

Natjecanje umjesto karanfila

Iskustvo provedbe međupredmetnog online natjecanja i povratne informacije sudionika

Sažetak:

Cilj ovog rada je predstaviti primjer dobre prakse organizacije neformalnog online natjecanja te cjelovitog projekta iz Biologije, Kemije, Fizike i Matematike za djevojčice sedmih i osmih razreda pod nazivom „Djevojčice u STEM-u“. U radu se opisuju razlozi odabira ciljane skupine, postupak organizacije i provedbe natjecanja, a nude se i povratne informacije sudionika (mentora i učenica) koje su poslužile kao motivacija za daljnje razvijanje projekta. Prvo natjecanje organizirano je u školskoj godini 2019./2020., dok je projekt nastavljen u školskoj godini 2022./2023. Projekt i natjecanje rezultat su usavršavanja nastavnika te digitalne zrelosti škole stečene sudjelovanjem u eksperimentalnom programu “Škola za život” te projekt “e - Škole”. U projektu je ukupno sudjelovalo preko 1500 učenica.

Ključne riječi: STEM, natjecanje, međupredmetna suradnja, Međunarodni dan žena

1. Uvod

U školskoj godini 2019./2020. u Prvoj osnovnoj školi u Ogulinu pokrenut je projekt pod nazivom „Djevojčice u STEM-u“. Projekt je proizišao iz potrebe da se učenicima pruži dodatna aktivnost koja će potaknuti njihov interes za STEM područje i znanost te da se iskoriste resursi koje je školi pružilo sudjelovanje u eksperimentalnom programu „Škola za život“ i projektu “e-Škole”. Za vrijeme edukacija učiteljima su predstavljeni brojni digitalni alati, scenariji poučavanja, primjeri dobre prakse te novi načini poučavanja. Iz želje da se primjene novostečena znanja i upotrijebi oprema nastao je i ovaj projekt kao primjer međupredmetnog povezivanja, korištenja IKT opreme i alata te uključivanja međupredmetnih tema u obrazovanje.

Glavni ciljevi projekta bili su:

- pružiti podršku djevojčicama zainteresiranima za STEM područje
- motivirati učitelje na korištenje digitalnih alata, potaknuti ih na međupredmetnu suradnju i rad u online okruženju (treba naglasiti da je projekt započeo prije proglašenja pandemije i online nastave)
- istražiti mišljenje učitelja i učenica o suradničkom učenju, timskom radu i motiviranosti djevojaka u STEM području.

1.1. Zašto STEM i zašto djevojčice?

Akronim STEM (eng. science, technology, engineering and mathematics) danas je naširoko prihvaćen i univerzalno se koristi kako bi se njime označilo posebno područje znanja i spoznaja, a oblikovala ga je Američka zaklada za znanost (eng. National Science Foundation-NSF). [1] Prateći trendove u obrazovanju te čitajući stručne članke došli smo do saznanja koja je dob ključna za motivaciju učenica kako se ne bi izgubio njihov interes za STEM. U vrtićkoj dobi i dječaci i djevojčice imaju jako slične interese za STEM, razlika se počinje pojavljivati u osnovnoj školi. Odrastanjem djece i prelaskom u više razrede osnovne škole dolazi do pada u općem interesu učenika, no razlike se sve više počinju javljati između djevojčica i dječaka, kako u interesu tako i u doživljavanju STEM područja, pri čemu interes djevojaka za STEM naglo opada. Nekoliko je istraživanja pokazalo da su viši razredi osnovne škole, tj. razdoblje oko 13. godine života učenika, ključno razdoblje za formiranje i strukturiranje interesa za STEM područjem. [2] Iz prethodno navedenih razloga odlučili smo da će upravo to biti uzrast djece obuhvaćene ovim projektom. Projekt smo temeljili i na rezultatima istraživanja koje je proveo Microsoft diljem Europe, među djevojkama i mladim ženama između 11 i 30 godina u 12 europskih zemalja, pod nazivom „Why don't European girls like science or technology?“. Istraživanje je pokazalo da djevojčice najviše zanima STEM u dobi od 11 godina, ali njihovo se mišljenje mijenja negdje oko 15. godine. Ovo istraživanje navodi nekoliko čimbenika koji utječu na to da djevojke zadrže svoje zanimanje prema STEM području te smo se u projektu „Djevojčice u STEM-u“ na njih i fokusirali:

- pronalaženje ženskih uzora u STEM područjima
- stjecanje praktičnih iskustava i praktičnih vježbi u STEM predmetima
- rad s poticajnim nastavnicima. [3]

1.2. Zašto ekipno natjecanje?

Tijekom razvijanja aktivnosti unutar projekta, vodeći se kurikulumima predmeta, posebno smo promišljali i o kurikulumima međupredmetnih tema, naročito temi *Osobni i socijalni razvoj*. Kako se navodi u kurikulumu, sveobuhvatna i nužna poveznica unutar domena međupredmetne teme *Osobni i socijalni razvoj* jest holistički pristup koji pomaže učenicima graditi osobni integritet, prepoznati vlastite interese i životni poziv, razviti kreativne potencijale te preuzeti odgovornost za svoj život i održivi razvoj društva. [4] Budući da se ideja ekipnog natjecanja javila kao rezultat nezadovoljstva učenica, ali i mentora pojedinačnim natjecanjima,

u kojima se isključivo potiče kompeticija među učenicima, a nema suradnje, poseban naglasak stavljen je na domenu B – Ja i drugi. Najviše ističemo ishod: „ B.3.4. – suradnički uči i radi u timu, unutar kojeg se razvijaju specifična znanja, vještine i stavovi potrebni u daljnjem školovanju i životu, nužni za uspješnu suradnju“.[4] Nadalje, istraživanja pokazuju kako je individualno natjecanje izuzetno povoljno i motivirajuće za one učenike koji postižu izvrsne rezultate, međutim djeluje jako demotivirajuće na one učenike koji nisu polučili izvrstan uspjeh. [5]

Europska je komisija 2005. godine, u okviru inicijative „Information Society and Media“ (http://ec.europa.eu/information_society/activities), postavila osam ključnih kompetencija koje svaki europski građanin treba posjedovati kako bi prosperirao u društvu i ekonomiji utemeljenima na znanju. Navedene kompetencije uključuju: sposobnost komuniciranja na materinskom i stranim jezicima, izgrađene temeljne kompetencije iz matematike, prirodnih znanosti i tehnologije, digitalne kompetencije, interpersonalne te interkulturalne vještine [6].

Ekipnim, međupredmetnim natjecanjem, u kojem istovremeno sudjeluju učenice i sedmog i osmog razreda nastojali smo kod učenica razviti što više prethodno navedenih kompetencija, vještina i stavova potrebnih za suradničko učenje. Time smo nastojali kod njih umanjiti stres koji uzrokuje natjecanje i strah od neuspjeha, a naglasiti prednost suradnje i omogućiti veći doživljaj zadovoljstva sudjelovanjem u projektu.

2. Opis rada

2.1. Organizacija ekipnog natjecanja i projekta

Glavna aktivnost u okviru projekta školske godine 2019./2020. bila je organizacija ekipnog online natjecanja djevojčica iz Biologije, Kemije, Fizike i Matematike. Simbolično, natjecanje je provedeno na Međunarodni dan žena.

Ekipe čine učenice iste škole, sedmog i osmog razreda. Ekipe broji četiri člana i može biti sastavljena od najviše dvije učenice istog razreda. Natjecanje se provodi u školi putem online obrasca (Microsoft Forms) u trajanju od 90 minuta, a vrijeme početka natjecanja može se prilagoditi organizacijskim uvjetima. Ispit se sastoji od 20 zadataka, podijeljenih u 4 kategorije. Svaka kategorija sadržava 5 zadataka višestrukog izbora i kratkog odgovora. Točne odgovore

učenici označavaju ili upisuju na predviđeno mjesto u online obrascu. Boduju se samo ispravno upisana rješenja, ne boduje se postupak rješavanja zadatka. Točno riješen zadatak donosi 3, 6 ili 9 bodova. Za netočno riješen zadatak oduzima se $\frac{1}{3}$ predviđenih bodova za pripadajući zadatak (odnosno 1, 2 ili 3 boda). Zadatak bez odgovora donosi 0 bodova. Prilikom rješavanja zadataka dozvoljeno je korištenje kalkulatora, periodnog sustava elemenata i geometrijskog pribora. Učenicama je dozvoljeno koristiti dodatne papire za rješavanje zadataka. Nije dozvoljena uporaba formula.

Sve podatke o natjecanju, prijave, pravila i zadatke mentori su dobivali putem elektroničke pošte, dok su za provedbu korišteni alati Microsoft Officea. Pri odabiru alata i načina komunikacije birani su oni za koje je provedena prethodna edukacija u sklopu “Škole za život” i “e-Škole”.

Nakon natjecanja mentori i učenice su individualno ispunili anketu u Microsoft Formsu. Anketa je sadržavala pitanja općeg zadovoljstva natjecanjem te pitanja o stavu oko školovanja u STEM području. Odgovori na anketama, svi prijedlozi i sugestije su uvaženi te je u školskoj godini 2022./2023. osmišljen nastavak projekta. Pokrenut je eTwinning projekt u trajanju od 8 mjeseci koji se temelji na nekoliko glavnih aktivnosti: projektni rad tj. izradu interaktivnog, digitalnog plakata o znanstvenicama (koristeći Canvu ili neki drugi alat po želji), zatim ekipno natjecanje “Djevojčice u STEM-u” iz predmeta Biologija, Kemija, Matematika i Fizika, ekipnog natjecanja “Djevojčice u Informatici” te intervjua sa znanstvenicama. Intervjuom sa znanstvenicama smo pokušali postići da učenice pronađu stvarne uzore i vide kako izgleda život i rad žene znanstvenice. Četiri vrhunske hrvatske znanstvenice nesebično su s 346 učenica iz 68 škola podijelile svoja iskustva te prema povratnim anketama ostavile izuzetan dojam na sudionice. Za sve aktivnosti se i dalje koriste digitalni alati poput Microsoft Office paketa.

2.2. Primjeri zadataka

Zadatci na natjecanju su osmišljeni tako da zadovoljavaju ishode predmetnih kurikuluma. Zadatci pokrivaju isključivo obavezne sadržaje svakog predmeta. Zadatci su koncipirani na način da budu izazovni, ali ne i preteški kako ne bi bili demotivirajući za učenice. Primjer zadataka s ekipnog natjecanja “Djevojčice u STEM-u” možete pronaći na sljedećim poveznicama:

- <https://bit.ly/3ZdNu1o> - natjecanje 2019./2020.
- <https://bit.ly/3FJKkeU> - natjecanje 2022./2023.

Po završetku natjecanja učenice i mentori ispunjavaju anketu.

2.3. Provedba natjecanja

Projekt i ekipno natjecanje prvotno su zamišljeni za područje grada Ogulina, ali uskoro smo dobili prijave iz cijele Republike Hrvatske te se prijavilo ukupno 195 ekipa, odnosno 780 učenica sedmih i osmih razreda iz ukupno 107 škola. Natjecanje je provedeno prema predviđenom planu bez dodatnih problema. Anketu nakon natjecanja popunilo je 129 mentora i 468 učenica.

U školskoj godini 2022./2023. eTwinning projektu priključilo se 70 škola, dok je na ekipnom natjecanju "Djevojčice u STEM-u" sudjelovalo 130 škola, s ukupno 192 ekipa, odnosno 768 učenica. Po završetku natjecanja anketu o zadovoljstvu ispunilo je 193 mentora i 612 učenica.

3. Rezultati anketa

3.1. Rezultati anketa za nastavnike

Na temelju 129 odgovora u anketi za mentore za natjecanje 2019./2020. godine te 192 odgovora u anketi za natjecanje 2022./2023. godine, možemo doći do podataka koji nam mogu koristiti u danjem planiranju aktivnosti, ali i nastavnih aktivnosti te ukazati na potrebe učitelja.

Pitanje	2019./2020.		2022./2023.	
	Da	Ne	Da	Ne
Mislite li da je ovo natjecanje doprinijelo motivaciji djevojčica za STEM područje?	91.5%	8.5%	96.4%	3.6%
Smatrate li da treba biti više ovakvih aktivnosti?	95.3%	4.7%	97.4%	2.6%
Biste li opet sudjelovali u ovom natjecanju?	98.4%	1.6%	98.4%	1.6%
Jeste li uspjeli natjecanje provesti u online formatu?	89.8%	10.2%	92.1%	7.9%

Tablica 1: Anketa za mentore – izbor pitanja i rezultati

Iz prikazanih podataka možemo vidjeti da je potreba za ovakvim oblikom natjecanja velika te da su nastavnici dovoljno kompetentni da mogu provoditi ovakve aktivnosti u digitalnom okruženju. Također, vidljivo je da nastavnici smatraju kako je dobrodošla dodatna motivacija učenika u pogledu dodatnih izvannastavnih aktivnosti. Osim toga vidimo da su škole bolje opremljene i da imaju veću dostupnost interneta i IKT opreme što je pohvalno.

Na skali od 1 do 5, gdje 1 znači nisam nimalo zadovoljan, a 5 znači u potpunosti sam zadovoljan, učitelji ovo natjecanje 2019./2020. ocjenjuju prosječnom ocjenom 4.45, dok je 2022./2023. ocjenjeno s ocjenom 4.52 što smatramo vrlo dobrom povratnom informacijom.

Osim navedenih odgovora, pažnju treba obratiti i na sljedeće pitanje: „Koliko je teško bilo motivirati učenice da sudjeluju u natjecanju od 1 (jako lako) do 5 (gotovo nemoguće)?“ Mentori su za ovo pitanje odgovorili prosječnom ocjenom 1.84 u školskoj godini 2019./2020., dok je 2022./2023. prosječna ocjena za ovaj odgovor 2.23. Navedeni rezultati ukazuju na neku od mogućih uzroka:

- previše obaveza učenika
- nedovoljna motiviranost za STEM područje
- opća nemotiviranost
- vrijeme održavanja natjecanja (paralelno sa županijskim natjecanjima i terminima Nacionalnih ispita).

Mentori su u anketi upitani i da se osvrnu na komentare i zadovoljstvo učenica te da sami komentiraju prednosti i nedostatke ove aktivnosti. Odgovori u oba termina održavanja su vrlo slični, a ukratko možemo reći da se svode na sljedeće: većina mentora naglašava kako su učenice bile zadovoljne, svidjelo im se što je natjecanje online, u poznatoj sredini, a posebno ističu mogućnost ekipnog natjecanja što je smanjilo stres među učenicama. Fleksibilno vrijeme pisanja testa neki od mentora vide kao prednost ovog natjecanja, neki kao nedostatak jer smatraju da se time otvara mogućnost neregularnosti natjecanja. Većina učitelja pohvaljuju zadatke, dok neki smatraju da ih je bilo previše, također postoji nesuglasje oko negativnih bodova. Neki mentori taj vid bodovanja smatraju pozitivnim, neki ne. Nekoliko mentora smatra da je ovakvo natjecanje diskriminirajuće prema dječacima, dok velik broj njih pohvaljuje ideju da se baš na Dan žena „favoriziraju“ djevojčice.

Najveći broj povratnih informacija ipak završava rečenicom: “Vidimo se i iduće godine.”

3.2. Rezultati učeničke ankete

Anketu je popunilo 468 učenica 2019./2020., dok je 2022./2023. anketu popunilo 612 učenica. Kako same navode, približno 90% učenica koje su sudjelovale u natjecanju su prethodni razred završile kao odličašice.

Pitanje	2019./2020.			2022./2023.		
	Da	Ne	Možda	Da	Ne	Možda
Natjecanje mi je bilo zanimljivo.	86.2%	1.3%	12.5%	88.4%	1.1%	10.5%
Rad u timu mi je dao osjećaj sigurnosti.	90%	3.1%	6.9%	88.6%	3.4%	8%
Radije sudjelujem u timskim natjecanjima nego samostalno.	72.6%	7.5%	19.8%	74.9%	6.9%	18.3%
Želiš li u budućnosti nastaviti školovanje vezano za neko STEM područje?	43.4%	14%	42.5%	43.9%	15.6%	40.5%
Opet bih sudjelovala u ovom natjecanju.	80%	2.8%	17.2%	79.9%	3.8%	16.4%

Tablica 2: Anketa za učenice - izbor pitanja i rezultati

Kao što smo i pretpostavili, rad u timu dao je učenicama veću sigurnost i većina učenica doista više voli timski nego individualni rad. Iako se radi o pretežno odličnim učenicama, koje prema izjavama mentora nije bilo naročito teško motivirati za ovakvo natjecanje te koje se natječu iz istih predmeta i u okviru službenih natjecanja AZOO, ipak manje od pola ispitanica želi nastaviti školovanje vezano za neko od STEM područja.

Jako sam motivirana za STEM područje.					
	Uopće se ne slažem	Ne slažem se	Niti se slažem, niti se ne slažem	Slažem se	Potpuno se slažem
2019./2020.	0.9%	3.7%	26.5%	50.1%	18.9%
2022./2023.	1.5%	2%	28.3%	47.1%	21.1%

Tablica 3: Motiviranost učenica za STEM područje

Ako pogledamo postotak odgovora pod „Slažem se“ i „Potpuno se slažem“ vidljivo je da su sudionice ovog natjecanja u velikom postotku motivirane za STEM područje te da trebamo uložiti dodatni trud da se taj interes zadrži.

Upitane za komentar natjecanja, većina učenica ističe da im je ovakav vid aktivnosti bio zanimljiv i izazovan te da su rado sudjelovale u timskom obliku rada. Nekolicina učenica navodi kako im je bilo premalo vremena za rješavanje zadataka. Osim toga, zapaženo je da su nakon natjecanja 2022./2023. puno više komentirale da bi željele da svi zadatci imaju ponuđene odgovore te da su im potrebne formule. Također, nekim učenicama ne sviđa se ideja da se natječu zajedno sedmi i osmi razred, odnosno ne sviđa im se ideja međugeneracijske suradnje.

4. Zaključak

Potaknuti uglavnom pozitivnim komentarima i neočekivano velikim odazivom na ovaj oblik natjecanja te rezultatima anketa možemo zaključiti da među nastavnicima STEM predmeta vlada veliko zanimanje i želja za ovakvim suradničkim aktivnostima. Moramo biti svjesni da sve promjene koje su napravljene uvođenjem novih kurikuluma predmeta, međupredmetnim kurikulumima i edukacijama od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja još uvijek nisu dovoljne da se napravi odmak koji će dovesti do toga da je učenicima prirodno raditi u timovima, surađivati i istraživati. Iako je većina sudionica zainteresirana i visokomotivirana za STEM područje, manje od polovice anketiranih učenica želi svoje školovanje i karijeru nastaviti u STEM području. Zbog toga smatramo da je neophodno uključivanje znanstvenika i ostalih stručnjaka iz STEM područja kako bi se konkretno na primjerima pokazalo učenicima što sve mogu postići i koji su dosezi rada u zanimanjima vezanima uz STEM. Projekt „Djevojčice u STEM-u“ ostvario je sve zadane ciljeve koje si je postavio i kao takav će se nastaviti.

5. Literatura

1. Bešlić, B., Alajbeg A. *Podrška od strane učitelja i roditelja za uključenost djece u STEM obrazovanje*. Varaždinski učitelj – digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, godina 5, br. 9. 2022.
2. Burušić, J. *Koliko su učenicima viših razreda osnovne škole znanstvenici i znanost 'cool'?* *Percepcija znanstvenika i znanosti u kontekstu interesa za STEM školsko i izvanškolsko područje te interesa za STEM zanimanja*. Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju, 159(4), 395-419. 2018.
3. Vrkić Dimić, J. *Kompetencije učenika i nastavnika za 21. stoljeće, prethodno priopćenje* 2014.
4. Microsoft: *Why don't European girls like science or technology?* Dostupno na: <https://news.microsoft.com/europe/features/dont-european-girls-like-science-technology/> pristupljeno: prosinac 2022.
5. *Kurikulum međupredmetne teme za osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole*. NN 7/2019.
6. Kardum - Bošnjak, S. *Suradničko učenje*. Metodčki ogledi: časopis za filozofiju odgoja, 19(1) 2012.