

Izazov rada s darovitim učenicima u dodatnoj nastavi matematike

TEA BORKOVIĆ¹

Tema: Suvremene metode poučavanja

Ključne riječi: potencijalno daroviti učenici, darovitost, dodatna nastava matematike, matematičke igre, suradničko učenje, kreativnost, individualizacija, projekti

Sažetak

U Hrvatskoj je strategija odgoja i obrazovanja usmjerena prvenstveno prema prosječnima. U posljednje vrijeme intenzivno se radi na integraciji učenika s teškoćama u razvoju. Omogućena im je individualizacija pristupa i prilagodba opsega programa. Potencijalno daroviti učenici nisu obuhvaćeni ovakvim metodama i pristupima, iako prema zakonu spadaju u istu kategoriju *učenika s posebnim potrebama*. Daroviti zaista imaju posebne potrebe i zahtijevaju visoku razinu individualizacije u radu. Darovitost je dinamičan koncept koji je osjetljiv na promjene u okolini. Na nju se može utjecati, moguće ju je razvijati. Razvijajući stimulativnu sredinu, pozitivno se utječe na motivaciju i kreativnost, a time i na darovitost jer su motivacija i kreativnost sastavnice darovitosti.

U svakoj generaciji učenika s kojima radim nalaze se i identificirani potencijalno daroviti učenici. Takvi učenici često odabiru dodatnu nastavu iz matematike, no nisu svi raspoloženi za odlazak na natjecanja i „dril”. Oni jednostavno vole matematiku i uživaju u izazovima koje stavljam pred njih. Povremeno se dogodi da potencijalno daroviti učenici pozitivno i motivirajuće utječu i na druge učenike kojima to možda ne bi bio prvi izbor, ali se pridruže dodatnoj nastavi zbog druženja i prijateljstava.

Rad s potencijalno darovitim učenicima u Hrvatskoj još uvijek nema čvrst okvir. Stoga mnogi od nas eksperimentiraju i trude se pronaći model rada koji će odgovarati upravo potrebama učenika s kojima radi. U takvoj situaciji osmislila sam modele rada i projekte koji će zadovoljiti potrebe darovitih učenika, ali i želje ostalih učenika koji pohađaju dodatnu nastavu matematike. Cilj mi je u njima probuditi ljubav prema matematici. Ovim izlaganjem podijelit ću svoje ideje i iskustva.

¹Tea Borković, OŠ Grabrik, Karlovac

Uvod

Mnogi su se istraživači bavili darovitošću. Gardner, Renzulli, Sternberg, Zhang, Gagne, Vlahović-Štetić i Cvetković-Lay samo su neki od njih. Njihovi se radovi, pretpostavke i metode istraživanja međusobno razlikuju, no većina ih je na neki način došla do sličnih zaključaka.

Pokušat ću sažeti opis darovitosti u nekoliko natuknica:

- darovitost nije karakterizirana isključivo visokim IQ-om
- okolina je ključna za realizaciju darovitosti
- darovitost se sastoji od kognitivnih i nekognitivnih činitelja
- identifikacija je nužna te se njome mogu potvrditi i provjeriti teorije.

Darovita djeca superiorno kombiniraju:

- metakognitivne vještine
- vještine učenja
- vještine mišljenja
- deklarativno i proceduralno znanje
- motivaciju (kao glavnog pokretača)
- brže napreduju
- postižu višu razinu ekspertnosti od prosječnih
- stvaralaštvo/kreativnost.

Za njih je specifična unutarnja motivacija i uživanje u izazovima (fokus), postavljanje visokih unutarnjih standarda (perfekcionizam) i otežani odnosi s vršnjacima (introvertiranost ili loša socijalizacija). Daroviti u radu brzo prepoznaju problem koji treba riješiti, spontano pronalaze cijeli niz rješenja, znaju postaviti prioritete, kvalitetno provode selekciju informacija, lako odlučuju koji su im resursi potrebni te analiziraju problem i proces njegova rješavanja. Većina darovitih ima područje užeg interesa i kaže se da tu razvijaju svoj talent.

Prema Huzjak (2006.), Gagnéov model razvoja talenta iz nadarenosti objašnjava kako je potrebna nadarenost zbrojena sa slučajem (srećom), okolinom i motivacijsko-emocionalnim osobinama. Područja talenta mogu biti školska (akademska), umjetnička, sportska, tehnološka. Gagné također navodi i „katalizatore” koji omogućuju razvoj darovitosti u talent: to su otvorenost prema novom iskustvu (ona znači radoznalost, ali i toleranciju na neizvjesnost), pozitivna slika o sebi, autonomija i otpornost na stres.

Prema zakonu, daroviti spadaju u kategoriju učenika s posebnim potrebama i kao takve ih navode sljedeći dokumenti: *Zakon o odgoju i obrazovanju (2008.)*, *Državni pedagoški standard (2008)*, *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazova-*

nje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje (2010.). Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju darovitih učenika (MZOŠ, 1991.) opisuje darovitost ovako: „Darovitost je sklop osobina koje učeniku omogućavaju trajno postignuće natprosječnih rezultata u jednom ili više područja ljudske djelatnosti, a uvjetovano je visokim stupnjem razvijenosti pojedinih sposobnosti, osobnom motivacijom i izvanjskim poticanjem.”

U zakonskim okvirima daroviti su zbrinuti. Međutim, što kada takvo dijete sjedi u našem razredu? Tada se većina nas nađe pred nečim novim i neistraženim. Kažem novim, jer se daroviti učenici silno međusobno razlikuju i u pravilu im ne možemo pristupati isto. Za mene to predstavlja poseban izazov. Darovitima su često matematika i logika jača strana, stoga ih već u nižim razredima učitelji usmjeravaju na dodatnu nastavu matematike.

U školi u kojoj radim provodi se identifikacija potencijalno darovitih učenika krajem 3. razreda. Intenzivno se s njima radi kroz cijeli 4. razred u posebnim grupama. Kad stignu u više razrede, takav vid edukacije i podrške izostaje. Podrška se većinom svodi na dvije volonterski organizirane i realizirane subote u kojima se potiče njihova kreativnost i ljubav prema znanosti te jedan izlet godišnje.

S obzirom da sam kroz edukacije i literaturu naučila mnogo o darovitima, nisam mogla dopustiti da moja dodatna nastava matematike bude samo „dril” i priprema za natjecanje. Gotovo u svakoj generaciji učenika koji pohađaju dodatnu nastavu ima i onih koji vole matematiku, ali ne žele ići na natjecanje.

Dodatnu nastavu provodim u dva dijela. Jedan je priprema za natjecanje, a drugi je podijeljen u tri razine: matematičke igre, suradničko poučavanje i projekti.

1. Matematičke igre

U nastavi matematike često se koriste igre kojima je svrha uvježbavanje, odnosno automatizacija nekih dijelova gradiva, poput zbrajanja, oduzimanja, množenja, dijeljenja, očitavanja koordinata, razlomaka i slično. Istraživanja koja su provedena pokazuju da takve edukativne igre imaju pozitivan učinak na brzinu i kvalitetu usvajanja gradiva. Međutim, na dodatnoj nastavi matematike koristim takozvane „matematičke igre”. Matematičke igre specifične su jer:

- uključuju misaone vještine,
- ne uključuju sreću,
- mogu se igrati iz razonode (ne zahtijevaju specifična matematička znanja),
- jedna igra traje razumno kratko,
- najčešće su to igre za dva igrača,
- ne zahtijevaju posebnu opremu,
- nisu dobno ograničene (pogodne su za sve uzraste),
- nije im uvjet dobro poznavanje školske matematike.

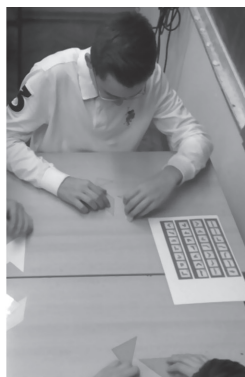
Intuitivno je jasno da su matematičke igre važne jer razvijaju mnoge sposobnosti. Matematičke su igre bitne jer igrači za vrijeme igre postavljaju pitanja koja imaju matematičku podlogu: „Kako se ovo igra?“, „Koji je najbolji način igre?“, „Koja je pobjednička strategija?“, „Što ako...?“, „Kolika je šansa da...?“. Matematička pozadina im je: interpretacija, optimizacija, analiza, varijacije i vjerojatnost.

Učenici suočeni s takvim novim situacijama formiraju stavove (mišljenja) koji se mogu povezati s matematičkim idejama, na primjer: „ova igra je kao...“ (izomorfizam), „mogu pobijediti ako...“ (apstraktno mišljenje/poseban slučaj), „ovo vrijedi u svim ovim igrama...“ (generalizacija), „mogu ti pokazati da ovo vrijedi...“ (dokazivanje), „sjećam se ovakve partije...“ (poseban slučaj).

Prednost ovih igara je što se mogu brzo prezentirati i objasniti učenicima, te ih odmah mogu iskušati. Nakon nekoliko odigranih „partija“ možemo s njima analizirati strategije koje su primjenjivali, tražiti i raspraviti pobjedničku strategiju i slično.



Slika 1. Pentomino



Slika 2. HIQU puzzle



Slika 3. SET

Učenicima uvijek na početku školske godine ponudim različite igre.

Razvrstat ću ih u tri grupe:

- a) strateške: Chomp, Hex, Dots and boxes, Go
- b) kombinatorne: Set, Sudoku, Hanojski tornjevi
- c) popločavanja i prostor: HIQU puzzle (Pa's T-puzzle), Soma kocka, Pentomino, IQ puzzler, Tangram, Origami...

Igre skupljam već godinama, neke imam u originalnoj formi, a neke izrađene prema modelima. Prema Cvetković-Lay (2002.) igre kod učenika izazivaju zadovoljstvo, a razvijaju logičko-matematičku i vizualno-spacijalnu inteligenciju, kombinatoriku i kompetitivnost.

2. Suradničko poučavanje

Suradničko poučavanje kao model rada vrlo je popularno. Ljetne škole znanosti i kampovi funkcioniraju na principu razmjene znanja među mladima. Stariji uzrast učenika ili studenata pod mentorstvom profesora pripremi i provede radionice ili predavanja na određenu temu. Ovakav model pokazao se kao vrlo učinkovit i vrijedan za obje skupine. Mlađi lakše uče od kolega nego od profesora jer je komunikacija neposrednija i drugačija. Stariji, osim što se osjećaju važni, imaju priliku prenijeti svoje znanje i vježbati svoje predavačke sposobnosti i suradnju s mladima. Stariji učenici, da bi mogli prenositi svoje znanje na mlađe, moraju dobro poznavati, razumjeti, znati primijeniti, znati analizirati i prosuđivati područje o kojemu govore i poučavaju.



Nekoliko puta godišnje pripremam učenike viših razreda koji odrade radionice s mlađim uzrastima. Za takve prigode pripreмимо matematičke zadatke, pitalice, slagalice, origami, matematičke igre i enigmatske listiće. To je prilika mladima da vide zabavnu stranu matematike, surađuju sa starijim kolegama koji su im često i uzori, a osim toga upoznaju i profesore koji će s njima raditi od 5. razreda. Starijim je to učenicima prilika da prenose svoje znanje i poučavaju mlađe.

Djeca koja se upoznaju na taj način povezuju se i surađuju i u narednim godinama, postaju prijatelji i suradnici na raznim novim projektima koji često i nisu vezani za matematiku. Time im je omogućeno međugeneracijsko povezivanje.

Posebno je interesantno pratiti kako učenici koji su u 4. razredu sudjelovali u radionicama gdje su se prvi put susreli s takvim metodama, za nekoliko godina postaju voditelji sličnih radionica.

3. Projekti

Kažu da na svijetu ima mnogo fantastičnih ideja, no vrlo ih se malo realizira. Realizacija je vrlo težak i zahtjevan korak i svi, pa i daroviti, često odustaju kad vide koliku je količinu rada potrebno ugraditi u svoju ideju kako bi ona doživjela svjetlo dana.

Prema Sternbergu (1985. prema Vlahović-Štetić, 2005.): analitička darovitost očituje se u sposobnosti analize, raščlambe i apstraktnom mišljenju. Mjerljiva je

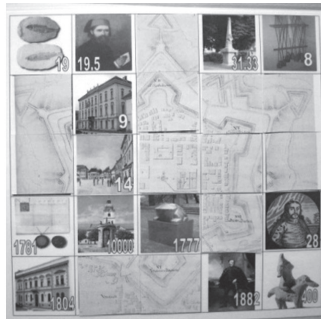
testovima. Kreativna darovitost naglašava sintezu, integraciju, sposobnost formuliranja novih ideja i povezivanja naizgled nepovezivih sadržaja. Praktična darovitost podrazumijeva sposobnost prilagodbe na nove situacije i oblikovanje okoline prema vlastitim potrebama. Kod učenika s kojima sam dosad radila doživjela sam sve ove vrste darovitosti. Neke su generacije bile osobito kreativne, a i dovoljno ustrajne u realizaciji svojih ideja. Neke nisu.

S dvije skupine darovitih učenica realizirala sam dva velika projekta koji su se protezali kroz nekoliko mjeseci od ideje do realizacije. Pod mojim mentorstvom učenice su izradile dvije društvene igre koje su i od struke, na festivalu matematike u Puli, procijenjene kao visoko kvalitetni materijali. Poticaj za ideju i motivacija bio je Festival matematike u Puli i natječaj matematika+. Oba projekta prošla su faze od ideje, postavljanja ciljeva, istraživanja, kreiranja i provjeravanja zadataka, integriranja u cjelinu, te izrade završne verzije igre.

„**Tko sam ja?**” društvena je igra za 1 – 25 igrača koja povezuje 25 matematičkih zadataka i povijesne podatke vezane za grad Karlovac. Igrač izvlači karticu na kojoj se nalazi zadatak. Zadatak se rješava klasično, na papiru. Kada igrač pronađe rješenje, potraži ga na ploči na kojoj se nalaze sva rješenja. Rješenja su godine, poznati Karlovčani, statistički podatci ili neke zanimljivosti vezane za povijest grada Karlovca. Igrač će ispod kartice s rješenjem naći kratko tumačenje broja koji je dobio. Zatim karticom sa zadatkom prekriva svoje rješenje i započinje popločavati igraču ploču. Rješenja složena prema danom pravilu otkrivaju rješenje – a to je slika karlovačke zvijezde.



Slika 4. Istraživanje



Slika 5. Igra riješena do pola



Slika 6. Rješenje

Evo primjera zadataka i njihovih rješenja:

1. Imam 4 sestre i 3 brata. Svi zajedno odlučili smo posjetiti Gradski muzej. Na putu za muzej sreli smo 54 žene, 39 muškaraca i 42 djeteta. Koliko je ljudi išlo u muzej?

Odgovor: Na arheološkom nalazištu Turska kosa, pokraj Topuskog, pronađen je vertikalni tkalački stan koji datira još od 7.-3. stoljeća prije Krista. Tkalački stan ima **8** utega koji drže napeto konce.

2. Ako karlovačka zvijezda ima 6 krakova i na vrhu svakoga kraka sagradimo jednu kuću, koliko bi kuća bilo kada bi Karlovac bio toliko velik da bi u njega stalo 300 zvijezda? Rješenju pribroji 40.

Odgovor: Godine **1840.** otvorena je prva Karlovačka javna čitaonica (druga u Hrvatskoj).

„**Spasi Karolinu**” igra je čija je radnja smještena na stari grad Dubovac. Princeza Karolina nalazi se u dvorcu. Dvorac čuva strašni zmaj Drago. Ova je igra zamišljena kao natjecanje u znanju i vještini rješavanja matematičkih zadataka četvorice igrača. Igrači će u ovoj igri biti vitezovi koji se natječu za princezinu ruku tako što će je spasiti od opasnog zmaja koji čuva dvorac Dubovac. Vitezovi su na igraćoj ploči razmješteni tako da dolaze svaki svojim putem. Stižu iz Siska, Ogulina, Ozlja i Slunja. Svaki od njih mora prijeći 10 koraka. Vitezovi rješavanjem matematičkih zadataka prelaze korake. Mogu birati između 3 razine težine: zadatak za 1 bod, 2 boda ili 3 boda. Svaki bod jedan je korak. Tako igrači mogu birati težinu zadataka kojima će brže od svojih suparnika doći do Dubovca. Onaj koji prvi dođe do dvorca rješavajući zadatke mora još odgovoriti na „zmajevu zagonetku”. Odgovori li točno, spasio je princezu. Cijelu igru vodi moderator. Moderator je član koji čita uvod u igru i tumači pravila igre, dijeli pitanja i provjerava točnost rješenja koje nude igrači. Igrači igraju na ploči po kojoj pomiču pijune za onoliko koraka koliko bodova osvoje rješavanjem odabranog zadatka. Igrači igraju simultano te na ploči mogu pratiti napredovanje protivnika.



Slika 7. Učenice koje su izradile igru „Spasi Karolinu”

Primjeri zadataka:

- Zadatak za 1 bod: Vitezov oklop sastoji se od 9 dijelova. Ako je svaki dio težak 0,7 kilograma, koliko vitez kila nosi na sebi?
- Zadatak za 2 boda: Dvorski kuhar ima 3 kćeri. Svaka kćer ima 2 brata. Koliko članova ima njihova obitelj?
- Zadatak za 3 boda: Sluškinja pali svijeće svakih 10 minuta. Svaka svijeća gori 40 minuta, a onda se ugasi. Koliko svijeća gori 55 minuta nakon što je sluškinja upalila prvu svijeću?
- Zmajeva zagonetka: Ako danas u podne pada jaka kiša, može li se za 36 sati očekivati jako sunce?

U radu s potencijalno darovitim učenicima uglavnom izbjegavam rad na digitalnim sadržajima. Činim to zato što su oni digitalizaciji izloženi svakodnevno i nji-

ma to predstavlja mnogo manji izazov nego nama koji ih trebamo voditi. Također, primijetila sam da djeca vole vidjeti svojih ruku djelo, proizvod. Upotrebu moderne tehnologije u dodatnoj nastavi matematike vidim prvenstveno u stvaranju novih sadržaja. Primjena je moguća u *Scratchu*, *Kahoot!-u* i *web2.0* alatima kojima bi stariji učenici pripremali materijale za mlađe učenike ili svoje vršnjake.

Zaključak

Pretpostavljam da se sad pitate: „A kad bi to sve čovjek trebao stići uz ostale obaveze?” Način na koji radim mijenja se od generacije do generacije. Tempo rada nikad nije isti. Prilagođavam se potrebama i željama učenika. Ne odradim sve uvijek kako sam planirala, niti svake godine jednako. Realizacija ovisi o učenicima s kojima radim. Ovakav model rada iziskuje mnogo istraživanja, pripremanja, kreativnosti i dobre volje koja, nažalost, ne stane u našu satnicu, niti se može na taj način valorizirati. Ipak, takav rad ispunjava me veseljem i zadovoljstvom i čini onu važnu razliku između zanimanja i poziva.

Literatura:

1. *Zakon o odgoju i obrazovanju* (2008.),
2. *Državni pedagoški standard* (2008.),
3. *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje* (2010.),
4. *Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju darovitih učenika* (MZOŠ, 1991.)
5. Huzjak, Miroslav, *Darovitost, talent i kreativnost u odgojnom procesu, Odgojne znanosti*, Vol. 8, br. 1, 2006.
6. George, David, *Obrazovanje darovitih* (Educa, 2005.)
7. Winner, Ellen, *Darovita djeca, mitovi i stvarnost* (Ostvarenje, 2005.)
8. Lay, J. C., *Darovito je – što ću sa sobom* (Alinea, 2010.)
9. Lay, J. C., *Darovito je – što ću s njim* (Alinea, 2008.)
10. Lay, J. C., Pečjak, V., *Možeš i drukčije*
11. Pavleković, Margita, *Matematika i nadareni učenici* (Element, 2009.)
12. Markovac, Josip, *Metodika početne nastave matematike* (ŠK, 2001.)
13. Čudina-Obranović, *Nadarenost, razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje* (ŠK, 1990.)