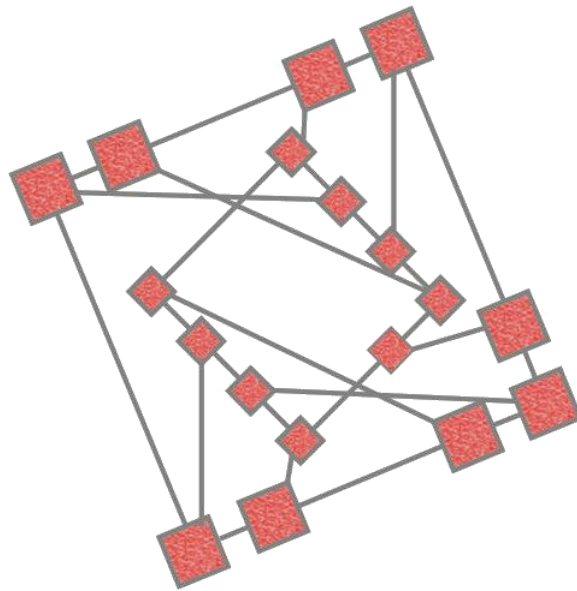


# HRVATSKO MATEMATIČKO DRUŠTVO



## 10. KONGRES NASTAVNIKA MATEMATIKE REPUBLIKE HRVATSKE

Zagreb, 1. – 2. srpnja 2024.

## SEKCIJA RAZREDNE NASTAVE



## KORISNOST NE-NUMERIČKIH ZADATAKA U NASTAVI GEOMETRIJE

**Branka Antunović**

[bantunovic@unipu.hr](mailto:bantunovic@unipu.hr)

Sveučilište Jurja Dobrile Pula, Fakultet za  
odgojne i obrazovne znanosti

**Nives Baranović**

[nives@ffst.hr](mailto:nives@ffst.hr)

Filozofski fakultet u Splitu

### Prošireni sažetak

Implementacija ne-numeričkih zadataka u nastavi geometrije donosi niz koristi te promiče integraciju matematičkih domena Oblik i Prostor te Mjerenje.

Ne-numerički zadatci fokusiraju se na analizu, usporedbu i primjenu svojstava geometrijskih figura, za razliku od numeričkih zadataka koji se oslanjaju na formuliranje i primjenu matematičkih formula ili relacija za izračunavanje numeričkih vrijednosti temeljenih na dostupnim podacima i mjerenjima.

Ukoliko učitelj ujednačeno kombinira oba tipa zadataka u nastavni proces, potiče učenika u dubljem razumijevanju temeljnih geometrijskih pojmova, što rezultira većom uspješnošću u rješavanju geometrijskih problema i razvoju matematičke komunikacije.

Međutim, naglasak na numeričkim zadacima može dovesti do poteškoća učenika u povezivanju algebarskih izraza s geometrijskim prikazima, kao i do pretjeranog oslanjanja na upotrebu formula.

U ovom izlaganju bit će prikazani primjeri zadataka i aktivnosti koji se odnose na koncepte opsega te konstrukciju trokuta, kvadrata i pravokutnika.

Stoga, primjena raznolikih zadataka u nastavi geometrije, uz naglasak na ne-numeričkim zadacima, pruža učenicima sveobuhvatno matematičko iskustvo koje potiče njihovo kritičko razmišljanje i razvoj ključnih vještina potrebnih za uspješno rješavanje složenih matematičkih problema.

**Ključne riječi:** geometrijski zadatak, formula, konstrukcija, opseg

**Literatura:**

1. Duval, R. (2014). The first crucial point in geometry learning: Visualization. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 13(1–2), 1–28.
2. Tůmová, V., & Vondrová, N. (2017). Links between success in non-measurement and calculation tasks in area and volume measurement and pupils' problems in this domain. *Scientia in educatione*, 8(2).

## KOMBINATORNI MOZAIK

**Mladen Brajica, Ivana Križanac**

[mladen.brajica@gmail.com](mailto:mladen.brajica@gmail.com), [ikrizanac22@gmail.com](mailto:ikrizanac22@gmail.com)

OŠ Antuna Mihanovića Petropoljskog, Drniš; OŠ Brodarica, Šibenik

### Prošireni sažetak

Implementacija kombinatornih principa u nastavu matematike, uz korelaciju s drugim nastavnim predmetima u razrednoj nastavi, pruža izvrstan temelj za razvoj matematičkog mišljenja. Rana interakcija s kombinatornim izazovima kod učenika razvija osjećaj za brojeve, potiče maštu i uči ih različitim načinima rješavanja problema. Kombinatorika čini matematiku pristupačnom, zanimljivom i povezanom sa stvarnim životom, čime se stvara poticajno okruženje za učenje i razvoj.

Sudionici radionice će kroz interaktivne aktivnosti i primjere iz prakse istražiti kako se kombinatorni principi mogu primijeniti u različitim kontekstima. Fokus radionice bit će na prijelasku iz apstraktnih matematičkih definicija i ideja u konkretne matematičke probleme, te na istraživanju međupredmetnih tema i interdisciplinarnih korelacija.

Radionica će obuhvatiti:

1. Dirichletov princip – korelacija s predmetom Tjelesna i zdravstvena kultura, međupredmetne teme Poduzetništvo i Zdravlje
2. Princip zbroja – korelacija s predmetom Priroda i društvo, međupredmetna tema Održivi razvoj
3. Princip umnoška – korelacija s predmetima Priroda i društvo te Informatika, međupredmetne teme Učiti kako učiti te Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije
4. Permutacije – korelacije s predmetima TZK, Hrvatski jezik i Likovna kultura, međupredmetna tema Osobni i socijalni razvoj
5. Kombinacije – korelacije s predmetima TZK i Likovna kultura, međupredmetna tema Osobni i socijalni razvoj
6. Varijacije – korelacije s predmetima Hrvatski jezik, Engleski jezik i Informatika, međupredmetne teme Učiti kako učiti te Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije
7. Formula uključivanja i isključivanja – korelacije s predmetom Glazbena kultura, međupredmetne teme Poduzetništvo te Osobni i socijalni razvoj
8. Eulerova šetnja – korelacija s predmetima Priroda i društvo te Likovna kultura, međupredmetne teme Zdravlje te Osobni i socijalni razvoj.

**Ključne riječi:** kombinatorika, prebrojavanje, korelacije, međupredmetne teme

**Literatura:**

1. Cvitković, M. (1994.): Kombinatorika, zbirka zadataka, Element, Zagreb
2. McFaddin, R.J. (2006.): Combinatorics for the third grade classroom, Electronic Theses and Dissertations, East Tennessee State University
3. Veljan, D. (2001.): Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb
4. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/medjupredmetne-teme/3852> (2. 4. 2024.)

# DILEME OKO POUČAVANJA VJEROJATNOSTI U RAZREDNOJ NASTAVI

(predavanje)

**dr. sc. Dubravka Glasnović Gracin, izv. prof.**

[dubravka.glasnovic@ufzg.unizg.hr](mailto:dubravka.glasnovic@ufzg.unizg.hr)

Sveučilište u Zagrebu Učiteljski fakultet

## Prošireni sažetak

Prema novom kurikulumu (Ministarstvo znanosti i sporta, 2019) vjerojatnost je uvedena u razrednu nastavu od drugog razreda i uključuje dva ishoda. Prvi je ishod stavljen u drugi razred i odnosi se na određivanje mogućeg ili nemogućeg događaja. Drugi ishod pojavljuje se u četvrtome razredu i sadrži opisivanje vjerojatnosti događaja te uspoređivanje ishoda riječima *vjerojatniji*, *manje vjerojatan*, *najvjerojatniji*. Iako se ne radi o matematički zahtjevnim sadržajima, važno je naglasiti da učitelji razredne nastave kroz svoje školovanje i inicijalno obrazovanje većinom ipak nisu slušali vjerojatnost ni metodiku nastave vjerojatnosti. Stoga će ovo predavanje prezentirati neke tipične miskoncepcije i pogreške iz prakse u sastavljanju zadataka i aktivnosti vezanih uz vjerojatnost slučajnog događaja, uz upute i metodičke smjernice o učenju i poučavanju ovih sadržaja.

Ako gledamo na učitelja kao dizajnera nastavnog procesa u svome razredu (Brown i Edelson, 2003), tada su od velike važnosti kurikulumski resursi kojima se on koristi (npr. udžbenik, kurikulum), ali i vlastiti resursi (poznavanje sadržaja i metodike). Za poučavanje vjerojatnosti potrebno je poznavanje osnovnih koncepata iz vjerojatnosti (content knowledge), ali i poznavanje osnovnih metodičkih principa potrebnih za poučavanje ovog sadržaja (pedagogical content knowledge). Predavanje obuhvaća osnovne pojmove iz vjerojatnosti potrebne učiteljima razredne nastave, kao i osnove metodike nastave vjerojatnosti u ranom učenju matematike, uz primjere aktivnosti iz razreda. Osnove metodike nastave vjerojatnosti obuhvaćaju načela poučavanja vjerojatnosti te stupnjeve učenja vjerojatnosti. S obzirom na to da se u razrednoj nastavi ne uče racionalni brojevi, temeljna aktivnost u ovoj dobi nije računanje vjerojatnosti, već njezino procjenjivanje kroz mnoštvo konkretnih aktivnosti. To su aktivnosti koje čine bazu za kasnije računanje vjerojatnosti i dragocjene su za stjecanje iskustva mlađih učenika u ovom matematičkom području. Predavanje čini bazu za radionicu iz aktivnosti vezanih uz vjerojatnost u razrednoj nastavi, a koja će se također održati u sklopu 10. Kongresa nastavnika matematike.

**Ključne riječi:** metodika nastave vjerojatnosti, nastava vjerojatnosti

**Literatura:**

1. Brown, M. i Edelson, D. (2003). Teaching as Design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support changes in practice? Center for Learning Technologies in Urban Schools, Northwestern University, Evanston.
2. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulumi nastavnih predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije i Matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb.



## IGROM DO ISHODA

Maja Horvatin, Martina Velikov

[maja.horvatin3@gmail.com](mailto:maja.horvatin3@gmail.com), [velikov.martina@gmail.com](mailto:velikov.martina@gmail.com)

Osnovna škola Ljudevita Gaja, Zaprešić

### Prošireni sažetak:

Igra je jedna od neizostavnih aktivnosti u djetinjstvu. „Iako je stoljećima bila nepoželjna, igra je proces, izvor zadovoljstva i različita je za svakoga. Služi djetetu za otkrivanje svijeta oko sebe, ali i otkrivanja sebe u odnosu na svijet i okolinu koja ga okružuje. Djeca se kroz igru razvijaju fizički, psihički, emocionalno, kognitivno i socijalno.“ (Bognar, 1991.)

Dijete ima potrebu za igrom, a njome razvija socijalne vještine i sposobnost komunikacije. Igra djecu obogaćuje u socijalno-emotivnom i kognitivnom razvoju. Igrajući se ona uče poštivati pravila, surađivati s drugima i prilagođavati se kako bi ostvarila cilj s drugima koji sudjeluju u igri. Pravila u igri uče djecu prilagoditi se mnogim situacijama koje ih čekaju u životu. Igra je važana u obrazovnom sustavu. A. Đurić (2009.) iznosi kako su prava učenja vezana samo za igru i da omogućuju nove spoznaje pomoću osobnog iskustva te da su korisno sredstvo u obradi i ponavljanju nastavnog gradiva.

Smatramo da u svim domenama u matematici (brojevi, algebra i funkcije, oblik i prostor, mjerenje, podatci, statistika i vjerojatnost) možemo upotrijebiti matematičke igre kada je to u skladu s nastavnom jedinicom. Na taj način učenici će biti motivirani na njima zanimljiv način ostvariti ishode. Učenici će usvojiti matematičke sadržaje koristeći svakodnevne igre, od tradicijskih do računalnih. Djeca igrom nesvjesno usvajaju i koriste matematičke pojmove, a zadatak učitelja trebao bi biti da učenicima omogući lakše osvješćivanje i usvajanje matematičkih pojmova.

Matematičke sadržaje i pojmove možemo približiti djeci kroz igre koje provodimo u nastavnom procesu u razrednoj nastavi, ne samo na nastavi matematike, već i na drugim predmetima. Iako učiteljima pripremanje za usvajanje i/ili ponavljanje matematičkih sadržaja kroz igru iziskuje dodatno vrijeme za pripremu nastavnoga sata, učenici će tako prije svladati nastavne sadržaje, a ishodi će biti ostvareni kroz učenicima zanimljive aktivnosti (tradicijske igre unutra i na otvorenom, igre s padobranom, društvene igre, korištenje micro:bita...).

Tijekom nastavnog procesa kod učenika je, ali i kod učitelja, potrebno osvijestiti važnost primjene usvojenog znanja u svakodnevnim situacijama – igri te potaknuti kod učitelja ponavljanje nastavnih sadržaja u različitim situacijama na djeci zanimljiv i prihvatljiv način.

**Ključne riječi:** igra, ishodi, matematika

**Literatura:**

1. Bognar, L. (1991.): Igre, Vlastito izdanje, Osijek
2. Perške, J.P., Klepić, D. ( 1987. ) Moja prva matematika za školu i kviz, IROS, Zagreb
3. Đurić, A. (2009.) Važnost igre u nastavnom procesu (igrokaz, simulacije i računalne igre). Školski vjesnik – Časopis za pedagoška i školska pitanja 58/3.345-354.
4. Bakota, K., Dulčić, A. (2016.) Vrtuljak igara, Školska knjiga, Zagreb

## OPSEG I POVRŠINA U RAZREDNOJ NASTAVI MATEMATIKE

Sara Kostecki, Ana Katalenić

[sara.kostecki@gmail.com](mailto:sara.kostecki@gmail.com), [akatalenic@foozos.hr](mailto:akatalenic@foozos.hr)

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

### Prošireni sažetak

Ove priče nastale su prema stvarnim događajima. Gospođa A zove svoju prijateljicu nastavnicu matematike. Gradit će drvenu kućicu oblika pravilnog šesterokuta i treba joj pomoć u izračunavanju površine poda. Učenik B tvrdi da se površina pravokutnika računa po formuli  $2 \cdot a + 2 \cdot b$ , gdje su  $a$  i  $b$  duljina i širina pravokutnika. Zbunjen je kad primijeni tu formulu pri izračunavanju površine svoje kuće jer se dobiveni rezultat ne podudara s vrijednosti koja mu je poznata. Dvije situacije donekle opisuju problematiku dvaju sadržaja u matematičkom obrazovanju.

Opseg i površina sadržaji su prikladni za vertikalnu i horizontalnu korelaciju. Koncepti opsega i površine primjenjivi su u problemskim, realističnim i matematičkim situacijama. Utemeljene procedure i formule koje se koriste povezuju sadržaje iz domena Oblik i prostor te Mjerenje. Sadržaji se proširuju i usložnjavaju po svim obrazovnim razinama. Međutim, istraživanja pokazuju kako učenici primjenjuju krivi koncept, postupak ili formulu vezanu uz opseg i površinu likova u rutinskim i nerutinskim zadacima (Van de Walle i ostali, 2016).

U razrednoj nastavi matematike nekoliko je nastavnih jedinica posvećeno obradi sadržaja, uključujući opseg pravokutnika, kvadrata i trokuta u 3. i u 4. razredu, mjerenje površine u kvadratnoj mreži, površine pravokutnika i kvadrata, mjerne jedinice za površinu i preračunavanje mjernih jedinica za površinu u 4. razredu. Uzimajući u obzir problematiku sadržaja u matematičkom obrazovanju, upitna je dostatnost predviđenih fragmentiranih i izoliranih jedinica za razvijanje konceptualnog razumijevanja i proceduralne fluentnosti vezane uz sadržaj opsega i površine (Kilpatrick, 2009). Pomno odabrane aktivnosti namijenjene razvijanju ključnih ideja o opsegu i površini mogu se implementirati od prvog razreda osnovne škole korištenjem stečenog znanja o brojevima, računanju, likovima i mjerenju.

Rastavljanje i sastavljanje likova koristeći tangram, geometrijske pločice ili druge oblike usmjereni su ideji da likovi različitog oblika mogu biti jednake veličine (površine). Otvoreni zadatci izgrađivanja pravokutnika od štapića jednake duljine ili jednakih kvadratnih pločica usmjereni su otkrivanju formula za opseg i površinu pravokutnika. Modeliranje množenja pravokutnim pristupom u drugom razredu potkrepljuje postupak određivanja površine pravokutnika. Rješavanje problema bliskih izoperimetrijskom problemu i realističnih problema usmjeravaju na razlikovanje koncepata i formula za opseg i površinu.

Povezivanje sadržaja, rješavanje problema, kontinuirani i produljeni rad pomažu razumijevanju matematičkih sadržaja (Duval, 2006; Schmidt i ostali, 2005). Predložene aktivnosti uvažavaju metodičke preporuke i daju temelj za dizajniranje situacija učenja i poučavanja o opsegu i površini u razrednoj nastavi matematike.

**Ključne riječi:** korelacija, opseg i površina, razredna nastava matematike

**Literatura:**

1. Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1), 103–131.
2. Kilpatrick, J. (2009). The mathematics teacher and curriculum change. *PNA*, 3(3), 107–121.
3. Schmidt, W. H., Wang, H. C. i McKnight, C. C. (2005). Curriculum coherence: An examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 37(5), 525–559.
4. Van de Walle, J. A., Karp, K. S. i Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (9. izd.). Pearson.

## RAZVIJANJE I NJEGOVANJE MATEMATIČKE KOMUNIKACIJE KROZ IMPLEMENTACIJU „LIJEPOG“ GEOMETRIJSKOG ZADATKA

**Tanja Mihoković**

[tanja.mihokovic1@skole.hr](mailto:tanja.mihokovic1@skole.hr)

Osnovna škola Tar - Vabriga

**Branka Antunović**

[bantunovic@unipu.hr](mailto:bantunovic@unipu.hr)

Sveučilište Jurja Dobrile Pula, Fakultet za  
odgojne i obrazovne znanosti

### Prošireni sažetak

U radionici će se predstaviti aktivnosti/zadatci koji naglašavaju isprepletenost vizualizacije, verbalizacije i matematičkog zaključivanja u području geometrije. Bit će prikazane nastavne aktivnosti s ciljem uspješnijeg razvoja "geometrijskog oka" odnosno usklađenost vizualizacije, verbalizacije i matematičkog zaključivanja. Naglasak je na povezivanju različitih prikaza geometrijskih pojmova, provođenju procesa dimenzijske dekonstrukcije geometrijskih figura te razvoju sposobnosti operiranja geometrijskim figurama. Poseban naglasak stavljen je na geometrijske zadatke kojima se potiču matematički razgovori u učionici. Sve to vodi boljem razumijevanju, uspješnijoj argumentaciji i primjeni geometrijskih koncepata, a u cilju rješavanja problema.

**Ključne riječi:** geometrijska figura, geometrijski zadatak, matematička komunikacija

### Literatura:

1. Duval, R. (1995). Geometrical Pictures: Kinds of representation and specific processes. In R. Sutherland & J. Mason (Eds.), *Exploiting mental imagery with computers in mathematical education* (pp. 142-157). Berlin: Springer.
2. Duval, R. (2017). Understanding the mathematical way of thinking - The registers of semiotic representations. Cham: Springer International Publishing.
3. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) (2019). *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*, [https://narodne-ovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_146.html](https://narodne-ovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html).



## BEAT ME AT MATH

Zvan Milisavljević, Filip Gorupec

[filip.gorupец1@skole.hr](mailto:filip.gorupец1@skole.hr)

OŠ Iver, Zagreb

### Prošireni sažetak

Osnovne računске operacije, a ponajviše tablica množenja i dijeljenja, najvažnija su znanja i baza za uspješno usvajanje ishoda u višim razredima osnovne škole. Kako bi se njihovo poučavanje i usvajanje olakšalo te informacije prešle iz kratkoročnog u dugoročno pamćenje, važnu ulogu imaju vježbanje i ponavljanje. S tim ciljem učenik 5. razreda Zvan Milisavljević kreirao je aplikaciju namijenjenu učiteljima razredne nastave i njihovim učenicima – *Beat me at Math*.

Zadacima i sadržajima na jednome mjestu, aplikacija ima za cilj brzim i jednostavnim sustavom vježbanja pomoći djeci pri uvježbavanju osnovnih matematičkih operacija. Učenici koji su u formiranim razredima, zadatke rješavaju individualno i svojim vlastitim tempom i odmah dobiju povratnu informaciju o točnosti. Pritom se polazi od ideje da je „za vježbanje i ponavljanje najpogodniji individualni rad i to stoga što sve učenike aktivira, a ono znatno povećava produktivnost jer se u istoj jedinici vremena rješava više zadataka nego radeći frontalno.“ (Markovac, 2001: 21.).

Osnovne mogućnosti aplikacije su: uvježbavanje osnovnih računskih operacija uz mogućnost odabira težine zadataka, dostupnost materijala za učenje, dijeljenje dokumenata unutar organiziranih razreda, provedba ispita putem interneta, zadavanje zadaće te upis ocjena u e-dnevnik ili u nadzornu ploču aplikacije. Također, aplikacija razlikuje učitelje koji kreiraju i administriraju razrede, učenike u kreiranim razrednim odjeljenjima te korisnike koji se sami registriraju.

Aplikacija *Beat me at Math* nudi cjelovito rješenje i pomoć nastavnicima i učenicima razredne nastave kod uvježbavanja osnovnih računskih operacija i pogodan je medij za dodatan razvoj, unaprjeđenje i dodavanje mogućnosti prema savjetima struke.

**Ključne riječi:** osnovne računске operacije, aplikacija, zadatak, vježbanje

### Literatura:

1. Markovac, J. (2001.) Metodika početne nastave matematike. Zagreb: Školska knjiga.





# GEOMETRIJA I LOGIČKO-KOMBINATORNI ZADATCI NA NATJECANJIMA UČENIKA RAZREDNE NASTAVE

Ana Ostojić, Sanja Stilinović

[anaostojic1971@gmail.com](mailto:anaostojic1971@gmail.com), [s.stilinoVIC@osas.hr](mailto:s.stilinoVIC@osas.hr)

OŠ Meje - Split, OŠ Augusta Šenoje - Zagreb

## Prošireni sažetak

Dodatna nastava matematike uključuje i pripremanje učenika za razna matematička natjecanja. Neka se natjecanja (npr. Klokani bez granica) organiziraju u svrhu popularizacije matematike i tu je cilj uključiti što više zainteresiranih učenika. No, na Školskom i Županijskom natjecanju te posebno na Hrvatskoj matematičkoj olimpijadi za kadete od učenika se ne očekuje samo interes, nego i sposobnost rješavanja složenijih problemskih zadataka te poznavanje koncepata i strategija rješavanja zadataka koji nisu nužno obuhvaćeni redovnim sadržajima Nacionalnog kurikulumu, no navedeni su u Posebnim pravilima za matematiku kroz teme i ishode koji se mogu očekivati na pojedinim razinama natjecanja.

U uvodnom dijelu radionice sudionici će biti informirani o sadržaju web stranice Matematička natjecanja, <https://natjecanja.math.hr/> koja nije samo izvor natjecateljskih zadataka, nego i izvor raznih uputa i dodatnih tema za rad s nadarenim učenicima. Komentirat će se i riješenost pojedinih zadataka na natjecanjima 2022. – 2024.

U drugome će dijelu radionice autorice, koje su ujedno i članice Državnog povjerenstva za matematička natjecanja, ukazati na tipične pogreške koje učenici rade u rješavanju zadataka te pokazati neke strategije rješavanja problemskih zadataka (s naglaskom na geometrijsku metodu te rješavanje logičko-kombinatornih zadataka).

Treći je dio planiran za rad u skupinama gdje će sudionici radionice rješavati razne natjecateljske zadatke te prezentirati rješenja uz diskusiju odabira strategija i komentirati eventualne poteškoće koje bi učenici mogli imati prilikom rješavanja takvih zadataka.

**Ključne riječi:** matematička natjecanja, rješavanje problema, strategije rješavanja natjecateljskih zadataka

**Literatura:**

1. Bašić, M., Vodič kroz dodatne natjecateljske teme za učitelje i nastavnike matematike – mentore i ispravljače, <https://natjecanja.math.hr/wp-content/uploads/2021/10/Vodic-kroz-dodatne-teme.pdf>
2. Čižmešija, A.; Stilinović, S., Metodika nastave matematike I, II (materijali za nastavu)
3. Kurikulum nastavnog predmeta Matematika  
<https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Predmetni/Kurikulumi%20nastavnih%20predmeta%20Matematika%20za%20osnovne%20skole%20i%20gimnazije%20i%20Matematika%20za%20srednje%20strukovne%20skole%20na%20razini%204.2..pdf>
4. Posebna pravila matematike 2024. [https://natjecanja.math.hr/wp-content/uploads/2024/01/Posebna\\_pravila\\_matematika\\_2024.pdf](https://natjecanja.math.hr/wp-content/uploads/2024/01/Posebna_pravila_matematika_2024.pdf)
5. Zadatci s natjecanja za OŠ <http://www.antonija-horvatek.from.hr/natjecanja-iz-matematike/zadaci-OS.htm>

## UČENJE KROZ IGRU S KOCKICAMA ILI KARTAMA

**Kristina Jelena Penzar**

[penzar.kristina@gmail.com](mailto:penzar.kristina@gmail.com)

Nadbiskupska klasična gimnazija s pravom javnosti, Zagreb

### Prošireni sažetak

Dugi niz godina, uz nastavu u gimnaziji, držim i vježbe iz Metodike matematike na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu. Tu sam i dobila inspiraciju za razne igre kojima bi učenici vježbali i zavoljeli matematiku.

U ovoj ću radionici pokazati više jednostavnih igara za učenike razredne nastave u kojima se koriste kockice ili karte. Igre se mogu koristiti za učenje novih nastavnih sadržaja kao i za ponavljanje naučenog gradiva.

Nastavni sadržaji koji se kroz ove igre vježbaju osnovne su računske operacije – zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje, prioritet računskih radnji te rastavljanje brojeva na pribrojnice ili na faktore. U jednoj od igara potrebno je i donositi odluke te procijeniti vjerojatnost dobivanja određene karte. Igre se igraju pojedinačno, u parovima ili u četvero. U nekim se igrama koriste kockice na kojima su točkice ili brojevi od jedan do šest, dok se u drugim igrama mogu koristiti igraće karte s brojevima od dva do deset (as predstavlja broj jedan), karte za „Uno“ ili druge karte s brojevima. Također, učenici mogu sami izraditi kartice s brojevima od jedan do deset koje se mogu plastificirati i koristiti u raznim igrama ili jednostavno za učenje brojeva.

Sudionici radionice moći će osobno isprobati i odigrati nekoliko igara s kockicama i nekoliko igara s kartama te na taj način upoznati i doživjeti svaku od igara. Za sudjelovanje nije potreban nikakav materijal.

Djeca nabolje uče u opuštenoj atmosferi kroz igru i zabavu pa vjerujem da ćete od ponuđenih igara pronaći one koje ćete moći koristiti u nastavi i zabaviti se zajedno sa svojim učenicima.

**Ključne riječi:** igre s kartama, igre s kockicama, učenje kroz igru

**Literatura:** 1. Penzar, K. J. (2022): Matematika kroz igru, Element, Zagreb



## PRAKTIČNA GEOMETRIJA

**Morena Poljančić**

[morena.poljancic@gmail.com](mailto:morena.poljancic@gmail.com)

Katolička osnovna škola „Josip Pavličić“, Rijeka

### Prošireni sažetak

Matematika se u razrednoj nastavi većinom temelji na aritmetici, dok se puno manjim dijelom bavi geometrijom, odnosno „oblicima, krivuljama, točkama i kutovima“ (Weltman, 2021.), iako baš to kod učenika izaziva najveći interes. U 2. razredu šk. god. 2022./2023. učenici su učili o mjerenju i oblicima te su nakon usvojenih i uvježbanih temeljnih znanja i vještina o dužinama i točkama na likovima i tijelima te mjerenja duljine dužine imali priliku naučeno prikazati na praktičnom zadatku izrade novčanika.

Osnovni pojmovi geometrije usvajaju se primjenom različitih nastavnih metoda poput metode usmenog izlaganja, razgovora, demonstracije, crtanja te praktičnih zadataka. Svako učenje, osobito matematičkih sadržaja, među ostalim temelji se na igri. Geoploča, tanagram, matematički bingo s geometrijskim tijelima ili likovima, inačica popularne društvene igre „Alias“ s geometrijskim pojmovima te mnoge druge približavaju to matematičko područje učenicima, otkrivaju sveprisutnost matematike u svakodnevnom životu te potvrđuju kako se za nju ljudi zanimaju i zbog „estetičkih obilježja“ (Liebeck, 1995.). Nastavna metoda praktičnog zadataka učenicima je uvijek atraktivna, a primjenom stečenog znanja u praksi na njima zanimljiv način itekako poželjna.

Prilikom pristupanja radu praktičnog zadatak izrade novčanika učenici su dobro upoznali geometrijske oblike, njihove položaje i odnose kroz različite tipove zadataka i već spomenute matematičke igre. Također, osim ravnalom, izvježbali su mjerenje duljine dužine i metrima raznih namjena poput krojačkog, građevinskog i stolarskog. Time su iskazali spremnost za praktičan zadatak. Važan naglasak za bilo koji praktičan zadatak, pa tako i ovaj, jest da se dobro poznaje razina spoznajnog rasta i razvoja učenika, predmatematičke vještine te emocionalna i socijalna sposobnost. Učenici su na danom materijalu (filcu) pravokutnog oblika imali zadatak prema zadanim mjerama izmjeriti, označiti i izrezati dva pravokutna oblika različitih veličina. Veći oblik bio je namijenjen za vanjski dio novčanika, a manji za unutarnji dio. Preklapanjem materijala prema uputama dobili su oblik pravokutnog novčanika. Zatim su ručnim šivanjem iglom i koncem spojili pripremljene dijelove kako bi dobili uporabni predmet. Na samom kraju novačnik su mogli po želji ukrasiti filcom različitih geometrijskih oblika kako bi svaki bio jedinstven, ali i spreman za uporabu.

Svi učenici 2. razreda uspješno su odradili praktičan zadatak, čime su svoje stečeno geometrijsko znanje primijenili u svakodnevnom životu. Izrađeni novčanici bili su namijenjeni za kovanice i novčanice, što je učenicima poslužilo za daljnje učenje o novcu i njegovu korištenju u razrednoj trgovini i čajanci, u čemu su aktivno i s interesom sudjelovali.

Učenje geometrije u razrednoj nastavi učenicima je vrlo zanimljivo jer im je to svojevrsni odmak od brojeva, algebre, podataka, statistike i vjerojatnosti. Mjerenja, oblici i prostor kao jedne od domena učenja predmetnog kurikulumu u drugoj godini učenja matematike nude pregršt kreativnosti, inovativnosti i mogućnosti kroz koje se navedeno može uspješno usvojiti i time stvoriti temelj za ostalo usvajanje nastavnog gradiva ovog područja.

**Ključne riječi:** drugi razred, geometrija, praktičan zadatak

#### **Literatura:**

1. Liebeck, P. (1995): Kako djeca uče matematiku: metodički priručnik za učitelje razredne nastave, nastavnike i profesore matematike, EDUCA, Zagreb
2. Obradović, M. (1998): Opća metodika nastave matematike: priručnik za nastavnike, Izdavačko poduzeće PROSVJETA, Zagreb
3. Sharma, M. C. (2001): Matematika bez suza: kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike, Ostvarenje, Lekenik
4. Weltman, A. (2021): Knjiga o matematici: pustolovine u svijetu oblika i brojeva, Školska knjiga, Zagreb
5. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_146.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html) (16. 3. 2024.)

# ISTRAŽIVANJA PSIHOLOŠKIH ASPEKATA UČENJA I POUČAVANJA MATEMATIKE U RAZREDNOJ NASTAVI

**Daria Rovan**

[daria.rovan@ufzg.hr](mailto:daria.rovan@ufzg.hr)

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet

## Prošireni sažetak

S obzirom na to da matematičke kompetencije spadaju među osam ključnih kompetencija u cjeloživotnom obrazovanju, postoji širok interes za istraživanje procesa njihova razvoja, što uključuje i istraživanja psiholoških aspekata učenja i poučavanja matematike. Među tim istraživanjima nalaze se i istraživanja ranog razumijevanja matematike te socijalnih i motivacijskih aspekata bavljenja matematikom koja su dala važan doprinos unapređenju obrazovanja u području matematike (Newcombe i sur., 2009).

Stoga ću u izlaganju dati pregled istraživanja učenja i poučavanja matematike s naglaskom na tri domene istraživanja: istraživanja ranog usvajanja matematičkih znanja i vještina, istraživanja motivacije za učenje matematike te istraživanja uvjerenja učitelja o učenju i poučavanju matematike.

Istraživanja razumijevanja svojstava zbrajanja te rješavanja zadataka riječima ukazuju na karakteristične poteškoće s kojima se djeca susreću tijekom razvoja matematičkih kompetencija te pružaju uvid u dinamiku usvajanja strategija rješavanja problema. No, učenička postignuća u matematici, način na koji pristupaju učenju, a posebno kako se osjećaju dok uče, ne ovise samo o njihovim sposobnostima i strategijama. Sve to uvelike ovisi i o tome što ih je potaknulo na učenje, kakva je njihova motivacija. Među brojnim teorijskim okvirima koji nastoje objasniti ulogu koju motivacija ima u procesu učenja, teorija očekivanja i vrijednosti (Eccles i Wigfield, 2002) ističe se kao jedan od najvažnijih pristupa istraživanju motivacijskih procesa. Očekivanja uspjeha u matematici i subjektivna vrijednost matematike važni su prediktori postignuća u matematici, spremnosti na učenje matematike te straha od matematike, čak i kad se kontrolira prethodno postignuće. Rezultati istraživanja ukazuju na to da se očekivanja i vrijednosti formiraju specifično za pojedini nastavni predmet, pa čak i specifično za pojedina uža područja (npr. aritmetika i geometrija), što znači da je kontinuirano poticanje motivacije učenika u različitim situacijama poučavanja ne samo moguće, već i potrebno.

Teorija očekivanja i vrijednosti također se pokazala izrazito korisnom u razumijevanju uvjerenja učitelja koja utječu na njihov pristup poučavanju. Naime, u skladu s postavkama ove teorije, istraživanja ukazuju na to da je motivacija za učenje matematike budućih učitelja značajno povezana s njihovim prethodnim iskustvima s matematikom te upućuju na to da je u inicijalnom obrazovanju učitelja važno podržavati razvoj adaptivnih uvjerenja o matematici. Što se tiče uvjerenja o poučavanju, učitelji u pravilu imaju adaptivna uvjerenja (visoka samoefikasnost i podržavanje pristupa usmjerenog na učenika). Nadalje, kod mladih učitelja

uvjerenja vezana uz njihovu profesiju u značajnoj mjeri određuju njihov doživljaj stresa, sagorijevanja i zadovoljstva životom te se može pretpostaviti da intervencije usmjerene na ojačavanje adaptivnih uvjerenja i identiteta učitelja, ne samo da mogu doprinijeti kvaliteti poučavanja, već mogu imati i zaštitnu ulogu u suočavanju s profesionalnim stresom.

Rezultati navedenih istraživanja otvaraju važna pitanja o složenosti procesa učenja i poučavanja matematike, kako s psihološkog, tako i s matematičkog aspekta. Da bi spoznaje dobivene istraživanjima mogle doprinijeti unapređenju matematičkog obrazovanja, važno je istovremeno uzimati u obzir specifičnosti pojedinih situacija poučavanja, kao i opća načela procesa učenja.

**Ključne riječi:** razvoj matematičkih kompetencija, motivacija za učenje, uvjerenja učitelja

#### **Literatura:**

1. Eccles, J. S. i Wigfield, A. (2002): Motivational beliefs, values, and goals, *Annual Review of Psychology*, god. 53, br. 1, str. 109–132.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
2. Newcombe, N. S., Ambady, N., Eccles, J., Gomez, L., Klahr, D., Linn, M., Miller, K., & Mix, K. (2009): Psychology's role in mathematics and science education, *American Psychologist*, god. 64, br. 6, str 538–550. <https://doi.org/10.1037/a0014813>



## MATEMATIKA U VRTU

Sanja Solić

[sanja.solic@skole.hr](mailto:sanja.solic@skole.hr)

### Prošireni sažetak

Učenje i poučavanje geometrije vrlo je zahtjevan i odgovoran posao u kojem učitelj ima težak zadatak: približiti geometriju učeniku na njemu razumljiv način te ga uvesti u svijet geometrije.

Poznato je kako je geometrija bila zapostavljena u razrednoj nastavi te je učenicima često bila nerazumljiva i samim time teška za usvojiti. No, novi Kurikulum nastavnog predmeta Matematika donosi nam dvije nove dimenzije toga zahtjevnog područja matematike, domene Oblik i prostor te Mjerenje. „Interakcijom s ostalim domenama i matematičkim argumentiranjem prostornih veza, rabeći prostorni zor i modeliranje, učenici pronalaze primjenu matematičkih rješenja u različitim situacijama. Prepoznaju ravninske i prostorne oblike i njihova svojstva u svakodnevnome okruženju te ih upotrebljavaju za opis i analizu svijeta oko sebe.“ (Kurikulum nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije, Narodne novine, 7/19, 2019).

U želji da što bolje poučim učenike osnovama geometrije i mjerenja, odlučila sam nastavni proces staviti u neposrednu stvarnost, školski vrt. Prije samog planiranja sjetve i sadnje u vrtu, učenici su izmjerili veličinu (duljinu i širinu) vrtnih gredica. Tada su isplanirali što će, gdje, te koliko posijati i posaditi. Dogovorili smo se da će cvjetnjak imati oblik kruga. Kružnicu smo nacrtali pomoću velikog improviziranog šestara. Mjerali smo količinu vode kojem smo zalijevali povrtnjak i cvjetnjak. Vagali smo ubrane plodove u našem povrtnjaku kako bismo pratili rodnost našeg vrta. Takav način učenja, iako zahtjevan za organizaciju, pokazao se ispravnim jer su učenici puno brže i lakše usvojili pojmove poput mjerenja, preračunavanja te vaganja.

Rezultati ovakvog načina učenja već su vidljivi u samoj motivaciji jer su učenici bili puno više zainteresirani za usvajanje novih nastavnih sadržaja iz ove domene (domene C – Oblik i prostor te domene D - Mjerenje). Znanje koji su učenici na ovakav način usvojili je trajnije jer je povezano sa svakodnevnim životom te su sami učenici uvidjeli primjenjivost naučenog u svojoj svakodnevnici i neposrednoj stvarnosti.

Zaključujem da povezivanje nastavnog sadržaja s neposrednom okolinom rezultira kvalitetnijom nastavom i trajnijim znanjem kod učenika. Sam nastavni proces puno je zanimljiviji i dinamičniji. Učenici su ti koji su u središtu obrazovnog procesa. Želim napomenuti da ovakvim načinom rada svi učenici, bez obzira na svoje sposobnosti, mogu biti aktivni i svojim radom pridonijeti ostvarivanju konačnoga ishoda. Određeni učenici će mjeriti,

a neki bilježiti, zapisivati, pratiti, izračunavati te prezentirati zajednički rad. Svi će raditi što im je određeno tj. zadano, svatko prema svojim sposobnostima.

**Ključne riječi:** geometrija, mjerenje

**Literatura:**

1. Glasnović Gracin, D., Žokalj G., Soucie T. (2023): Otkrivamo matematiku 3, Alfa, Zagreb
2. Glasnović Gracin, D., Žokalj G., Soucie T. (2023): Otkrivamo matematiku 2, Alfa, Zagreb
3. Miloš, A. (2018): Fundamentalne ideje u geometriji i nastavi geometrije, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek za učiteljske studije, Zagreb (2018)
4. Kurikulum nastavnog predmeta Matematike za osnovne škole i gimnazije, Narodne novine, 7/19 (2019)

## NERUTINSKI ZADATCI OTVORENOG TIPA - RADIONICA ZA RAZREDNU NASTAVU I RADIONICA ZA PREDMETNU NASTAVU

**Tanja Soucie, prof., učitelj izvrsni savjetnik**

[soucie.tanja@gmail.com](mailto:soucie.tanja@gmail.com)

Osnovna škola Silvija Strahimira Kranjčević, Zagreb

### Prošireni sažetak

Peter Liljedahl u svojoj knjizi „Building Thinking Classroom“ razmatra nov način organizacije i provođenja nastave u kojemu se sustavno radi na izgradnji razrednog ozračja u kojemu učenici izgrađuju vlastito matematičko znanje te suradnički promišljaju o matematici. Jedna od važnih komponenti takve nastave jest rad na nerutinskim zadacima otvorenog tipa koji potiču razumijevanje matematičkih koncepata i matematičko promišljanje.

Nerutinski zadatci otvorenog tipa oni su za koje učenik nema odmah poznatu metodu rješavanja i koji često obuhvaćaju različite metode kojima se takvi zadatci mogu riješiti i/ili imaju više različitih mogućih rješenja. Takvi zadatci od učenika zahtijevaju više kognitivne razine, apstraktno razmišljanje i stvaranje poveznica između matematičkih koncepata. Tijekom svojeg rada na takvim zadacima učenici otkrivaju nove matematičke koncepte i ostvaruju njihovo kvalitetnije i dublje razumijevanje.

Prema National Council of Teachers of Mathematics, *Principles in Action* (NCTM 2014), „izvrstan matematički program zahtijeva učinkovito poučavanje u kojem učenici imaju iskustvo samostalnog i timskog rada i koje potiče njihovu mogućnost da izgrađuju smisleno razumijevanje matematičkih ideja te promišljaju matematički.“

Cilj radionice je podijeliti istraživanja i iskustva Petera Liljedahala na kojima se temelji istoimena knjiga te omogućiti sudionicima iskusiti rad na nerutinskim zadacima otvorenog tipa, osvijestiti načine na koji se vodi rasprava s učenicima i konsolidacija. Voditeljica radionice posljednje tri godine uspješno primjenjuje ovaj model u nastavi matematike te će s polaznicima radionice podijeliti uspjehe, ali i uobičajene izazove s kojima se susreće u svojem radu, kao i ideje kako takve izazove prevladati.

Radionica će započeti radom na nekoliko konkretnih nerutinskih zadataka otvorenog tipa na okomito usmjerenim bijelim pločama u vidljivo nasumičnim skupinama. Tijekom rada bit će modelirani načini komunikacije i organizacije koji su osmišljeni za poticanje aktivnog uključivanja u nastavni proces i samostalnog stvaranja poveznica i izgrađivanja novog matematičkog znanja. Nakon svakog zadatka provest će se rasprava. Način vođenja rasprave ovisit će o zadanom problemu. Poseban naglasak bit će na nastavi geometrije.

U drugom dijelu radionice pozornost će biti usmjerena na dizajn poticajnih zadataka otvorenog tipa i razgovor o konkretnim iskustvima u radu s učenicima.

**Ključne riječi:** **Building Thinking Classroom**, nerutinski zadatci, zadatci otvorenog tipa

**Literatura:**

1. Liljedahl P., (2020), *Building Thinking Classroom in Mathematics, (Grades K -12): 14 teaching practices for enhancing learning*, Thousand Oaks, CA: Corwin Press Inc.
2. National Council of Teachers of Mathematics. (2014) *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

## STRATEGIJE MNOŽENJA

**Tanja Soucie, prof., učitelj izvrstan savjetnik**

[soucie.tanja@gmail.com](mailto:soucie.tanja@gmail.com)

Osnovna škola Silvija Strahimira Kranjčevića, Zagreb

### Prošireni sažetak

U početnoj nastavi matematike veliki naglasak je na procedurama i algoritmima zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja. Najčešće se učenicima demonstrira postupak, a zatim učenici rješavaju slične zadatke provodeći isti postupak. Vrlo često učenici takvu proceduru provode bez ikakvog razumijevanja. Velik broj učenika vrlo uspješno može oponašati takve postupke i doći do točnih rješenja, ali kad im se postavi pitanje o tome što rade, razumiju li zbog čega postupak rješavanja funkcionira na način na koji ga primjenjuju do izražaja dolazi nedostatak razumijevanja, nedovoljno razvijen osjećaj za broj i razumijevanje aritmetičkih struktura i odnosa. U radu s učenicima često se može primijetiti i potpuno nekritičko provođenje procedura i algoritama u situacijama kad bi zadatke bilo mnogo jednostavnije riješiti nekom drugom strategijom.

U ovome interaktivnom izlaganju odgovarajućim i pomno planiranim metodičkim pristupom razmatrat će se različite ključne strategije i modeli kojima možemo pomoći učenicima izgraditi bogatstvo pristupa kojima učenici izgrađuju i primjenjuju odnose među brojevima, razvijaju osjećaj za broj, fleksibilno se snalaze u različitim situacijama primjenjujući učinkovite strategije rješavanja, izgrađuju samopouzdanje i sigurnost u vlastite matematičke vještine te pozitivnim i zanimljivim iskustvima izgrađuju pozitivan stav prema matematici.

Prikazat će se različite strategije poučavanja kojima nastavnici mogu pomoći učenicima shvatiti da se matematika ne sastoji od trikova koje koristimo bez razumijevanja već da je matematika znanost u kojoj se stvaraju poveznice, logički se zaključuje, kritički promišlja i argumentira. Naglasak je na pronalaženju učinkovitih, elegantnih strategija, usporedbe različitih pristupa rješavanju, komentiranju smislenosti strategija i rješenja i shvaćanju da je matematika znanost koja je dostupna svima.

Na predavanju će se staviti naglasak na modelima i strategijama množenja te će se pokazati progresija tih strategija tijekom osnovnoškolskog obrazovanja.

**Ključne riječi:** modeli, strategije, strategije množenja

**Literatura:**

1. MZOŠ (2020.). Kurikulum nastavnih predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije i Matematika za srednje strukovne škole. Zagreb: MZOŠ. [https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT\\_kurikulum\\_1\\_71.pdf](https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT_kurikulum_1_71.pdf) (2. 4. 2024.)
2. Van de Walle, John A., LouAnn H. Lovin. Teaching Student-Centered Mathematics, Grades 3 – 5, Vol. Two. Published by Allyn and Bacon, Boston, MA. Copyright © by Pearson Education.
3. Weber Harris, P. (2014) Lessons & Activities to Build Powerful Numeracy, Portsmouth, NH: Heinemann

## VJEROJATNOST U RAZREDNOJ NASTAVI – RADIONICA

**Tanja Soucie, prof., učitelj izvrstan savjetnik**

[soucie.tanja@gmail.com](mailto:soucie.tanja@gmail.com)

Osnovna škola Silvija Strahimira Kranjčevića, Zagreb

### Prošireni sažetak

Vjerojatnost je jedna od novih tema u kurikulumu razredne nastave. Pojavljuje se u domeni E. Podatci, statistika i vjerojatnost. Prema preporukama za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda cilj ishoda vezanih uz vjerojatnost jest „... priprema učenika za razumijevanje i primjenu pojma vjerojatnost kako bi osvijestili da neki događaj ili pojava mogu završiti različitim ishodima te kako bi se osposobili za pravilnu upotrebu riječi moguće ili nemoguće“ (MZO, 2019, str. 33). Dakle, naglasak je na konceptualnom razumijevanju osnovnih pojmova vjerojatnosti bez formula i izračuna.

Nastava vjerojatnosti može biti vrlo zanimljiva i omogućiti učenicima da se susretnu s neizvjesnim situacijama, predviđaju buduće događaje, kritički tumače zadanu situaciju i donose odluke utemeljene na razumijevanju vjerojatnosti. Upravo ta znanja i vještine ključne su za uspješno funkcioniranje građana u demokratskom društvu i donošenje utemeljenih odluka. Stoga je nastava vjerojatnosti doista važna i valjanim planiranjem može pridonijeti razvoju kritičkog mišljenja, unaprjeđivanju vještina matematičkog argumentiranja i matematičke komunikacije.

U ovoj radionici učitelji će moći osvježiti svoje znanje i razumijevanje osnovnih pojmova vjerojatnosti, razriješiti dvojbe oko poučavanja vjerojatnosti u razrednoj nastavi i iskusiti konkretne aktivnosti koje mogu provoditi sa svojim učenicima. Istraživat će se koncepti vjerojatnosti različitim pokusima i simulacijama, razmatrat će se i riječima opisivati izglednost da se neki događaj dogodi te će se istraživati i razmatrati pravednost različitih jednostavnih igara. Poučavanje vjerojatnosti povezat će se i s drugim odgojno-obrazovnim područjima kao i drugim matematičkim sadržajima.

Nakon radionice učitelji će imati mnoštvo konkretnih aktivnosti kojima na zanimljiv i kreativan način mogu pristupiti poučavanju vjerojatnosti.

**Ključne riječi:** događaj, elementarni događaj, pokus, vjerojatnost

**Literatura:**

1. MZOŠ (2020.). Kurikulum nastavnih predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije i Matematika za srednje strukovne škole. Zagreb: MZOŠ. Preuzeto 2. travnja 2024. s mrežnih stranica [https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT\\_kurikulum\\_1\\_71.pdf](https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT_kurikulum_1_71.pdf)



## ZADATCI U RAZREDNOJ NASTAVI GEOMETRIJE

**Barbara Stojčević, Ana Katalenić**

[stojevic.barbara13@gmail.com](mailto:stojevic.barbara13@gmail.com), [akatalenic@foozos.hr](mailto:akatalenic@foozos.hr)

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

### Prošireni sažetak

Galileo Galilei je rekao: „Tko razumije geometriju, posjeduje moć razumijevanja svijeta“. Iskustvo i istraživanja ukazuju na to da u suvremenom obrazovanju geometrija gubi na svojoj važnosti. Različiti su odgovori na ovaj problem u pojedinim zemljama: kurikulum geometrije obogaćuje se sadržajima poput fraktala ili se naglašava razvijanje prostornog zora.

Kurikul međunarodnog TIMSS istraživanja sastoji se od sadržajne i kognitivne dimenzije (Mullis i ostali, 2021; Schmidt, 1992). Sadržaji se odabiru tako da većina zemalja sudionica u svom kurikulumu za određeni razred predviđa određeni sadržaj. Posebno to znači da većina zemalja u kurikulumu geometrije za učenike 4. razreda uključuje: prepoznavanje i crtanje paralelnih i okomitih pravaca, pravog kuta, šiljastog i tupog kuta te uspoređivanje veličine kutova; korištenje osnovnih obilježja, uključujući osnu simetriju i rotaciju, za opisivanje i crtanje dvodimenzijskih oblika (krugova, trokuta, četverokuta i drugih poligona); korištenje osnovnih obilježja za opisivanje trodimenzijskih oblika (kocaka, kvadara, stožaca, valjaka, kugli), razlika među njima i njihovih dvodimenzijskih reprezentacija. Proces u kognitivnoj dimenziji TIMSS-ovog kurikula su: znanje – obuhvaća prisjećanje, prepoznavanje, klasificiranje i računanje; primjena – obuhvaća odabir, provedbu i prikazivanje, i rasuđivanje – obuhvaća analizu, povezivanje, poopćavanje i pravdanje. TIMSS istraživanje sastoji se od zadataka koji pokrivaju sve sadržaje po svim procesima.

U kontekstu matematičkog obrazovanja u Hrvatskoj, Nacionalni okvirni kurikulum iz 2011. pod konceptom Oblik i prostor među postignućima na kraju prvog ciklusa navodi (1) opisivanje položaja i smjera upotrebom orijentacije i jednostavnih koordinata, (2) prepoznavanje, imenovanje, izgradnju, opisivanje, uspoređivanje i razvrstavanje crta, ploha te jednostavnih dvodimenzijskih i trodimenzijskih oblika i njihovih dijelova, (3) skiciranje jednostavnih ravninskih oblika te njihovo crtanje geometrijskim priborom, (4) prepoznavanje i prikazivanje jednostavnih ravninskih i prostornih oblika u različitim položajima, (5) istraživanje i predviđanje rezultata sastavljanja i rastavljanja ravninskih i prostornih oblika rabeći stvarne materijale i (6) prepoznavanje osnovnih geometrijskih oblika u svakodnevnom životu (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011). Razvijanje prostornog zora i obogaćeni geometrijski sadržaji nisu istaknuti kroz ishode učenja za razrednu nastavnu matematike (Kurikulum predmeta Matematika, 2019). Stoga su prikladni načini osuvremenjivanja nastave geometrije postavljanje zadataka otvorenog tipa i angažiranje različitih procesa (Van de Walle i ostali, 2016).

Ispisivanje geometrijskih obilježja objekta zadanog na slici zadatak je otvorenog tipa koji pokazuje znanje. Crtanje i izgradnja geometrijskih objekata prema zadanim obilježjima ili međusobnim odnosima zadatak je otvorenog tipa koji pokazuje primjenu. Razvrstavanje danih geometrijskih oblika zadatak je otvorenog tipa koji pokazuje rasuđivanje. Dizajniranje zadataka za udžbenike, aktivnosti ili vrednovanje pokrivajući različite sadržaje i kognitivne procese obogaćuje nastavu matematike. Posebno je to važno u nastavi geometrije koja inače djeluje statično tijekom matematičkog obrazovanja.

**Ključne riječi:** oblik i prostor, otvoreni zadatci, razredna nastava matematike, TIMSS

### **Literatura:**

1. Kurikulumi nastavnih predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije i Matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. (2019). Ministarstvo znanosti i obrazovanja.
2. Mullis, I. V. S., Martin, M. O. i Davier, M. von (Ur.). (2021). TIMSS 2023 Assessment Frameworks. TIMSS & PIRLS International Study Center.
3. Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje. (2011). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa.
4. Schmidt, W. H. (1992). TIMSS curriculum analysis: Topic trace mapping. *Prospects*, 22(3), 326–333.
5. Van de Walle, J. A., Karp, K. S. i Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (9. izd.). Pearson.