

Virtualni model školskog atrijsa

Nataša Boj, III. osnovna škola Čakovec

Aleksandra Tonković, III. osnovna škola Čakovec

Sažetak

U današnje vrijeme globalizacije, težnja suvremene nastave je poticati učenike na istraživački rad putem projektne nastave. Projekt je najčešće oblik istraživačkog rada u kojem su učenici i učitelji partneri u radu, učenici su aktivni sudionici nastave, a učitelj ima ulogu mentora, koordinatora i medijatora.

U III. osnovnoj školi Čakovec proveden je projekt izrade virtualnog modela školskog atrijsa nastao korelacijom predmeta Matematike i Informatike. U projekt su bili uključeni učenici sedmih i osmih razreda u šk. godini 2018./2019.

Cilj projekta je bio analizirati postojeće stanje školskog atrijsa, te izraditi novi model primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Kroz rad na projektu učenici su primijenili matematičko-informatička znanja i vještine. Aktivnosti učenika su bile: uočavanje određenih površina atrijsa (travnate, drvene i kamene) i izračunavanje površina istih u cilju izrade troškovnika, izrada analognog i digitalnog tlocrta u umanjenim mjerilima, izrada troškovnika postojećih materijala na temelju prikupljenih podataka s interneta. Nadalje, izrađen je virtualni model novog atrijsa primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije. 3D modeliranjem izrađeni su novi elementi za školski atrijs – Pitagorino stablo i šesterostrana prizma. Ostali elementi poput ljuljački i cvijeća dodani su kao slike preuzete s interneta.

Napravljena je prezentacija po fazama realizacije projekta.

Uvod

U današnje vrijeme globalizacije, težnja suvremene nastave je poticati učenike na istraživački rad putem projektne nastave. Projekt je najčešće oblik istraživačkog rada u kojem su učenici i učitelji partneri u radu, učenici su aktivni sudionici nastave, a učitelj ima ulogu mentora, koordinatora i medijatora.

Nastavna strategija kao pristup kojim učitelj pristupa nastavnom procesu uvelike doprinosi uspješnosti ostvarenja obrazovnih ishoda. Strategije se razlikuju prema tome jesu li učenici aktivni ili pasivni sudionici i prema razini učiteljske kontrole. Sukladno tome

razlikujemo predavačku strategiju, strategiju suradničkog učenja, strategiju samousmjerenog učenja i strategiju situacijskog učenja [Vizek-Vidović i dr., 2003].

Projekt je definiran kao zajednički pokušaj nastavnika i učenika da život, učenje i rad povežu tako da se društveno značajan i s interesima sudionika povezan problem zajednički obradi i dovede do rezultata [Meyer, 2002], koji za sudionike odgojno – obrazovnog procesa ima pozitivan ishod.

Projektna nastava je model organiziran oko projekta koja se temelji na problemskoj nastavi u kojoj učenici istražuju i uče sadržaj na autentičan način [Thomas, 2000]. U suvremenom obrazovnom sustavu projektna nastava matematike i informatike postaje jedan od važnih oblika učenja i poučavanja. Klasična nastava matematike je ograničena kurikulumom, gdje je slabije prisutna korelacija s drugim predmetima u obliku projektne nastave, kao i ograničen planirani fond godišnjih sati za realizaciju. Zbog toga se u praksi rijetko izlazi iz okvira uskih matematičkih sadržaja. Nedostaje povezanosti s realnim životom i primjerima iz svakodnevnog života, prevladavaju tradicionalni oblici nastave. Suvremena nastava matematike je usmjerena na učenika koja uključuje partnerski odnos svih sudionika nastavnog procesa u obliku projektne nastave. Prevladavaju otvorenost prema problemskim zadacima, metode suvremenog timskog rada, razvijaju se organizacijske sposobnosti i osnove znanstvenog istraživanja kod učenika.

Gotovo da i ne postoje rezultati znanstvenih istraživanja o realizaciji projektne nastave u Republici Hrvatskoj. Provedeno je istraživanje u III. osnovnoj školi Čakovec. Cilj istraživanja je bio ispitati stavove učenika o projektnoj nastavi, kao i njezinu zastupljenost u predmetnoj nastavi.

Nakon provedenog istraživanja koje je pokazalo da kod učenika postoji motiviranost za projektnom nastavom, dogovorena je suradnja učiteljica matematike i informatike i rad na projektu Virtualni model modela školskog atrija. Projekt je realiziran u redovnoj nastavi matematike i izbornoj nastavi informatike s učenicima sedmih i osmih razreda.

Glavni dio

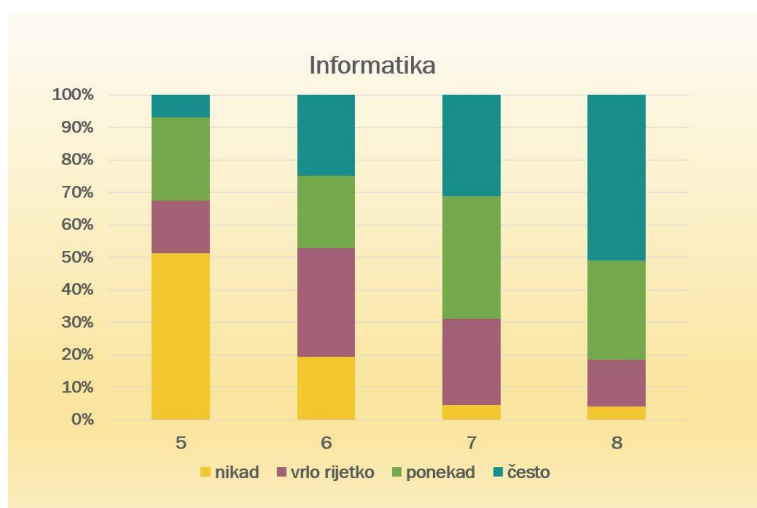
Istraživanje o projektnoj nastavi u III. osnovnoj školi Čakovec

U šk. godini 2018./2019. provedeno je istraživanje u III. osnovnoj školi Čakovec o zastupljenosti projektne nastave u predmetnoj nastavi kao i stavovima učenika o istoj. Istraživanje je obuhvatilo sve učenike od 5. do 8. razreda.

Rezultati istraživanja su pokazali da je projektna nastava najviše zastupljena u izbornim predmetima Informatike i Građanskog odgoja i obrazovanja. U redovnoj nastavi je projektna nastava ponekad zastupljena u obrazovnim predmetima, a vrlo rijetko u odgojnim predmetima. Rezultati istraživanja su također pokazali da je projektna nastava više zastupljena u informatici nego matematici.

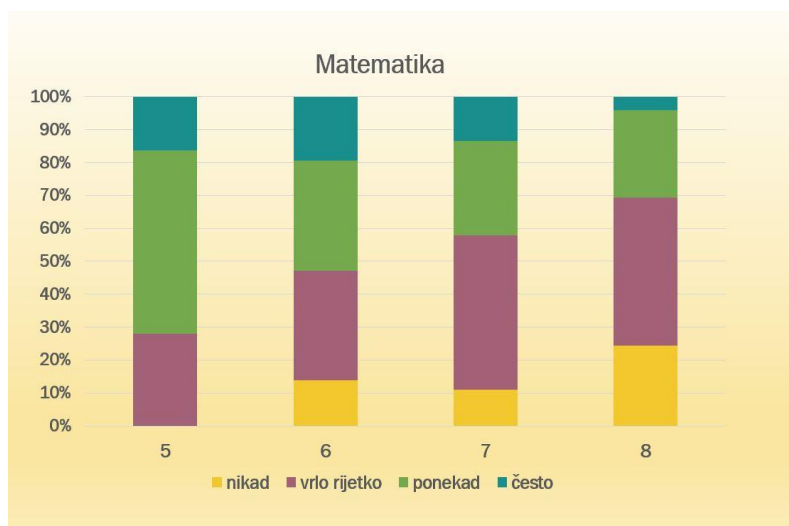
Nadalje, istraživanje je pokazalo da kod učenika viših razreda postoji motivacija za učenjem putem projektne nastave i da takva nastava učenike veseli.

Na slici 1. je prikazana zastupljenost projektne nastave u nastavnom predmetu Informatika. Zastupljenost projektne nastave je najniža u petom, a najviša u osmom razredu. Razlog tome je znatno viša razina znanja u poznavanju informacijsko-komunikacijske tehnologije kod učenika osmih razreda, poznavanju većeg broja alata, većoj spremnosti za suradnjom ali i preuzimanjem odgovornosti za preuzete obaveze.



Slika 1: Prikaz zastupljenosti projektne nastave u nastavnom predmetu Informatika

Na slici 2. je prikazana zastupljenost projektne nastave u nastavnom predmetu Matematika. Vidljivo je da je zastupljenost projektne nastave viša u petom i šestom razredu u odnosu na sedmi i osmi razred. Razlog tome je zahtjevniji kurikulum u sedmom i osmom razredu, a samim time i nedostatak vremena za projektnom nastavom. U petom i šestom razredu učenici nadograđuju postojeća znanja koja su stekli u nižim razredima osnovne škole i zato ostaje više vremena za realizaciju projekata.



Slika 2: Prikaz zastupljenosti projektne nastave u nastavnom predmetu Matematika

Projekt „Virtualni model školskog atrija“

U dogovoru s učenicima definirana je tema projekta kao i plan realizacije. U projekt su bili uključeni učenici sedmih i osmih razreda III. osnovne škole Čakovec, školske godine 2018./19. gdje su primjenjivali stečena znanja i vještine iz nastavnih predmeta Matematike i Informatike. Cilj projekta je bio analizirati postojeće stanje školskog atrija, te izraditi novi model primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Faze projekta su obuhvaćale: podjelu učenika u timove, podjelu zadataka, izradu snimke postojećeg stanja (foto zapis), uočavanje i prepoznavanje zelenih površina, staza, stepenica, sjenice, izračunavanje površina postojećih dijelova atrija, izradu tlocrta školskog atrija u umanjenim mjerilima, izradu digitalnog tlocrta u programu AutoCAD, izradu troškovnika za postojeće stanje. Izrađen je virtualni model novog atrija za koji su pojedini elementi izrađeni primjenom 3D modeliranja i to: Pitagorino stablo i šesterostrana prizma. Dodane su ljuljačke i cvijeće u obliku slika koje su preuzete s interneta. Napravljena je prezentacija po fazama realizacije projekta.

Učenici su izradili projektnu dokumentaciju: tlocrt školskog atrija u različitim mjerilima, troškovnik postojećeg školskog atrija u dokumentu Excel, digitalni model zamišljenog školskog atrija u programu 3D Paint i prezentaciju.

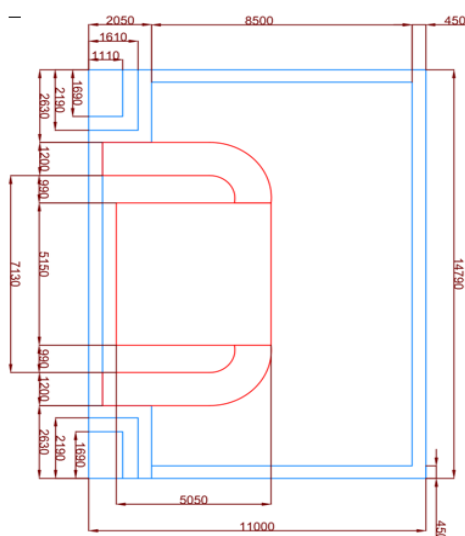
Učenici su podijeljeni u skupine u dogovoru s učiteljicama. Zadatke su učenicima podijelile učiteljice.

Rezultati rada na projektu

Učenici su izradili analizu postojećeg stanja atrija – skicu atrija s određenim dijelovima kao sastavnim elementima istog i to: sveukupnu površinu, površinu bez kamenčića, stepenice, stazu, kućicu i travnati dio. Izvršena su sva potrebna mjerenja i napravljen analogni i digitalni tlocrt, (slika 4), u različitim mjerilima. Izračunali su sve površine i to na analogni i digitalni način. Učenici su koristili program Ms Excel (slika 6 prikazuje izračun površine za stepenice i stazu od dasaka). Postojeći atrij zabilježili su fotoaparatom, (slika 3).



Slika 3: Postojeći atrij



Slika 4: Digitalni tlocrt školskog atrija

Napravili su okvirni troškovnik postojećeg atrija za troškove pojedinih dijelova što se tiče materijala, bez usluga radova. U tu svrhu trebali su pronaći materijale i cijene na internetu. U virtualni model atrija dodani su neki novi dijelovi: Pitagorino stablo koje simulira bonsai stablo, cvijeće na prozore, ljuljačke, šesterostrana prizma koja može poslužiti kao mjesto gdje se može sjediti. Model zamišljenog bonsai drva učenici su izradili 3D modeliranjem i 3D ispisom i nazvali ga Pitagorino stablo. Zamišljeni model školskog atrija prikazuje slika 5. Primijenili su poveznicu sa nastavnim gradivom iz matematike u 8. razredu, a to je Pitagorin poučak i Geometrijska tijela. Pitagorin poučak glasi: Površina kvadrata nad hipotenuzom jednaka je zbroju površina kvadrata nad katetama. Pitagorin poučak pomaže u konstruiranju Pitagorina stabla. Ono nastaje tako da nad jednom stranicom kvadrata konstruiramo jednakokračni pravokutni trokut. Zatim se na njegove katete pridodaju novi kvadrati, a potom opet trokuti. Postupak će se ponavljati dok se ne dobije bonsai drvo. Pitagorino stablo može biti simetrično i asimetrično. Učenici su na satu matematike radili na papiru geometrijsku konstrukciju Pitagorina stabla koristeći matematička znanja iz područja Kvadriranje i korjenovanje te Pitagorin poučak s ciljem približnog izgleda bonsai drva. Učenici su izradili simetrično Pitagorino stablo za virtualni školski atrij. Na satu informatike, učenici su 3D modeliranjem koristeći program 3D Studio Max napravili Pitagorino stablo i ispisali ga pomoću 3D pisača.



Slika 5: Virtualni atrij – zamišljeni model

STEPENICE - u m ²		STAZA OD DASAKA u m ²	
DULJINA 1.STEPENICE	2,63	DULJINA JEDNE DASKE	0,12
ŠIRINA 1.STEPENICE	2,05	ŠIRINA JEDNE DASKE	1,20
POVRŠINA 1. STEPENICE	5,39	POVRŠINA JEDNE DASKE	0,14
DULJINA 2.STEPENICE	1,61	POVRŠINA JEDNE DASKE	0,14
ŠIRINA 2.STEPENICE	2,19	BROJ DASAKA U STAZI	89
POVRŠINA 2. STEPENICE	3,53	POVRŠINA STAZE OD DASAKA	12,46
DULJINA 3.STEPENICE	1,11		
DULJINA 3.STEPENICE	1,69		
POVRŠINA 3. STEPENICE	1,88		

Slika 6: Primjer izračuna površine dijelova atrija primjenom tabličnog kalkulatora

Korelacija predmeta Matematika i Informatika

Vrijednost rada na ovom projektu, između ostalog, dolazi do izražaja u spoznaji kod učenika o tome koje prednosti ima primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije, prvenstveno u točnosti i brzini izvršavanja određenih zadataka. S druge strane, učenici uviđaju koliko su važna bazna, matematička znanja bez kojih sama primjena tehnologije nije dovoljna.

Tablica 1: Povezanost predmeta Matematike i Informatike s definiranim temama, ishodima i aktivnostima korištenih u realizaciji projekta

Matematika		Informatika	
Tema	Ishod/Aktivnost	Tema	Ishod/Aktivnost
Površina četverokuta	Ishod: učenik prepoznaje ravninu i prostor, učenik vrši mjerenja metrom u odgovarajućoj mjernoj jedinici Aktivnost: učenik izračunava površine postojećih dijelova atrijs (različiti četverokuti) – ručno, na papiru	Osnovni izračuni u programu za tablična računanja	Ishod: učenik prikuplja i unosi podatke kojima se analizira neki problem s pomoću odgovarajućega programa, otkriva odnos među podacima koristeći se različitim alatima programa te mogućnostima prikazivanja podataka Aktivnost: Učenik izračunava površine postojećih dijelova atrijs primjenom tabličnog kalkulatora
Prirodni brojevi Decimalni brojevi	Ishod: učenik primjenjuje osnovne računske radnje na primjeru iz svakodnevnog života Aktivnost: učenik izrađuje tlocrt postojećeg školskog atrijs u umanjenim mjerilima, na papiru, crta rukom	Izrada tlocrta u programu AutoCad	Ishod: učenik se koristi različitim alatima programa te mogućnostima prikazivanja podataka, učenik se koristi različitim formatima zapisivanja grafičkih podataka na računalu Aktivnost: učenik izrađuje digitalni tlocrt postojećeg školskog atrijs primjenom

	Izrada troškovnika postojećeg školskog atrija	Osnovni izračuni u programu za tablična računanja	studentske verzije programa AutoCad Ishod: učenik prikuplja i unosi podatke kojima se analizira neki problem s pomoću odgovarajućega programa, otkriva odnos među podacima koristeći se različitim alatima programa te mogućnostima prikazivanja podataka
Pitagorin poučak	Ishodi: učenik razumije pojam Pitagorina poučka, učenik konstruira zadane dužine koristeći Pitagorin poučak, prepoznaje i primjenjuje Pitagorin poučak u složenijem zadatku iz svakodnevnog života (školski atrij),	Primjena programa 3D Studio Max Ispis 3D modela 3D pisačem	Aktivnost: učenik primjenom tabličnog kalkulatora izrađuje troškovnik za postojeći školski atrij Ishod: učenik identificira neki problem iz stvarnoga svijeta, stvara program za njegovo rješavanje, dokumentira rad programa i predstavlja djelovanje programa drugima Aktivnost: učenik osmog razreda izrađuje 3D model Pitagorinog stabla programom 3D Studio Max i 3D model

Geometrijska tijela Kvadriranje i korjenovanje	učenik prepoznaje, definira, crta i pravilno označava Pitagorino stablo Ishodi: učenik prepoznaje geometrijska tijela i definira ih Aktivnosti: učenik crta skicu geometrijskih tijela na papir, rukom Ishod: učenik izračunava kvadrate i korijene racionalnih brojeva te ih primjenjuje pri izradi Pitagorina stabla Aktivnosti: učenik izrađuje dijelove za virtualni model novog školskog atrija: Pitagorino stablo i šesterostrana prizma	šesterostrane prizme i predstavlja rješenje učenicima 7. razreda Aktivnost: učenik ispisuje kreirane 3D modele uporabom pisača Tronxy x5 (za ispis Pitagorina stabla utrošeno je 8 sati rada pisača)
--	---	--

Zaključak

Ovaj projekt je izvrstan primjer suvremene nastave. Naglasak je na suradnji. Radom na projektu ostvarena je međusobna suradnja učitelja ali i međusobna suradnja učenika. Učitelj

ima ulogu mentora i koordinatora. U realizaciji projekta učenici primjenjuju stečena znanja i vještine iz područja matematike i informatike. Osim suradnje, do izražaja dolazi istraživanje, odgovornost za preuzete obveze. Sama priprema i realizacija projekta iziskuje znatno više vremena u odnosu na klasičnu nastavu. Učenicima je taj način rada zanimljiviji i više primjenjiv u svakodnevnom životu. Prisutna je intrinzična motivacija kod učenika i učitelja. Učenici usvajaju nove metode učenja gdje je do izražaja došla interdisciplinarnost obrazovnih ishoda. Ostvarene su sve faze projekta. Cilj projekta je analiza postojećeg stanja školskog atrija, te izrada novog modela primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Primjenom znanja iz matematike i informatike, digitalizirano je i postojeće i virtualno stanje atrija. U virtualni model atrija dodani su novi dijelovi: cvijeće na prozore, ljuljačke, šesterostrane prizme. Model zamišljenog bonsai drva je izrađen 3D modeliranjem i 3D ispisom. Kroz rad na ovom projektu učenici primjenjuju stečena znanja i vještine, ponajviše iz područja matematike i informatike.

Učenici su vrlo vješti u primjeni informacijsko - komunikacijske tehnologije koju koriste za realizaciju samog projekta, ali i za međusobnu komunikaciju i suradnju učenika i učitelja. Ovaj primjer projektne nastave je dobar primjer prakse.

Mišljenja smo da je potrebno više istraživanja o projektnoj nastavi u višim razredima osnovne škole kao i definirati projektnu nastavu u kurikulumu.

Popis literature

1. Babić, B. i dr. *Moj portal*. Školska knjiga: Zagreb, 2013.
2. Brođanac, P. i dr. *Klikni mišem 8*. Školska knjiga: Zagreb, 2013.
3. Meyer, H. *Didaktika razredne kvake*. Educa: Zagreb, 2002.
4. Thomas, J.W. *A Review of Research on Project*. Learning, 2000.
5. Vizek – Vidaković, V. *Psihologija obrazovanja*. IEP: Zagreb, 2003.
6. Žugaj, B. *Utjecaj projektne nastave na promjenu stava kod učenika prema nastavnim sadržajima iz biologije*. *Educatio biologiae*, 2014., 1:18 – 26.
7. <https://www.knjizara-dominovic.hr/Artikl/PSIHOLOGIJA-OBRAZOVANJA.html?q=cGdcMTEyLHByXDcwOTg1> od 14.4.2019.