

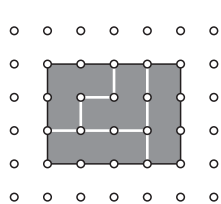
# Poučavanje konceptata razlomaka i racionalnih brojeva pomoću modela površine

ALICE I. ROBOLD<sup>1</sup>

U dokumentu *Principi i standardi školske matematike* (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) opisana je potreba za razumijevanjem i prikazivanjem razlomaka i racionalnih brojeva u svim odgojno-obrazovnim ciklusima, s preporukom da učenici rabe različite konkretne modele koji će im pomoći pri razmišljanju o apstraktnim idejama i pri rješavanju problema.

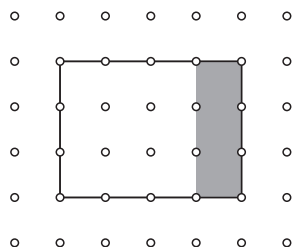
Ovaj model površina može se koristiti s učenicima različite dobi za razvijanje raznih konceptata kao što su pojam razlomka, ekvivalentnost, uspoređivanje racionalnih brojeva, nepravi razlomci, mješoviti zapis, računske radnje s razlomcima, kompleksni razlomci, decimalni brojevi i postotci. Pomoću ovog modela mogu se prikazati razlomci s nazivnicima od 1 do 100.

## Primjena modela površine



Model *Fraction Islands* - Otok razlomaka sastoji se od deset različitih boja „otoka” koji se stavljaju na *geoboard* dimenzija  $11 \times 11$ . Svi otoci iste boje imaju jedinstvenu površinu iako mogu imati različiti oblik. Otoci prekrivaju od jednog do deset kvadratića *geoboarda*. Da bismo prikazali razlomak, potrebno je odabrati jediničnu regiju i ograditi je elastičnom gumenom trakom. Ova jedinična regija predstavlja *jedno cijelo*. Učenici koriste otoke samo jedne boje da bi prekrili jedno cijelo, kao što je prikazano crtežom. *Koliko je otoka potrebno da bi prekrili jedno cijelo* određuje *nazivnik*. Kao što je prikazano sljedećim crtežom, tri su otoka uklonjena tako da je samo jedan otok vidljiv u jediničnoj regiji. *Koliko otoka vidimo* određuje *brojnik*. Tako je ovo model  $1/4$ .

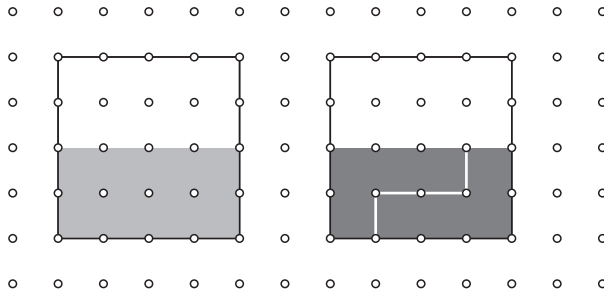
Model *Fraction Islands* - Otok razlomaka sastoji se od deset različitih boja „otoka” koji se stavljaju na *geoboard* dimenzija  $11 \times 11$ . Svi otoci iste boje imaju jedinstvenu površinu iako mogu imati različiti oblik. Otoci prekrivaju od jednog do deset kvadratića *geoboarda*. Da bismo prikazali razlomak, potrebno je odabrati jediničnu regiju i ograditi je elastičnom gumenom trakom. Ova jedinična regija predstavlja *jedno cijelo*. Učenici koriste otoke samo jedne boje da bi prekrili jedno cijelo, kao što je prikazano crtežom. *Koliko je otoka potrebno da bi prekrili jedno cijelo* određuje *nazivnik*. Kao što je prikazano sljedećim crtežom, tri su otoka uklonjena tako da je samo jedan otok vidljiv u jediničnoj regiji. *Koliko otoka vidimo* određuje *brojnik*. Tako je ovo model  $1/4$ .



<sup>1</sup>Professor Emerita Mathematical Sciences, Ball State University, Muncie, Indiana, USA

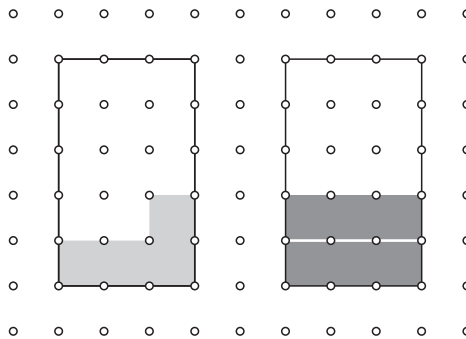
## Ekvivalentni razlomci

U ovome primjeru učenik otkriva da odabranu jediničnu regiju prekrivaju dva tamnoplava otoka, a zatim pokazuje samo jedan otok unutar te regije, prikazujući tako razlomak  $1/2$ . U drugome modelu s istom jediničnom regijom učenik otkriva da četiri roza otoka prekrivaju jediničnu regiju. Dva roza otoka modeliraju razlomak  $2/4$ , točno prekrivaju tamnoplavi otok pokazujući da je razlomak  $1/2$  jednak razlomku  $2/4$ .



## Uspoređivanje racionalnih brojeva

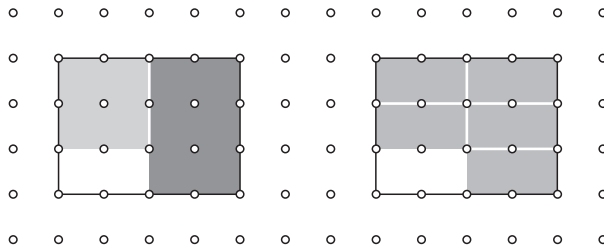
Da bi odredio koji je razlomak veći,  $1/3$  ili  $2/5$ , učenik prikazuje svaki broj rabeći istu jediničnu regiju, kao u ovom primjeru, a zatim izravno uspoređuje brojeve stavljajući zeleni otok koji predstavlja  $1/3$  preko dva svijetloplava otoka koji predstavljaju  $2/5$ , pri čemu otkriva da svijetloplavi otok zauzima veću površinu; stoga je razlomak  $2/5$  veći od razlomka  $1/3$ .



## Zbrajanje racionalnih brojeva

Da bi izračunao zbroj brojeva  $1/3$  i  $1/2$ , učenik oba razlomka prikazuje u istoj jediničnoj regiji, a zatim prekriva otoke otocima iste boje koji mogu prekriti tu jediničnu regiju. U ovom modelu roza otok predstavlja razlomak  $1/3$ , a smeđi razlomak  $1/2$ . Crveni otoci mogu prekriti oba otoka. Pet crvenih otoka predstavlja zbroj  $5/6$ .

Drugi će učenik možda prekriti oba otoka žutim otocima, od kojih svaki prekriva jedan kvadratić geoboarda, pokazujući da je zbroj  $10/12$ ; ali razlomci  $5/6$  i  $10/12$  su ekvivalentni, stoga predstavljaju isti racionalni broj.

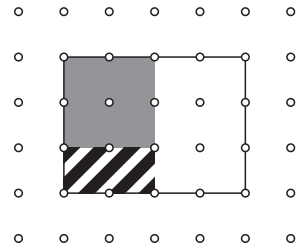


## Oduzimanje racionalnih brojeva

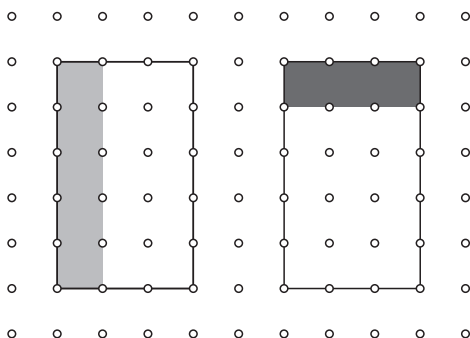
Da bi pronašli razliku dvaju racionalnih brojeva, učenici se služe metodom izravne usporedbe, kako je prikano prethodnom slikom. Tada učenici otkrivaju za koliko je razlomak  $2/5$  veći od razlomka  $1/3$ , prekrivajući svijetloplave otoke koji „vire van” nakon što su zeleni otoci postavljeni preko dva plava otoka. To se može prekriti žutim otocima koji predstavljaju  $1/15$  u ovoj jediničnoj mjeri.

## Množenje racionalnih brojeva

Pronalaženje umnoška razlomaka  $1/3$  i  $1/2$  modelira se kao „ $1/3$  od  $1/2$ .” Razlomak  $1/2$  prikazan je jednim smeđim otokom u ovoj jediničnoj mjeri. S obzirom da tri crvena otoka prekrivaju smeđi otok, jedan crveni otok predstavlja jednu trećinu smeđe površine. Jedan crveni otok predstavlja  $1/6$  u ovoj jediničnoj mjeri; stoga je umnožak jednak razlomku  $1/6$ .



## Dijeljenje racionalnih brojeva

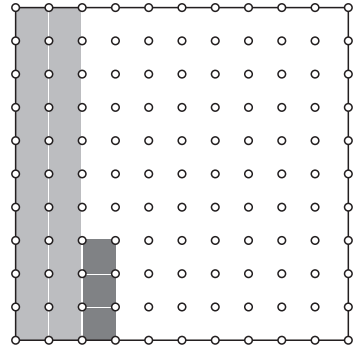


Za prirodne brojeve „6 podijeljeno sa 2” može se interpretirati kao „koliko skupina od dva ima istu veličinu kao 6.” Slično, u ovom modelu površine, „ $1/3$  podijeljeno sa  $1/5$ ” interpretira se kao „koliko skupina od  $1/5$  prekriva istu površinu kao  $1/3$ .” Potom učenici modeliraju oba broja koristeći istu jedinicu mjere, a zatim uspoređuju prekrivene površine. Zaključuju da površinu od  $1/3$

jedinične regije prekriva više od jednoga, ali manje od dva otoka čija je površina jednaka  $1/5$  površine jedinične regije. Točnije, da bi prekrili otok koji predstavlja  $1/3$  jedinične regije, potreban je jedan cijeli otok od  $1/5$  i dvije trećine drugog otoka od  $1/5$ ; stoga je  $1/3$  podijeljeno sa  $1/5$  jednako  $1\ 2/3$ .

## Decimalni zapis

Cijeli *geoboard* koji se sastoji od 10 redaka s po 10 kvadratića predstavlja jedno cijelo. Dva ljubičasta otoka predstavljaju  $2/10$ . Tri žuta otoka predstavljaju  $3/100$ . Brojka 0.23 prikazuje 2 na mjesnoj vrijednosti desetinki i 3 na mjesnoj vrijednosti stotinki. Primjenjujući koncept ekvivalencije, dva ljubičasta otoka mogu se prekriti s 20 žutih otoka da bi se pokazalo da imamo ukupno 23 žuta otoka, odakle i dolazi naziv broja 0.23 - nula cijelih i 23 stotinke.



## Postotak

Model površine povezuje postotke s razlomačkim i decimalnim zapisom. Primjerice, ako cijeli geoboard predstavlja jedno cijelo, tada jedan zeleni otok predstavlja  $1/20$ . Zeleni otok može se prekriti s pet žutih otoka da bismo modelirali ekvivalentan razlomak  $5/100$  ili 0.05. Možemo interpretirati  $5/100$  kao „5 od 100” ili „5 na 100” ili „5 posto.”

## Literatura

National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: NCTM, 2000.

Robold, Alice I., Sandra L. Canter, and Nancy A. Kitt. *Teaching with Fraction Islands*. Pathfinder Services, Inc. Huntington, Indiana, 2001. All rights reserved.

Fraction Islands® is a registered trademark of Pathfinder Services, Inc., a not-for-profit human service organization that serves and employs persons with developmental disabilities. The organization can be reached via telephone at (219) 356-1583 or toll-free (within the U.S.) at (888) 888-1150. Their web site is at „[www.fractionislands.org](http://www.fractionislands.org)”.

