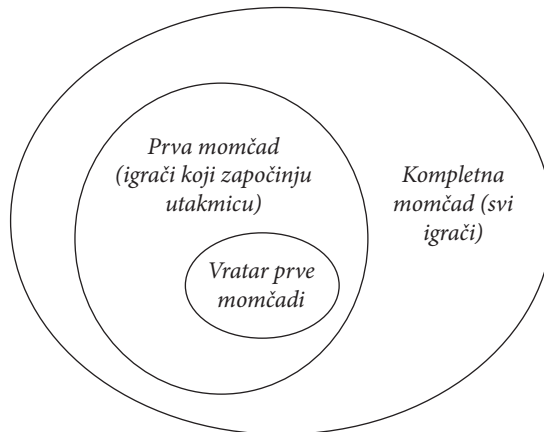
²Franka Miriam Brückler, Prirodoslovno-matematički fakultet – Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu

Nogomet u skupovima 5. razreda OŠ

Na prvi pogled zvuči nemoguće pronaći primjenu skupova u nogometu, pogotovo u 5. razredu osnovne škole gdje je to i dalje na jako niskoj razini matematike, no uvjerit ćemo vas da je ipak moguće. Pojam skupa u matematici se ne definira, ali da bi učenici stekli intuitivan dojam o čemu se radi, skup ćemo predočiti uz pomoć primjera iz svakodnevnog života.

Primjer 1. Promatrajmo jednu nogometnu momčad i usredotočimo se na samo prvih 11 igrača, tj. „početnu postavu”. U toj momčadi imamo vratara, obrambene igrače, vezne igrače te napadače. Učenicima sada kažemo da ćemo umjesto momčadi koristiti naziv skup, a svi igrači bit će elementi toga skupa. Za elemente koji se nalaze unutar skupa kažemo da pripadaju tome skupu.

Na ovom lako shvatljivom primjeru učenicima možemo predočiti i pojam podskupa nekog skupa. Skup koji smo promatrali sastojao se od igrača koji su činili početnu postavu. Sada promatrajmo te navedene igrače i dodajmo njima zamjenske igrače koji na klupi čekaju svoj red da zaigraju. Očito će ovaj skup sada imati više elemenata (igrača) zato što smo sada u obzir uzeli i sve rezervne igrače (Slika 1.).



Slika 1. Primjeri skupova u nogometnom kontekstu

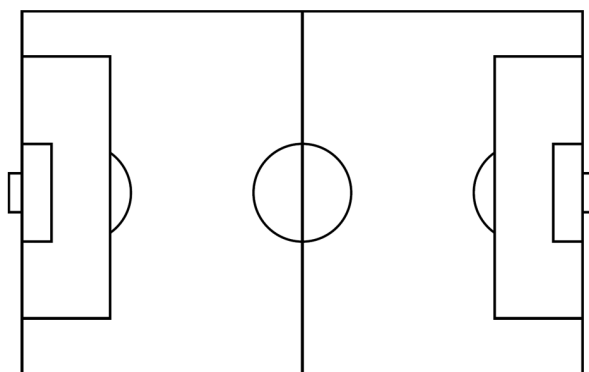
Nogomet u geometriji 5. razreda OŠ

Već od 1. razreda osnovne škole učenici znaju razlikovati ravne i zakrivljene linije, znaju nacrtati točku i imenovati je velikim tiskanim slovom. Kasnije uz pomoć ravnala znaju i nacrtati ravnu liniju. Također, upoznaju se s pojmom dužine te i nju crtaju. Kao što smo spomenuli u uvodu, sada učenici određuju parove paralelnih ili okomitih dužina, tj. određuju sukladne dužine.

Primjer 2. Nogometni teren ima oblik pravokutnika (Slika 2.). Na danoj slici treba istaknuti vrhove pravokutnika velikim tiskanim slovima A , B , C i D te u tako istaknutom pravokutniku $ABCD$ odrediti, primjerice, parove okomitih dužina, pa-

rove paralelnih dužina te parove sukladnih dužina. Umjesto da odmah krenemo s pravokutnikom, mi smo krenuli s nogometnim terenom pa na njemu izdvojili pravokutnik. Ovaj princip će vjerojatno i učenicima biti razumljiviji jer se matematika povezuje sa svakodnevnim životom i stvarima koje vole.

U sljedećem odjeljku povezat ćemo geometriju s aritmetikom 5. razreda.



Slika 2. Dijagram nogometnog terena

Nogomet u aritmetici 5. razreda OŠ

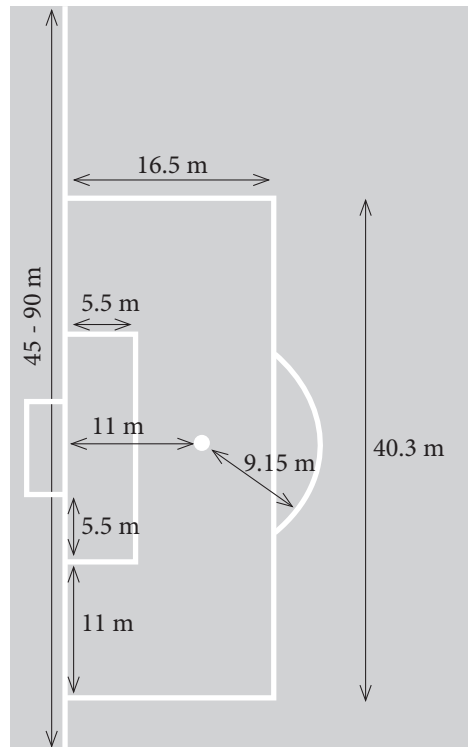
Ključna novost u ovom razredu je uvođenje razlomaka i odmah zatim decimalnih brojeva, pri čemu se po novom kurikulumu uči i računati s decimalnim brojevima, uključujući zaokruživanja.

Primjer 3. Kao što smo rekli, u 5. razredu učenici se susreću s pojmom racionalnog broja, odnosno razlomka. Uče objasniti što predstavlja brojnik a što nazivnik, te kako zapisati i tumačiti razlomak. Nogometni primjer može biti da promotre središnju liniju nogometnog terena na slici 2. i da u obliku razlomka zapišu na koliko dijelova ta središnja linija dijeli nogometni teren. Brzo će doći do zaključka da svaki dio predstavlja jednu polovinu cijelog terena, što u konačnici zapisujemo kao $\frac{1}{2}$.

Primjer 4. Nakon razlomaka, prirodan slijed su decimalni brojevi. Učenici ovdje provode sve četiri računске operacije s decimalnim brojevima pa lako pronalazimo izravan primjer iz nogometa. Dimenzije nogometnih vrata iznose $7.32 \text{ m} \times 2.44 \text{ m}$ (vidi [1]). Drugim riječima, vrata imaju širinu 7.32 metra i visinu 2.44 metra. Ne postoje „manja” ili „veća” vrata, ovo su univerzalne veličine koje vrijede za sve rangove natjecanja, takva su pravila nogometne igre.

Primjer se može proširiti u ovom razredu također prisutnom temom računanja opsega i površine pravokutnika, i to zadatkom da učenici izračunaju duljinu okvira i površinu nogometnih vrata. Zašto je ovdje bolje spomenuti *duljinu okvira* od *opsega*? Stvar je vrlo jednostavna: opseg mnogokuta je zbroj duljina svih stranica toga

mnogokuta, a naša vrata, iako su pravokutnog oblika, imaju jednu stranicu manje. Ukoliko bismo tražili opseg, onda bismo zbrojili duljine dviju vratnica i dviju greda (jedne stvarne i druge zamišljene). Ovdje učenici direktno vježbaju zbrajanje i množenje decimalnih brojeva. S druge strane, zašto bi površina vrata bila relevantna, u ovom razredu još nije lako precizno objasniti, ali intuitivno da: ovisno o tome koliku površinu tih vrata „pokriva” vratar, bit će mu lakše ili teže braniti udarce.



Slika 3. Isječak iz dimenzija nogometnog igrališta
(izvorna slika: Wikipedia, autor: NielsF, licenca: CC BY-SA 3.0)

Primjer 5. Usko povezano s prethodnim primjerom možemo izračunati i površinu lika koji omeđuje kazneni i vratarev prostor. Kazneni prostor (ili u žargonu „še-snaesterac”) te vratarev prostor (ili „peterac”) određuju pravokutne dijelove ravnine. Ono što je zanimljivo je da kazneni prostor nema duljinu jedne linije 16 metara, nego 16.5 metara, isto kao što vratarev prostor nema duljinu jedne linije 5 metara, nego 5.5 metara (Slika 3., [1]), što je posljedica izvorno u anglosaksonskim jedinicama definiranim dimenzijama terena. Mogući zadatak je izračunati površinu kaznenog prostora te od nje oduzeti površinu vratareva prostora. Ovdje učenici, osim što množe dva decimalna broja pri računanju površine, također oduzimaju decimalne brojeve kako bi dobili drugu stranicu (duljinu druge linije) kaznenog, odnosno vratarevo prostora.

Uz svaki ovakav zadatak možemo također tražiti da dane mjerne jedinice preračunaju, primjerice, u centimetre i milimetre jer je i to gradivo ovog razreda. Za pretvaranje kvadratnih jedinica još je rano, ali zanimljiv je zadatak da izračunaju površinu nogometnog terena u milimetrima kvadratnim ako znaju njegove dimenzije u metrima.

Zaključak

Započeli smo prvo od ukupno četiri poglavlja predmetne nastave. Primjećujemo da primjeri postaju nešto složeniji. Sad već imamo više mogućnosti pronaći prikladne primjere koji povezuju gradivo s primjerima iz nogometa. Među poveznicama matematike i nogometa u 5. razredu svakako su razlomci i decimalni brojevi. Navedena tema itekako može olakšati shvaćanje pojedinih nastavnih jedinica u svrhu što boljeg svladavanja novog gradiva. Također, ovdje navedeni primjeri nadopunjuju one koji su ranije bili nedostupni zbog nepoznavanja decimalnih brojeva (vidi [2,5,6]). Kako predmetna nastava bude odmicala, tako ćemo imati i više svakojakih primjera, no oni postaju zahtjevniji i matematički dublji.

Literatura:

1. Hrvatski nogometni savez, *Pravila nogometne igre 21./22.* (2021.). <https://hns-cff.hr/files/documents/21824/PNI%202021-2022.pdf>
2. Mijač F. (2021.), *Nogomet u nastavi matematike*. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu
3. Nastavni plan i program za osnovnu školu: Matematika. Narodne novine 102/2006. <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/129156.htm>
4. Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. Narodne novine 7/2019. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
5. F. Mijač, F. M. Brückler, *Nogomet u nastavi matematike 3. razreda osnovne škole*. Poučak 90 (2022.), 52–57
6. F. M. Brückler, F. Mijač, *Nogomet u nastavi matematike 4. razreda osnovne škole*. Poučak 91 (2022.) 40–45