

E-matematika u razrednoj nastavi*

MIRA ČUVIDIĆ¹

Sažetak: S obzirom na društvo u kojem živimo te na potrebe tržišta rada koje se danas oslanjaju na primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije, iznimno je važno već od malih nogu poticati primjenu tehnologije u svakodnevnom radu te razvijati informatičke kompetencije kod naših učenika. Naši su učenici tzv. digitalni urođenici koji su odrasli uz suvremene tehnologije i ne moraju učiti koristiti se tehnologijom nego je oduvijek svakodnevno koriste. Nažalost, najmanje u obrazovne svrhe.

U našoj školi mnogo je učenika s poteškoćama u usvajanju nastavnoga gradiva kojima učitelji posvećuju puno vremena. S druge strane, ima darovitih učenika za koje imamo sve manje vremena. Zato sam odlučila omogućiti darovitim učenicima da uče uz pomoć online nastavnih sadržaja, primjenom ICT-a, kako bi mogli napredovati svojim tempom i naučiti puno više od onoga što im mogu pružiti na nastavi. Kreirala sam kolegij u CARNet Moodle-u pod nazivom *Matka za bistre glavice*, a polaznici kolegija učenici su od prvog do četvrtog razreda. Kolegij traje tijekom cijele školske godine. Angažman učenika je oko 2 sata tjedno, ovisno o interesima, sposobnostima i predznanju učenika.

U ovome članku opisano je e-učenja matematike (dodatna nastava) u prva četiri razreda osnovne škole. Opisan je kontekst u kojemu se e-učenja realizira, objašnjene su vrste e-učenja prema kontinuumu e-učenja i razlozi za njegovo uvođenje (Bates, 2004.). Navedene su teorije učenja prema Allyjevom članku (2008.) koje sam primijenila u e-učenju i tehnologija koju sam koristila analizirana po modelu SECTIONS, s osvrtom na prikladnost izabrane tehnologije za različite individualne potrebe učenika. Opisana je interakcija učenika s nastavnim sadržajem, učiteljem i drugim učenicima te način evaluacije znanja. Opisan je način sudjelovanja učenika u kolegiju te reakcije učenika i roditelja.

Svoja iskustva u trogodišnjoj kombiniranoj nastavi želim prezentirati drugim učiteljima kako bi im poslužila kao poticaj i motivacija za njihov budući rad u kojemu je učenik aktivni sudionik procesa učenja, a učitelj samo mentor.

Uvod

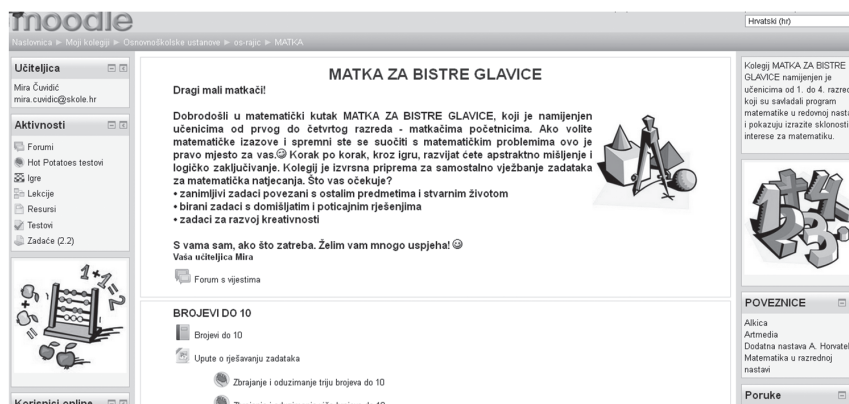
Sve je teže motivirati učenike za konstantan rad, učenje i vježbanje kod kuće, osobito ako se radi o problemskim matematičkim zadacima. Na nastavi nema dovoljno vremena za individualizirani pristup i diferenciranu nastavu jer se učenici razlikuju po svojim sposobnostima, znanju, motivaciji. Dodatnu nastavu, za darovite učenike, imamo jedan sat tjedno. To nije dovoljno s obzirom na individualne razlike, stilove učenja i njihove sposobnosti.

¹Predavanje održano na 6. kongresu nastavnika matematike RH, 2014. godine u Zagrebu

²Mira Čuvidić, OŠ Rajić

Stoga sam odlučila dodatnu nastavu matematike izvoditi u kombiniranom modelu, u kojemu učenici jedan sat tjedno imaju u učionici, a dva sata online rad, kod kuće, na nastavnim materijalima koje sam sama izradila.

Proučavanjem suvremenih metoda poučavanja, koje uključuju uporabu modernih tehnologija u nastavi, odlučila sam online nastavu izvoditi u sustavu za udaljeno učenje – *LMS Loomen-u (Moodle)*.



Slika 1. Naslovnica kolegija Matka za bistine glavice

Obrazovni kontekst

Učiteljica sam razredne nastave u Osnovnoj školi Rajić. Školske godine 2013./2014. OŠ Rajić pohađa 178 učenika u osam razrednih odjela. U školi je zaposleno dvadeset učitelja. Imamo informatičku učionicu s devet računala i dva prijenosna računala s projektorima, kojima se služimo u razrednim odjelima. Većina učitelja koristi ICT u nastavi, ali se to uglavnom svodi na *PowerPoint* prezentacije, dok jedan dio učitelja uopće ne koristi tehnologiju.

Godine 2010. sa svojim sam učenicima prvoga razreda počela provoditi kombiniranu nastavu koristeći sustav *LMS Moodle*. U kolegije je bilo uključeno 56 učenika i jedna učiteljica. Od toga je 27 učenika bilo mojih, a ostali su bili iz drugih škola (jedna učenica čak iz Gane). Većina učenika kod kuće ima internet, a nekolicina njih koji nemaju mogla je pristupiti nastavnim materijalima na tečaju u informatičkoj učionici poslije nastave. Učenici su s oduševljenjem prihvatili ovakav način rada, bili su vrlo aktivni, a usvojenost nastavnih sadržaja bila je mnogo bolja nego u razrednim odjelima koji su imali samo klasičnu nastavu u učionici. I većina roditelja prepoznala je u online nastavi veliku pomoć u učenju. Godine 2012. izradila sam online kolegij *Matka za bistine glavice*, namijenjen darovitim učenicima za dodatni rad.

Vrsta e-učenja i razlozi za uvođenje prema Batesu (2004.)

Prema kontinuumu e-učenja, dodatna nastava matematike izvodi se u kombiniranom modelu – dio nastave u učionici, a dio kao e-učenje od kuće. Nastavu izvodim u sustavu za udaljeno učenje *LMS Loomen-u*, u kategoriji e-learning kao softver za pomoć pri učenju i podučavanju, Zemsky i Massy (2006.).

Razlozi zbog kojih sam uvela e-učenja, prema Batesu (2004.), su sljedeći: kako bi se unaprijedilo poučavanje (interaktivnost, učenik je subjekt), povećanje isplativosti (digitalni nastavni materijali mogu se više puta koristiti) i kako bi učenici naučili koristiti informacijsko-komunikacijsku tehnologiju za učenje.

Teorije učenja

Dizajn online nastavnih materijala nije temeljen isključivo na jednoj teoriji učenja, nego sam koristila njihovu kombinaciju, s naglaskom na kognitivističkoj i konstruktivističkoj teoriji.

Cilj dodatne nastave matematike je motiviranje učenika za bavljenje matematikom, razvijanje matematičkog mišljenja i logičkog zaključivanja te važnost uočavanja uporabe matematike u svakodnevnom životu (konstruktivizam).

Opis tehnologije i analiza po modelu SECIONS

Učenici kojima je namijenjen online tečaj u dobi su od 7 do 10 godina i nemaju puno iskustva u korištenju tehnologije, ali dovoljno da bi mogli naučiti raditi u sustavu *Loomen* s kojim se većina prvi put susreće. Tehnologija je prikladna za navedenu skupinu učenika jer im nije potrebno znanje stranog jezika da bi se njome koristili. Upoznavanje s *LMS-om* nije im predstavljalo poteškoće, ali je zahtijevalo određeno vrijeme i angažman. Na jednome nastavnom satu upoznala sam učenike sa sustavom, uz detaljne upute koje su im olakšale početno snalaženje sa sučeljem, aktivnostima i resursima.

Sustav *LMS Loomen* odlikuje **lakoća korištenja i pouzdanost**. Vrlo je jednostavan za korištenje učenicima i učiteljima te vrlo pouzdan. Koristimo CARNet-ov sustav koji testira i održava poseban stručni tim, a ako dođe do kakvih tehničkih poteškoća, možemo se obratiti helpdesk službi. Postoje i mnogi priručnici za rad u sustavu.

Troškovi za školu, učenike i učitelja su minimalni jer cijeli sustav održava CARNet preko svojih odjela za podršku obrazovanju. Da bi se sustav mogao koristiti, potrebna je internetska veza pa je jedini trošak internetski promet. Škola i učenici već imaju računala pa tu nema dodatnih troškova za nabavku.

Poučavanje i učenje u kolegiju temelji se na suvremenom pristupu poučavanja i učenja usmjerenog na učenika. Svakom je učeniku omogućena različita brzina napredovanja odnosno usvajanje različitih sadržaja u okviru istih pedagoških ciljeva. Ovakvim pristupom izbjegava se jednoličnost nastave te ostvaruje zanimljivost i raznolikost nastavnog procesa u kojemu do punog izražaja dolazi kreativnost i stvaralaštvo, ne samo učenika, nego i samog učitelja kao organizatora nastavnog procesa, a u potpunosti se ostvaruje suvremeni pristup nastavi.

U tečaju koristim različite nastavne strategije koje motiviraju učenike, uzimaju u obzir individualne razlike i stilove učenja učenika (Cassidy, 2004.), potiču smisleno učenje i interakciju, pružaju povratnu informaciju te podršku za vrijeme procesa učenja. Bates & Poole (2003.) konstatiraju kako različiti oblici prenošenja znanja razvijaju dominantne stilove/formate. Nastavnik ne bi trebao unositi svoj dominantni format u novi medij/tehnologiju nego istražiti sve mogućnosti koje medij omogućava.

U skupini učenika, kojima je tečaj namijenjen, nema učenika s invaliditetom, ali može doći do privremenih promjena ili situacija u kojima će učenik imati ograničenu mogućnost pristupanja nastavnim materijalima. Ako zbog povećanja brzine internetske veze učenik ugasi mogućnost pregledavanja slika, koristit će mu opis multimedijских sadržaja u alternativnom formatu (Burgstahler, 2009.). Stoga sam u tečaj ugradila tekstualne, vizualne, auditivne i video sadržaje, i pridržavam se načela univerzalnog dizajna kako bih smanjila potrebu posebnog prilagođavanja materijala pojedinim učenicima.

Ishodi učenja – Nakon četverogodišnjeg aktivnog sudjelovanja na kolegiju učenici će moći:

- primijeniti usvojeno znanje i vještine u različitim i relativno složenim zadacima i životnim situacijama,
- rješavati složene zadatke zadane riječima,
- argumentirano objasniti donesene zaključke,
- postaviti i analizirati jednostavniji problem, isplanirati njegovo rješavanje odabirom odgovarajućih matematičkih pojmova i postupaka, riješiti ga te protumačiti i vrednovati rješenje i postupak,
- primijeniti matematičke pojmove i postupke u različitim kontekstima,
- izgrađivati novo matematičko znanje rješavanjem problema i modeliranjem situacija.

Aktivnosti učenika u kolegiju odvijaju se kroz forume, testove, igre i kvizove, a svakodnevno ih očekuje:

- rad na zadacima i projektima u kojima se koriste informacije iz svakodnevnog života; suradnja s drugim učenicima i učiteljicom, provjeravanje vlastitog napretka; primjena informacija u praktičnim situacijama (konstruktivizam),
- rješavanje matematičkih problema, argumentacija i analiza (kognitivizam),
- istraživanje i proučavanje trenutnih informacija na internetu (konektivistička teorija učenja).

The screenshot shows a Moodle quiz page. The title is 'Tekstualni zadaci' (Textual tasks) and the subtitle is 'Vježba s ispunjavanjem praznina' (Exercise with filling in blanks). The author is 'Mira Čuvidić'. The quiz contains five questions:

1. Na drvetu su 3 grane, na svakoj grani po 3 grješta, u svakome grještu po 2 ptica. Koliko je to ukupno ptica?
2. Neverka ima 12 godina, a Anita je 6 godina mlađa. Koliko godina će one imati zajedno za godinu dana.
3. Na drvetu su 4 grane, na svakoj grani po 4 grješta, u svakome grještu po 2 ptica. Koliko je to ukupno ptica?
4. Maja je starija od Vesne 7 godina. Koliko će godina Maja biti starija od Vesne za 4 godine?
5. Mica pravi ogradu i postavio je 8 stupova. Ako su razmaci između svaka dva stupa 3 m koliko mu je bice potrebno za tu ogradu?

At the bottom right of the quiz area, there is a 'Provjera' (Check) button and a small illustration of a bird perched on a branch.

Slika 2. Hot potatoes kviz

Evaluacija znanja u tečaju je formativna. Dokazano je da česta i kvalitetna formativna vrednovanja imaju za posljedicu kvalitetniju nastavu, veću motivaciju za učenje i viša postignuća učenika. Poučavanje se temelji na onome što učenici znaju i što mogu naučiti. Ako vrednovanje (testovi, kvizovi, igre) pokažu da dio gradiva

nije usvojen, učenik ima mogućnost ponovo proučiti sadržaje u kojima je postupak i objašnjenje zadataka koje nije shvatio.

Metode evaluacije znanja učenika:

- procjene znanja ugrađene u proces učenja,
- online testiranje, kako bi se provjerila razina postignuća učenika i pružila odgovarajuća povratna informacija učenicima da bi mogli pratiti svoj napredak.

Sustav online učenja izgrađen je na dvije osnove: potrebama učenika i rezultatima učenja. „Idealan online sustav učenja temelji se na planu koji proizlazi iz punog razumijevanja ove dvije osnovne premise.” (Davis, 2005.)

U svojoj online nastavi nastojim uvažavati poruke koje je nastavnicima uputio američki pedagog Edgar Dale prije više od pedeset godina, a koje se mogu sažeti u nekoliko rečenica: Nastavnici bi trebali u nastavnim scenarijima planirati više aktivnosti u kojima su učenici aktivniji od njih (u kojima se vježba, rješavaju problemi, uči u različitim iskustvenim situacijama), a gdje manje slušaju nastavnikova predavanja i gledaju raznovrsne vizualne prezentacije (Matijević i Radovanović, 2008.).

Interaktivnost je u sustavu Loomen moguća u svim oblicima: učenik – sadržaj, učenik – učitelj i učenik – učenik. U tečaju je naglasak stavljen na interakciju učenik – sadržaj i učenik – učitelj, iako i učenici međusobno mogu komunicirati putem chata, foruma, poruka i wikija. Interakciju učenika s nastavnim sadržajem u tečaju postižem preglednim cjelinama u tečaju, uputama za snalaženje, prečacima, poveznicama, blokom Pristupačnost koji omogućava prilagodbu pozadine učenicima s poteškoćama vida te kroz provjere znanja (kvizovi, testovi, igre) koje omogućuju trenutnu povratnu informaciju. Interakcija s učiteljem ostvaruje se putem evaluacije znanja i povratnih informacija, foruma te porukama.

Brojevi do 20				
Forum - Logički zadaci do 20	5	0–5	100 %	1/35
Test - Geometrijska tijela i likovi	5	0–5	99 %	1/35
Zbroj i razlika - Brojevi do 20	5	0–5	100 %	1/35
Zbroj i razlika - Brojevi do 20 A	5	0–5	100 %	1/35
Zbrajanje i oduzimanje više brojeva do 20 E	5	0–5	100 %	1/35
Zbrajanje i oduzimanje više brojeva do 20 D	2	0–5	48 %	2/35
Zbrajanje i oduzimanje više brojeva do 20 F	3	0–5	64 %	2/35
Zbrajanje i oduzimanje više brojeva do 20 A	5	0–5	100 %	1/35
Zbrajanje i oduzimanje više brojeva do 20 B	5	0–5	100 %	1/35
Zbrajanje i oduzimanje više brojeva do 20 C	5	0–5	100 %	1/35
Σ Ukupna ocjena kolegija	46	0–50	91 %	1/35

Slika 3. Ocjene

Za provedbu e-učenja ne postoje nikakvi **organizacijski preduvjeti** na razini škole, potrebno je samo odobrenje škole za korištenje e-učenja u nastavi. Infrastruktura, administracija sustava i njegovih dijelova te tehnička podrška osigurane su preko CARNet-a.

Glavninu organizacijskih pitanja rješava učitelj koji sam izrađuje nastavne materijale, te organizira poučavanje i vođenje nastave na daljinu.

Primijenjena tehnologija nije **novost**, velik broj korisnika rabi je već duže vrijeme, stalno se usavršava i nadograđuje. Za većinu učenika je novitet (osim učenika moga razreda) jer se do sada nisu imali priliku koristiti ovim alatom. Dovoljno je testirana, nema nikakvih poteškoća u uporabi te motivira druge učitelje i učenike da je koriste u učenju i poučavanju.

Brzina izrade tečaja ovisi o pripremljenosti nastavnih materijala. Sustav *Loomen* podržava sve vrste dokumenata koji se jednostavno i brzo mogu postaviti u tečaj. Velika prednost ovog alata je lakoća i brzina mijenjanja nastavnih materijala. S brzinom pokretanja samog sustava nema nikakvih poteškoća, osim ako je internetska veza spora.

Zaključak

Budući da postoji velika potreba za diferenciranom nastavom matematike u našoj školi, da imamo izvrsnih matematičara za koje nemamo dovoljno vremena na redovnoj nastavi, a svi imaju računalo i internet, odlučila sam se za kombiniranu nastavu uz pomoć suvremene tehnologije.

Za izvođenje opisanog e-čenja odabrala sam *LMS-Loomen* jer je izvrstan alat po svim navedenim segmentima modela *SECTIONS*: pogodan za rad u manjim skupinama učenika, pouzdan i jednostavan za korištenje, besplatan, omogućuje poučavanje usmjereno na učenika i diferencirano učenje, interaktivan je, organizacijska pitanja rješava sam učitelj, nije nov i dovoljno je testiran, tečaj se brzo može pokrenuti te se jednostavno i brzo u njega mogu unijeti promjene.

Ovakav način učenja učenici prihvaćaju s oduševljenjem jer potiče njihovu motivaciju za rad, razvija njihove kognitivne sposobnosti i osposobljava ih za samostalno rješavanje matematičkih problema u različitim iskustvenim situacijama svakodnevnog života. Aktivnim učenjem učenici stječu znanja, vještine i sposobnosti za kreativno rješavanje problema i sposobnosti za samostalno cjeloživotno učenje.

Literatura

1. Ally, M. (2008.). *Osnovne obrazovne teorije online učenja* (revidirano izdanje – prevedeno i koristi se uz dopuštenje autora)
2. Bates, A. W. i Poole, G. (2003.). *Effective Teaching with Technology in Higher Education*. (str. 75-105). San Francisco: Jossey-Bass. (pdf)
3. Bates, A.W. (2004.). *Upravljanje tehnološkim promjenama: Strategije za voditelje visokih učilišta*. Zagreb, Hrvatska: Carnet/Benja.
4. Burgstahler, S. (2009.) *Istinske poveznice: Kako učenje na daljinu učiniti pristupačnim svima*. Prevedeno s engleskog.
5. Davis, A. (2005.). *Razvijanje infrastrukture za učenje putem Interneta*. Edupoint, 39(V). <http://www.carnet.hr/casopis/39/clanci/3> (25. 1. 2014.)
6. Matijević, M. i Radovanović, D. (2008.). *Communication Technologies and the classroom teaching environment. Conference Proceedings of the 1st Special Focus Symposium on the Pedagogy in the Context of a Knowledge Society* (Ur. V. Šimović), Zagreb: ECNSI – The European Focus Symposium and Systematic Research Centre, pp. 45-49.
7. Zemsky, R. i Massy, W.F. (2006.). *Ometena inovacija: Što se dogodilo e-laearningu i zašto?*, Edupoint, 47(VI). <http://www.carnet.hr/casopis/47/clanci/3> (13. 12. 2013.)