

Motivacijski primjeri u nastavi matematike u srednjoj školi

Prema preporukama Europskog parlamenta i Vijeća Europe o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje iz prosinca 2016., napravljen je **Europski referentni okvir** koji navodi osam ključnih kompetencija. Jedna od njih je **matematička kompetencija** i osnovne kompetencije u prirodoslovlju i tehnologiji. Matematička se kompetencija, prema NOK-u koji je napravljen u skladu s Europskim referentnim okvirom, „odnosi na osposobljenost učenika za razvijanje i primjenu matematičkog mišljenja u rješavanju problema u nizu različitih svakodnevnih situacija“. Osim ove i digitalne kompetencije, još je jedna ključna kompetencija vrlo važna nastavnicima matematike: kompetencija **učiti kako učiti**, koja „obuhvaća osposobljenost za proces učenja i ustrajnost u učenju, organiziranje vlastitog učenja, uključujući učinkovito upravljanje vremenom i informacijama kako u samostalnom učenju, tako i pri učenju u skupini“. Naime, promjena u kurikulumskoj politici koja se ogleda u prelasku s prijenosa znanja i usmjerenosti na sadržaj, na kompetencijski sustav i učenička postignuća, odnosno ishode učenja, postavlja pred nastavnike brojne nove izazove: pripremiti nastavni sat tako da učenik bude sasvim uključen, da vođen nastavnikom, sam stječe znanja i vještine. Postići da učenik na nastavi ne sjedi i gleda nastavnika kako radi, nego radi sam, nije lako. Procesu učenja potreban je poticaj, odnosno unutarnja i vanjska motivacija učenika.

Motivacija je htijenje da se nešto učini, a uključuje sve faktore i procese koji vode ka izvršenju onoga što se čini i podržavaju to činjenje do kraja. Mogućnost motiviranja izvana prilika je koju nastavnik mora što bolje iskoristiti.

Motivi koji u dobro pripremljenoj situaciji mogu rezultirati motivacijom učenika su, prije svega, radoznalost, odnosno želja za znanjem, zatim želja da se poveća ili barem održi vlastita kompetencija, pa želja za samoostvarenjem, potreba za isticanjem, potreba za društvom, spremnost za pomaganje drugima, a nije zanemariva ni potreba za ljepotom u širem smislu, želja za istinom, točnošću i redom.

Istraživanja među učenicima⁽¹⁾ pokazala su da je motivacija za učenje matematike viša:

- kada je fokus na učenju i ulaganju truda, a ne samo na uspjehu i ocjenama,
- kada učitelji imaju visoka, ali realna očekivanja od učenika,
- kada učenici imaju više prilika za donošenje odluka o tome što će učiti ili raditi u školi,
- kada su odnosi između nastavnika i učenika i međusobni odnosi učenika suradnički, pozitivni i emocionalno topli,
- kada informacije o postignuću učenika nisu javne ili je to svedeno na najmanju moguću mjeru,

⁽¹⁾Nina Pavlin-Bernardić: Motivacija za učenje matematike: Kako pokazati učenicima da je matematika zanimljiva, korisna i važna?, 2.međunarodna KUPM 2014.

- kada je sadržaj gradiva za svu djecu izazovan, zanimljiv i usmjeren na mišljenje višeg reda,
- kada je u nastavni proces uključena diskusija o važnosti i korisnosti nastavnih sadržaja,
- kada nastavnici ukazuju na mogućnost primjene stečenih znanja.

Jedan od boljih načina motivacije učenika je davanje motivacijskih primjera. Da bi se tim primjerima postiglo što se htjelo – da stvarno budu motivacijski, moraju se pažljivo odabrati. Treba imati na umu da učenike frustrira kad dobiju problem iz stvarnog života, jer onda taj problem moraju prevesti na način koji doživljavaju kao „pravi matematički zadatak“, koji onda mogu pokušati riješiti.

Prvo treba naći probleme koji imaju uporište u matematici, pa se iz njih bira onaj koji će biti zanimljiv učenicima. Dobar izbor motivacijskog primjera prorjeđuje pitanja „Zašto ovo učimo?“.

Slikovitim prikazom problema sugerira se strategija rješavanja. Damo li uz problem sliku ili tablicu sugeriramo način rješavanja. Zadamo li problem nakon što smo obradili neko gradivo, učenici će u njegovom rješavanju pokušati koristiti to gradivo.

Treba paziti da motivacijski primjeri iz svakodnevnog života budu stvarni: ima smisla iz visine čovjeka, duljine njegove sjene i sjene drveta određivati visinu drveta, ali iz visine drveta, duljine njegove sjene i sjene čovjeka određivati visinu čovjeka baš i ne.

Ne moraju se svi matematički problemi pojaviti u situacijama iz stvarnog života – neki put matematika sama može biti kontekst problema.

Primjeri motivacijskih primjera

Priča iz života

PRVI RAZRED

Sustavi linearnih jednažbi (u gimnaziji oko 90. sata)

Na dvorištu su patke i koze, njih 44. Koliko je pataka a koliko koza ako sve životinje zajedno imaju ukupno 100 nogu?

(Jedan je učenik to riješio ovako: Dignu li sve patke po jednu nogu, a sve koze po dvije noge, na zemlji će ostati pola nogu, dakle 50. Maknemo li odatle svakoj životinji po jednu nogu za svaku glavu, ostat će 6 nogu životinja koje su stajale na dvije noge. Dakle, 6 je koza, a ostalo su patke.)

Bernardica Bakula

Sukladnost i sličnost – četiri karakteristične točke trokuta (u gimnaziji oko 98. sata)

Tri susjeda žele iskopati bunar, ali tako da sva trojica do bunara hodaju isto. Gdje trebaju iskopati bunar?

(Ako se unaprijed ne odredi položaj kuća ovih susjeda, prilika je za diskusiju raznih slučajeva – trokuta i degeneriranog trokuta.)

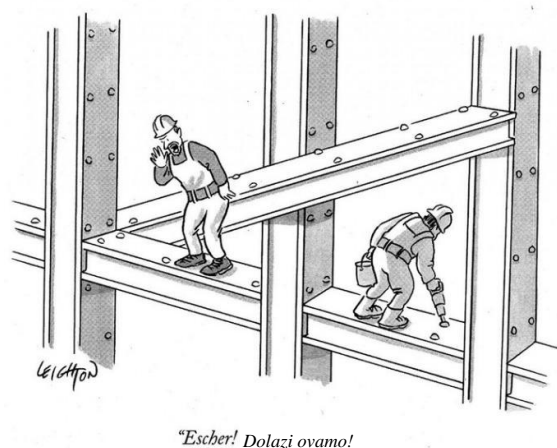
Marina Njerš

Slika ili fotografija

DRUGI RAZRED

Poliedri i rotacijska tijela – Točke, pravci i ravnine (u gimnaziji oko 99. sata)

Pokazati učenicima slike i komentirati



"Escher! Dolazi ovamo!"



Video

TREĆI RAZRED

Trigonometrijske funkcije (u gimnaziji između oko 9. do 20. sata)

Sinusoida (4 minute)

https://www.youtube.com/watch?v=HhHdsQAM_Rc

Promjena duljine perioda sinusa i zvuk (oko 6 minuta)

<https://www.youtube.com/watch?v=H-iCZElJ8mo>

Krivulje drugog reda (u gimnaziji između oko 88. do 98. sata)

Kružnica, elipsa, parabola, hiperbola kao presjeci s konikama (10 minuta)

<https://www.youtube.com/watch?v=cUN7Io8Ogxs>

Presjeci konike i grafovi (5 i pol minuta)

<https://www.youtube.com/watch?v=UNGVpRSql8M>

Zamišljeni problem

ČETVRTI RAZRED

Prirast funkcije (u gimnaziji oko 74. Sata)

Opseg zemlje na ekvatoru je približno 40 070.368 km. Zamislimo da smo toliko dugo uže produljimo za samo 1 metar i ravnomjerno ga odmaknemo od ekvatora. Bi li se ispod tog užeta mogao provući miš?

Postaviti problem pa ga, nakon ilustracije prirasta funkcije na jednostavnijoj funkciji i definicije prirasta funkcije, riješiti (razlika polumjera odnosno prirast funkcije je približno 16 cm).

Nataša Lončarić

Vic

ČETVRTI RAZRED

Skupovi brojeva (u gimnaziji oko 13. sata)

Sjede fizičar, biolog i matematičar u kafiću, dugo pijuckaju kavu i gledaju kuću preko puta u koju ljudi ulaze i izlaze. Najprije su vidjeli da su ušle dvije osobe, a zatim, nakon nekog vremena izašle su tri.

FIZIČAR: To je sigurno pogreška u mjerenju.

BIOLOG: Mora da su se razmnožili.

MATEMATIČAR: Ako sad uđe točno jedna osoba, kuća će biti prazna!

Bernardica Bakula

Motivacijski primjer iskoristiv u više nastavnih cjelina

PRVI RAZRED

Prirast funkcije (u gimnaziji oko 74. sata)

DRUGI RAZRED

Eksponencijalna funkcija (u gimnaziji oko 79. sata)

ČETVRTI RAZRED

Geometrijski niz (u gimnaziji oko 28. sata)

Geometrijski red (u gimnaziji oko 34. sata)

Prema legendi, indijski kralj Širham toliko je bio zadivljen šahom da je njegovom izumitelju Sessi Ebn Daheru obećao nagradu koju ovaj sam zaželi. Izumitelj je tražio pšenicu, i to za prvo polje jedno zrno, za drugo polje dva zrna, za treće polje četiri i tako redom, za svako sljedeće polje dvostruko više nego za prethodno.

Kralja je prvo naljutila skromnost izumitelja, ali se ubrzo, nakon konzultacija s dvorskim matematičarom, zabrinuo.

Izumitelj bi trebao dobiti 18 446 744 073 709 551 615 zrna što je više od 1 100 svjetskih godišnjih uroda pšenice – skladište za tu pšenicu oblika kvadra široko 8 metara i dugo 12 metara, bilo bi više od udaljenosti od Zemlje do Sunca.

Bernardica Bakula

Matematika kao motivacija

ČETVRTI RAZRED

Trigonometrijski oblik kompleksnog broja (u gimnaziji oko 14. do 20. sata)

Izračunati dvanaestu, pa četrdesetu potenciju nekog kompleksnog broja danog u algebarskom obliku. Izračunati racionalnu potenciju (korijen) kompleksnog broja danog u algebarskom obliku.

Zagreb, 5.siječnja 2015.