

# Izgubljeni u prostoru

Autori: Snježana Šišić, Tehnička škola Zagreb

Suzana Osička, Gimnazija Vukovar, Hrvatska

Damir Šišić, Strojarska tehnička škola Fausta Vrančića

## ***Sažetak***

*Posljedica sve bržeg širenja digitalne tehnologije i dostupnost različitih interaktivnih sadržaja kod naših učenika mijenja način razmišljanja i obrade informacija. Kako je tehnologija sve važniji čimbenik u obrazovanju cilj ovog rada je prenošenje iskustva uvođenja novih koncepata iz matematike pomoću e-tečaja izrađenog u Moodle-u. Prolazeći kroz ovaj tečaj učenici samostalno i motiviranije savladavaju nove koncepte koristeći poznate procese. Na taj način učenici postaju aktivni sudionici u nastavnome procesu te svojim umijećem samostalno rješavaju probleme. Okruženje u Moodle-u daje mogućnost učenicima da kritički promišljaju i da u svoje obrazovanje integriraju informacijsko komunikacijsku tehnologiju. Moodle im također nudi formalnu i neformalnu komunikaciju na koju su navikli u privatnom životu. Anketa provedena među učenicima nakon e-tečaja pokazuje da su uglavnom zadovoljni ovakvim načinom učenja i da bi isti preporučili i drugima.*

## **E-tečaj Geometrija prostora**

Znamo da nam dolaze nove generacije, koje nemaju vremena slušati, gledati, a posebno promišljati, već sve to rade u isto vrijeme. „Današnji studenti nisu samo znatno drukčiji od starih studenata, nisu samo promijenili sleng, odjeću, tjelesne ukrase ili stil, kao što se to događalo u prijašnjim generacijama. Današnji studenti – od vrtića do koledža – prva su generacija koja je odrasla uz novu tehnologiju. Čitav su život njome okruženi i koriste računala, video igrice, digitalnu audio tehniku, videokamere, mobilne telefone i sve druge igračke i alate digitalnog doba. Prosječni student danas proveo je manje od 5000 sati čitajući, ali više od 10000 sati igrajući video-igrice, (a da ne spominjemo 20000 sati gledajući televiziju). Sada je jasno da kao posljedica tog sveprisutnog okruženja i količine interakcije s njim, današnji studenti razmišljaju i obrađuju informacije na elementarno drukčiji način od svojih prethodnika. Te razlike idu puno dalje i dublje nego što mnogi nastavnici pretpostavljaju ili shvaćaju. Različite

vrste iskustava dovode do različitih struktura mozga, kaže dr. Bruce D. Berry s medicinskog koledža Baylor.“ [1].

Suvremeno obrazovanje zahtjeva od nas, nastavnika da uvodimo nove tehnologije u proces učenja i poučavanja [2]. Pomoću njih učenicima pristupamo individualno, a učenici usvajaju nova znanja i vještine na novi i zanimljiviji način. Već se nekoliko godina stvaraju novi i unapređuju postojeći sustavi za e–učenje. Mi smo se odlučili za Moodle [3] koji smo upoznali na edukacijama u sklopu CARNetovog pilot-projekta e–škole, odnosno na CARNet-ovom online tečaju „Izrada online tečaja pomoću Moodle-a“.

### ***Početak rada***

Pri obradi teme Geometrija prostora iz matematike u drugom razredu srednje škole nailazimo godinama na isti problem – nezainteresiranost učenika. S obzirom da tečajevi u Moodle-u nude još ponešto osim samih „stručnih“ sadržaja, pomislili smo kako bismo mogli malo više zainteresirati učenike za matematičke koncepte, odnosno za načine njihova savladavanja. Učenicima je omogućena komunikacija na nekoliko različitih načina. Osim Foruma s obavijestima, postoji i Društveni forum, „Kafić“, Brbljaonica (Chat) i Poruke (e-mail).

Tečaj je do sada realiziran s pet generacija učenika drugih razreda. Na početku je bio na dobrovoljnoj osnovi (pristupali su samo oni učenici koji su to željeli), a sada tečaju pristupaju svi učenici (ako većina razreda želi, pristupaju svi učenici). Uz prezentaciju samog tečaja, slijede objašnjenja njihovih aktivnosti i obveza vezanih uz sam tečaj, o načinu vrednovanja određenih aktivnosti te informacija o vrednovanju rezultata njihova rada – ocjena koju dobiju na tečaju zapisuje se u imenik. U prve dvije generacije bilo je odustajanja od tečaja, jer su nakon početnog oduševljenja uvidjeli da nešto moraju i sami napraviti, no svi oni koji su nastavili do kraja tečaja, učinili su sve traženo. Sada svi učenici pristupaju tečaju, od početka do kraja, s više ili manje veselja i u velikom broju uspješno izvršavaju sve svoje obveze.

### ***Sadržaj tečaja***

Na samome početku tečaja u Moodle-u su upute za snalaženje u kojima učenici mogu vidjeti gdje se što nalazi, upute i preporuke, obrazovni ciljevi tečaja, aktivnosti i bodovanje, pravila ponašanja na internetu, te kako izbjeći zatrpani e-sandučić.

Tečaj se sastoji od tri poglavlja. Prvo poglavlje, Uvod u geometriju prostora, u cijelosti je napravljeno i „testirano“, a preostala dva, Poliedri i Rotacijska tijela, su još u fazi izrade, te učenicima nisu bila „vidljiva“.

Prvo poglavlje podijeljeno je u 7 lekcija:

- 1.1. Međusobni položaj dvaju pravaca
- 1.2. Međusobni položaj dviju ravnina
- 1.3. Međusobni položaj pravca i ravnine
- 1.4. Okomitost
- 1.5. Ortogonalna projekcija
- 1.6. Udaljenost
- 1.7. Kut

U svakoj lekciji su definirani osnovni pojmovi, koji su objašnjeni na primjerima, ako je moguće s primjerom iz stvarnoga života (Slika 1 – primjer lekcije 1.1.), a nakon toga su zadaci koje bi učenik trebao riješiti. Pretpostavka je da će učenik samostalno rješavati zadatke, ali nema posebnog načina da to provjerimo. Sveukupno je 7 zadataka, koje u zadanom roku predaje kao Radni zadatak 1. Rješenja zadataka se predaju u digitalnom obliku. Mentor pregledava Radni zadatak 1 i učeniku koji je ispravno riješio zadatak i predao ga na vrijeme donosi 10 bodova. Učenik dobiva povratnu informaciju o statusu predane zadaće, s komentarima profesora.

### 1.1. Međusobni položaj dvaju pravaca

Dva pravca se sijeku kad imaju zajedničku točku.  
Pravci određeni točkama  $BC$  i  $CG$  se sijeku i zajednička točka im je  $C$ .

**Dva su pravca usporedna** kad leže u istoj ravnini i nemaju zajedničkih točaka.  
Pravci određeni točkama  $AB$  i  $EF$  su usporedni. Oni leže u ravnini određenoj točkama  $ABE$ .

**Dva su pravca mimosmjerna** kad ne postoji **ravnina** u kojoj leže oba pravca.  
Pravci određeni točkama  $CD$  i  $EH$  su mimosmjerni.



**Primjer 1:**



Pogledajte sliku s lijeve strane i promislite.

Ima li na slici pravaca koji se sijeku?

Ima li na slici usporednih pravaca?

Ima li na slici mimosmjernih pravaca?

**Rješenje**

Slika 1: Primjer lekcije


## Provjera znanja

Nakon obrađenog poglavlja slijedi provjeravanje znanja (Slika 2 – primjer ispita). Učenici imaju pravo jednom pristupiti ispitu i to u određenom vremenskom intervalu (nekoliko dana).

U testu je 5 pitanja, a vrste pitanja su:

- pitanje višestrukog izbora (samo jedan točan odgovor)
- pitanje povezivanja parova - povezivanje odgovarajućih parova
- pitanje točno/netočno - izbor od dva odgovora od kojih je samo jedan ispravan
- nadopunjavanje teksta - definicija, pojam ili rečenicu treba nadopuniti točnim odgovorom
- kratki odgovor - pitanje u kojem se očekuje kratki odgovor
- numeričko pitanje - pitanje u kojem se očekuje numerički odgovor


Svako pitanje nosi dva boda. Vrijeme rješavanja je 10 minuta.

1  Napišite jedan pravac određen vrhovima kvadra  $ABCDEFGH$  koji probada ravninu  $BCG$  u točki  $G$ .

Marks: 1


Odgovor:

---

2  Točku u kojoj pravac probada ravninu nazivamo .

Marks: 1


---

3  Je li točna slijedeća tvrdnja?  
Ako su pravci  $a$  i  $b$  usporedni s nekom ravninom, tada su oni međusobno usporedni.

Marks: 1

Odgovori:  Točno  
 Netočno


---

4  Povežite parove. Među ponuđenim parovima, odredite one koji je "pravi par".

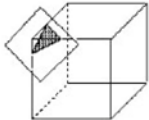
Marks: 1

Presjek dvije ravnine je	Odaberite... ▼
Presjek dva pravca je	Odaberite... ▼
Presjek dva paralelna pravca	Odaberite... ▼
Presjek dva mimosmjerna pravca	Odaberite... ▼
Presjek pravca i ravnine je	Odaberite... ▼

---

5  Opišite presjek ravnine i kocke.

Marks: 1



Choose one answer.

četverokut  
 trokut  
 piramida  
 kvadrat

Slika 2: Primjer ispita

Za izradu ispita stvara se baza pitanja i slučajnim odabirom pitanja slažu se testovi. Definirali smo da vrste (kategorije) pitanja budu različite (šest kategorija), tako da postoji mala vjerojatnost da dva učenika dobiju identičan test. U svakom testu pojavit će se barem jedna definicija (nadopunjavanje teksta ili kratki odgovor) jer je pet pitanja u testu. Cijela aktivnost nosi 10 bodova, a Moodle automatski „ocjenjuje“ riješeni test.

### ***Dodatni sadržaji***

U Moodle-u je dostupan rječnik pojmova. Ova aktivnost je predviđena kao rad u paru, kako bi učenici međusobno komunicirali i jedni drugima pomagali. Svaki učenik unosi u studentski rječnik opis najmanje tri pojma iz obrađenoga poglavlja. Pojam koji je neki par već unio u rječnik ne smije se ponoviti, dakle bitna je i brzina. Ova aktivnost svakom učeniku donosi 10 bodova, a onima koji u toj aktivnosti ne sudjeluju ne donosi bodove. Moodle automatski „ocjenjuje“ ovu aktivnost. (Na desnoj strani naslovnice e-tečaja nalazi se blok Slučajni odabir iz rječnika i zanimljivo je vidjeti lica učenika kada bi slučajni odabir bio baš njihov pojam.)

U Uputama za snalaženje opisani su kriteriji ocjenjivanja.

U Općem dijelu nalazi se Forum s vijestima u kojemu se mogu davati obavijesti učenicima ili odgovarati na njihova pitanja. Na pitanja, osim nastavnika, mogu odgovarati i učenici što oni vrlo rado čine te se time potiče njihova aktivnost i suradnja.

Jedan od blokova je Literatura u kojoj su popisani potrebni i zanimljivi linkovi.

Moodle nam daje mogućnost praćenja i napretka naših učenika. U svakom trenutku možemo pratiti njihovu aktivnost, vrijeme provedeno na tečaju, učestalost posjeta, ocjene, stanje predaje zadaće, uspjeh na testu, statistiku riješenosti po zadacima, statistiku riješenosti po učenicima, riješenost po grupama, pristup forumima, poruke. Oni učenici koji su se ozbiljno prihvatili posla, uredno su proučavali sadržaje, čak i po petnaestak puta, a kod onih drugih se vidi da nekim sadržajima uopće nisu pristupili. Tako je bilo i s uputama, što upućuje na površno promatranje, bez proučavanja. Uvidom u rezultate ispita saznali smo koji dio sadržaja učenici nisu dobro savladali i te sadržaje možemo poboljšati.

Učenici također mogu vidjeti svoje ocjene, izvještaj o aktivnosti i statistiku posjeta tečaju. Naviknuti na rad na računalu učenici nisu imali većih problema u snalaženju. Čim su otkrili Društveni forum koji je predviđen za upoznavanje i komunikaciju, krenuli su s dopisivanjem. Odmah su pronašli gdje mogu uređivati svoj profil, dodati sliku, ... U tom trenutku tečaj je bio u drugom planu. Netko je glasno rekao „... ovo je bolje od face-a...“. U „Kafiću“, forumu za druženje i neobaveznu komunikaciju, tražila se konobarica. S obzirom da Moodle daje podatak o online korisnicima, poticali smo ih na korištenje Brbljaonice (Chat) za

osobnu komunikaciju između dvoje ili više sudionika, a Porukama (e-mail) upozoravali neaktivne učenike na njihove obveze.

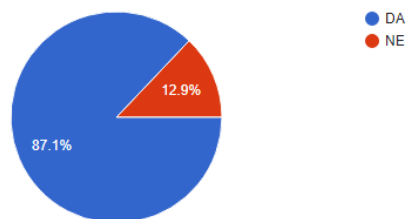
Zanimljivo je bilo vidjeti kako su u većini bili veseli novim načinom rada, pisali su, kretali se po tečaju..... Ono što je nas zanimalo, hoće li pristupiti tečaju u svoje slobodno vrijeme i koliko će vremena na to potrošiti. Savjesni učenici, kao i u razredu, svoje su obveze izvršili na vrijeme, a ostali u zadnji čas.

Na kraju e-tečaja proveli smo anketu među učenicima. Anketu je popunilo 30 učenika. Njih 83.9 % smatra da im je korištenje e-tečaja olakšalo svladavanje gradiva, ali samo 54.8 % smatra da ih je postojanje e-tečaja dodatno motiviralo za rad i samo 12.9 % ih je izjavilo da su im materijali u tečaju bili dovoljni za svladavanje gradiva. No 87.1 % smatra da im je rješavanje radnih zadataka pomoglo da uvježbaju gradivo (Slika 3), a njih 67.7 % bi ovakav način učenja preporučilo i drugima. Jedan od odgovora na pitanje što im je u tečaju bilo najkorisnije: “Uporaba matematike u stvarnom životu.“ nam ukazuje da smo na pravom putu. [4]

Na kraju e-tečaja ispitali smo i formalnim testom primjenu znanja stečenoga na e-tečaju. Većina učenika (71 %) koji su sudjelovali u e-tečaju riješili su s velikom uspješnošću (većom od 85 %).

Radni zadaci su mi pomogli da uvježbam gradivo

31 responses



Slika 3. Jedno od pitanja iz ankete

### ***Zaključak***

Primjena e-tečaja u redovnoj nastavi obogatila je klasičnu nastavu te su učenici imali priliku koristiti informacijsku i komunikacijsku tehnologiju u obrazovne svrhe i istovremeno postići zadovoljavajuću razinu informatičke pismenosti što im omogućava postizanje boljih rezultata u životu i daljnjem školovanju.

Treba li ovakav način učenja uvesti kao obvezu, s obzirom da su učenici mogli birati žele li sudjelovati u e-tečaju? Nužnost uporabe IKT-a u današnje vrijeme cijelu ideju i njenu realizaciju vodi u dobrom smjeru te se nadamo da će cijeli koncept prihvatiti veći broj ljudi.

Bi li rezultat bio bolji da je tečaj bio obavezan? Vjerojatno bi, iz jednostavnoga razloga što bi se onda više učenika priključilo onima koji rade i vjerojatno bi potražili pomoć za postizanje boljih rezultata.

Treba li i dalje povremeno učenicima ponuditi ovakav oblik učenja? Svakako, jer među njima uvijek ima onih koji puno lakše savladavaju gradivo svojim tempom i u određeno vrijeme (koje sam odabere) i na određenom mjestu po vlastitom izboru.

Korištenjem IKT-a u nastavi svi smo na dobitku!

#### Literatura:

1. *On the Horizon* (NBC University Press, 9. svezak, br. 5, listopad 2001.) © 2001 Marc Prensky
2. <https://pogledkrozprozor.wordpress.com/2009/08/29/uvod-u-e-%E2%80%93-learning-1-dio/>
3. [http://www.open.hr/wp-content/uploads/2012/04/Moodle\\_prirucnik.pdf](http://www.open.hr/wp-content/uploads/2012/04/Moodle_prirucnik.pdf)
4. [Anketa o e-tečaju](http://anketa.o-e-tečaju)  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf\\_esjNa2O2R0gssqcAQYJFRFUGTjnLjUsy\\_6ZcjoQdr0BUvQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf_esjNa2O2R0gssqcAQYJFRFUGTjnLjUsy_6ZcjoQdr0BUvQ/viewform)