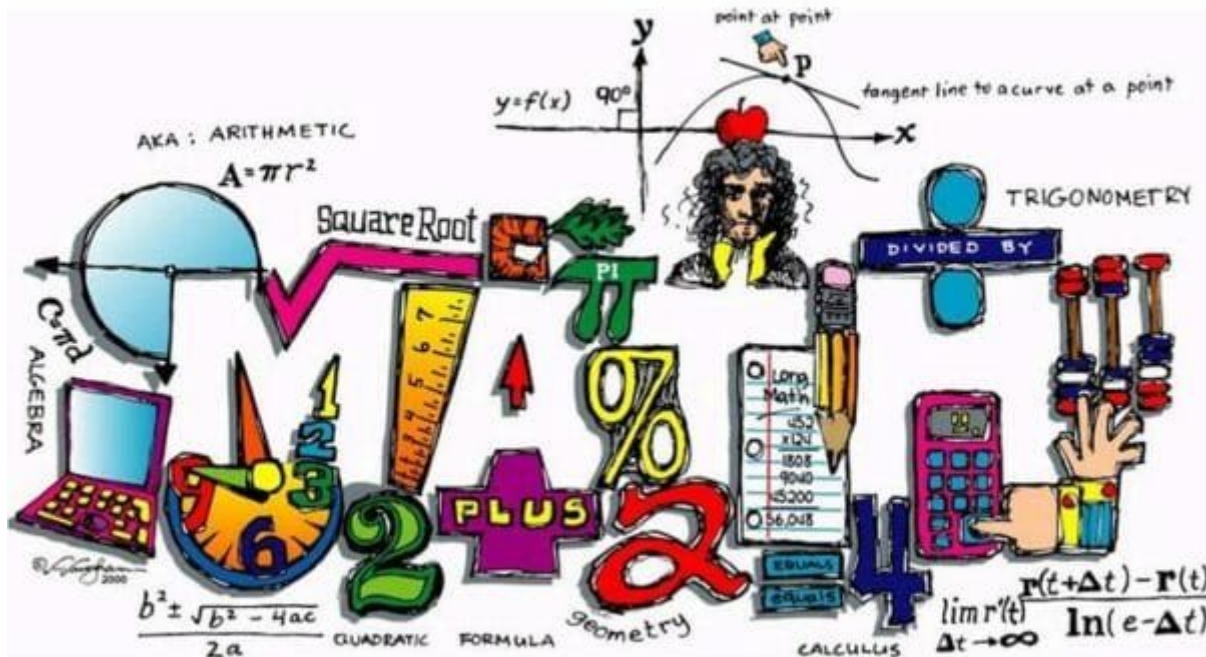




Modeliranje u nastavi matematike

U nastavi matematike, primjena modeliranja stvarnih problema motivira učenike, razvija njihovo kritičko razmišljanje i vještine korištenja tehnologije.



POLAZIŠTA

Često postavljano pitanje na časovima matematike je „Za šta nama ovo treba?“, na što nastavnici jednako često nemaju pravog odgovora. Činjenica je da je i među odraslima zastupljeno loše znanje iz matematike i negativan stav prema matematici, a to je dobrim dijelom uzrokovano konvencionalnim načinom učenja matematike. Istraživanja pokazuju da uvođenje primijenjene matematike u redovnoj nastavi dovodi do boljeg razumijevanja, a učenici stiču dugoročnija znanja i vještine.

CILJ I ŽELJENI ISHODI

Modeliranjem i simulacijom stvarnih problema se može vidjeti kako funkcioniše svijet oko nas. Učenici će tražiti svoje odgovore i dolaziti do vlastitih zaključaka. Svaki model realnog problema je nova tvorevina, otkriće nečeg nepoznatog. Učenici će razviti vještine poput kreativnog i kritičkog

razmišljanja, istraživanja, upotrebe tehnologije, a osjetiće zadovoljstvo pronalaskom svrhe znanju i dolaskom do konkretno upotrebljivih rezultata.

DETALJAN OPIS REALIZACIJE

1. Prikupljanje podataka. Učenici moraju biti obučeni kako prikupiti pouzdane podatke. Nevezano za ovu konkretnu praksu, moji učenici od početka uče kako pravilno i pouzdano istraživati. Podaci se mogu uzeti samo sa oficijelnih stranica koje se bave datom problematikom. Ako nisu dostupni na internetu onda se, nerijetko, učenici mailom obraćaju ustanovi koja može imati određene podatke sa zahtjevom za pružanje istih. U bilo kojem od prethodna dva slučaja učenici referenciraju stranicu, odnosno ustanovu odakle su dobili podatke. Stranice kao što je Wikipedia ili novinski članci bez citiranih izvora smatraju se nepouzdanim. Drugi način prikupljanja podataka je ispitivanjem određenog uzorka, što može biti anketiranjem, mjerenjem, prebrojavanjem ili slično.

2. Predstavljanje podataka. Podaci se predstavljaju u tabelama i na raspršenom grafu (scatter plot). Kolone u tabelama moraju biti označene jednako kao i koordinatne ose na grafu. Učenici trebaju znati nacrtati raspršeni graf uz pomoć tehnologije (različiti grafički programi GeoGebra, Desmos, ... pomoću grafičkog kalkulatora ili u Microsoft Excelu). U zavisnosti od položaja tačaka na grafu, učenici donose odluku koju će od funkcija upotrijebiti za modeliranje.

3. Traženje funkcije. Učenici prvo traže funkciju analitički. U zavisnosti od broja nepoznatih koeficijenata (najčešće dva do tri) bira se broj tačaka potrebnih za rješavanje sistema jednačina. Određivanjem koeficijenata iz sistema dobija se prvi model koji se crta na isti graf na kojem su i raspršene tačke i diskutuje koliko se dobro kriva uklapa sa datim tačkama. Najčešće prvi model nije najbolji i postupak se ponavlja sa drugim skupom tačaka, tražeći bolji model za naše podatke. Na kraju se podaci modeliraju pomoću tehnologije, koristeći adekvatnu formulu regresije (na grafičkom kalkulatoru ili u excelu). Od svih nađenih funkcija odlučuje se dalje raditi sa najbolje odgovarajućim modelom.

4. Predikcija. Pomoću izabrane funkcije se radi interpolacija (računanje vrijednosti funkcije unutar zadate domene) i/ili ekstrapolacija (računanje vrijednosti funkcije van zadate domene) i diskutuje o tačnosti i pouzdanosti tako dobijenih rezultata.

5. Refleksija. U ovom dijelu se analiziraju rezultati i postupak rada, traže se eventualna ograničenja i moguće ekstenzije, kao i veze sa drugim naučnim oblastima. U prethodnom su opisani koraci modeliranja bilo kojeg problema, a u nastavku slijede primjeri konkretnih modeliranja koje su radili učenici. Neki od njih su rađeni na časovima (jednostavnijim funkcijama i sa već datim podacima), dok su drugi rađeni kao projekti kod kuće. ☒ Modeliranje prosječnih mjesečnih temperature u periodu od godinu dana -Primjer zadatka koji je moguće raditi na času. Podaci su dostupni na stranici Hidrometeorološkog zavoda. Nakon njihovog predstavljanja na raspršenom grafu, utvrđuje se da je odgovarajuća funkcija trigonometrijska funkcija. $y = a \sin(b(x - c)) + d$, gdje su $a = \frac{\text{max} - \text{min}}{2}$, $b = \frac{2\pi}{\text{period}}$, $c = \text{horizontalni pomak}$, $d = \frac{\text{max} + \text{min}}{2}$. Nakon izračunatih vrijednosti

koeficijenta, funkcijom se mogu predvidjeti pomak, 2 temperature za određeno doba godine. Slično se može uraditi za količinu padavina; Ferris Wheel; pojavu plime i oseke itd. Projekat Korona – predviđanje broja zaraženih -Projekat je rađen za vrijeme online nastave u proljeće 2020. Tražila sam od učenika da ispituju širenje virusa, modeliranjem eksponencijalnom funkcijom. Nekoliko sedmica prije lockdown-a, u školi smo radili primjer modeliranja na osnovu podataka iz Wuhana u tom periodu <https://radiosarajevo.ba/metromahala teme/sarajevski-ucenici izracunali koliko-vremena-treba-da-se-cijeli-svijet-zarazi-koronavirusom/365694>

Po prelasku na online nastavu učenici su dobili projektni zadatak izabrati jednu od deset tada najugroženijih zemalja u svijetu i uradili postupak modeliranja eksponencijalnom funkcijom – prilog1 i prilog2 ☒ Modeliranje broja zaposlenih u IT sektoru -Učenički rad, tema izabrana prema vlastitom interesovanju – prilog3 ☒ Modeliranje OPEC cijena nafte -Učenički rad, tema izabrana prema vlastitom interesovanju

☒ Modeliranje korelacije između nezaposlenosti i emigracije mladih iz BiH -Učenički rad, tema izabrana prema vlastitom interesovanju – prilog5 ☒ Modeliranje korelacije između nezaposlenosti i spola u BiH i nezaposlenosti i godina starosti - Radionica za 50 izabranih učenika starijih razreda srednjih škola iz BiH, učesnika projekta SLEEP 2020. Projekat realizuje Alumni asocijacija Druge gimnazije Sarajevo, uz finansijsku podršku USA ambasade, a bavi se problemom nezaposlenosti mladih u BiH iz različitih perspektiva. U okviru projekta učesnici su uz moju pomoć napravili statističko testiranje hipoteze o nezavisnosti nezaposlenosti i godina starosti, a zatim modelirali podatke odgovarajućom funkcijom, te predvidjeli broj nezaposlenih među mladima u BiH u narednih 5 godina. Veoma mi je važno da sam s ovim projektom izašla iz okvira Druge gimnazije Sarajevo i omogućila i učenicima ostalih škola da nauče modeliranje. – prilog6 ☒ Modeliranje rasta ćelija tumora (pluća i dojke) -Učenički rad, tema izabrana prema vlastitom interesovanju

EFEKTI; POSTIGNUTI REZULTATI

Matematičkim modeliranjem u nastavi matematike, prije svega, razvijamo kritičko mišljenje, a zatim postizemo veću motivaciju učenika za rad. Razlozi za to su što učenici učestvuju u samom procesu od početka do kraja, sami istražuju, prezentuju, modeliraju, donose odluke i snose odgovornost za njih. Osim toga, kod učenika postizemo bolje razumijevanje društvene i prirodne okoline u kojoj žive. Vještine i kompetencije koje stiču su brojne – istraživanje, način prezentacije, upotreba tehnologije, rješavanje svakodnevnih problema matematikom, refleksija, analiza, odgovornost, izvođenje zaključaka. S obzirom da primjenjujem ovaj vid učenja već duži niz godina primjećujem kod učenika sve od navedenih efekata (i to ne samo intuitivno, nego i radeći periodične evaluacije svog rada, iz anketa koje popunjavaju učenici, dobijam povratnu informaciju da časove i projekte modeliranja smatraju najuspješnijim i najkorisnijim za sebe) ali ono što me najviše raduje je svakako to što vidim da uživaju u radu i pononi su na svoje rezultate.

Dodatni komentari i sugestije drugim nastavnicima koji bi željeli implementirati vašu ideju

Važno je na početku raditi modeliranje sa učenicima na časovima, sa zadatim podacima i temama, dok ne razviju osnovne vještine, a tek poslije ih pustiti da rade samostalno. Učenici moraju unaprijed biti upoznati sa kriterijima za ocjenjivanje. U prilogu su moji kriteriji i skala ocjenjivanja.

Tags

nin 2020

Collections

NIN 2020