

# Matematika u učionici budućnosti\*

SONJA LUŠIĆ RADOŠEVIĆ<sup>1</sup>

**Sažetak:** S obzirom da danas postoje različiti stavovi o odnosu tehnologije, ploče, krede i bilježnica u nastavi matematike, važno je upoznati mogućnosti korištenja tabletima u nastavi matematike. Kako je autorica i voditeljica Učionice budućnosti iz IX. gimnazije u Zagrebu, iznijet će i iskustva iz vlastite prakse.

Autorica će demonstrirati mini scenarije u okruženje aplikacije za personalizirano učenje i kontrolirano vođenje učionice – *Samsung School*. Aplikacija omogućava dijeljenje i zajednički rad na sadržajima, automatsko pokretanje aplikacija i internetskih stranica na svim uređajima u lokalnoj mreži, grupni i individualizirani rad, razmjenu datoteka na relaciji učitelj – učenik i obrnuto, anketiranje, testiranje, uvid u rad na svim uređajima uz mogućnost njihove kontrole.

**Ključne riječi:** tehnologija, IKT, ICT, informacijsko-komunikacijska tehnologija, matematika, nastava matematike, interaktivna matematika, *Samsung School*, aplikacije, *Geogebra*, tableti, web 2.0, učionica budućnosti

## Pilot-projekt Učionica budućnosti

U IX. gimnaziji u Zagrebu u jesen 2013. pokrenut je pilot-projekt Učionica budućnosti Hrvatske akademske i istraživačke mreže (CARNet) i tvrtke *Samsung Electronics Adriatic*, uz podršku Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta te Gradskog ureda za obrazovanje, kulturu i šport. Kako je škola s pojedinim nastavnicima već duže vrlo aktivna na uvođenju i korištenju informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju, pokretači projekta dali su veliku čast IX. gimnaziji da bude nositeljica ovog zanimljivog i važnog pilot-projekta.

Učionica je opremljena nastavničkim računalom, tablet-računalima *Samsung GALAXY Note 10.1*, pametnom pločom i popratnim softverskim rješenjima – *Samsung School* za upravljanje i provođenje nastavnog sata te softverom za pametnu ploču.

Učionicu koriste učenici i nastavnici različitih predmeta i postojećih 20 razreda. S obzirom da je riječ o jedinoj učionici koja raspolaže s 30 tableta, te da ni nastavnici ni učenici nemaju svoje osobne tablete, ovaj projekt predstavlja početak istraživanja i

<sup>1</sup>Predavanje održano na 6. kongresu nastavnika matematike RH 2014. u Zagrebu

<sup>2</sup>Sonja Lušić Radošević, IX. gimnazija Zagreb

donošenja čvrsto argumentiranih zaključaka koja bi se odnosila na 1:1 nastavu. Projekt prati CARNetov istraživački tim.

Jedan od zadataka je ispitati odnos učenika i nastavnika na početku, tijekom i na kraju projekta, temeljito analizirati iskustva stečena na nastavi te usporediti postignuća ostvarena na nastavi u klasičnom okruženju i u Učionici budućnosti. Važno je naglasiti da ni nastavnici ni učenici nemaju svoje osobne tablete, nego ih koriste samo za vrijeme nastave u učionici. Nastavnici dio svojih priprema mogu odraditi putem internetskog sučelja sa svog osobnog računala, a vikendom zadužuju računala ne bi li se udomačili u radu. U učionici se svakodnevno istražuju i provode inovacije u korištenju pedagoških resursa te u provođenju novih koncepta učenja s novim načinima usvajanja gradiva. Zadatak je istražiti ponuđene softverske resurse koje podržavaju uređaji te i pronaći nove koje se mogu koristiti. Kako je škola uključena u razne europske projekte istraživanja i razvoja e-učenja, profesori mogu razmjenom iskustava steći brojne nove spoznaje u izradi scenarija nastave.

## Nastava matematike u Učionici budućnosti

Iskustva stečena u Učionici budućnosti na zanimljiv i koristan način mogu se primijeniti u nastavi matematike u učionicama podržanima tehnologijom. Dobro informiran i educiran nastavnik može slobodno odabrati pravi i primjeren način korištenja tehnologije. Napisi poput „Zbogom bilježnice” ili „Tableti će zamijeniti bilježnice” kod jednog dijela nastavnika stvaraju nepotreban pritisak, a time i otpor. Moji učenici koriste i tradicionalne i e-bilježnice u oblaku. Sve zajedno je objedinjeno obrazovnim društvenim mrežama poput *Edmoda* ili *Moodle* sustavom za online učenje.

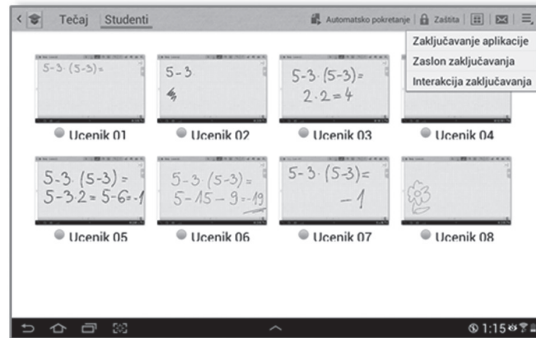
Slijedi pregled aplikacijskih rješenja na tabletima podržanim Samsungovim softverskim rješenjem za upravljanje nastavom.

## Samsung School aplikacija

Samsung School je aplikacija koja nastavnicima daje mogućnost nadzora, uvida i upravljanja svim segmentima sata, a učenicima mogućnost istraživanja, razvijanja kritičkog mišljenja, rješavanja problema i stvaranja novih sadržaja uz komunikaciju i suradnju u okviru individualnog ili timskog rada. Prijavom u aplikaciju, svi korisnici uključuju se u aktivnu lekciju koju pokreće nastavnik. Samim time nastavnik dobiva mogućnost upravljanja procesom i uređajima koji su u procesu. Glavne karakteristike aplikacije su:

### 1. Upravljanje i nadzor

Svi učenici uspješno prijavljeni u predavanje vidljivi su nastavniku koji pritom može pratiti sadržaj njihovog zaslona i sve aktivnosti na njemu. Nastavnik ujedno može upravljati tabletima – od zaustavljanja rada, blokiranja tableta s porukom upozorenja do upravljanja i odabira aplikacijama kojima se učenici koriste za vrijeme predavanja.



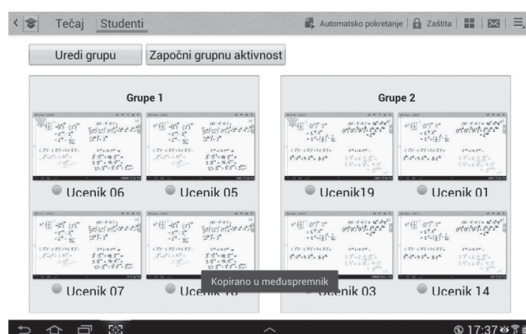
Slika 1. Upravljanje i nadzor u Samsung School aplikaciji

*Samsung School* omogućava upravljanje i brži pristup sadržajima predviđenima za nastavni sat, a to mogu biti uobičajeni formati datoteka .doc/docx, .ppt/pptx, .pdf, .jpg/jpeg ili sl. formata, poveznice na internetske stranice i web aplikacije ili sadržaji poput kvizova i anketa posebno pripremljeni u okviru same aplikacije. Sadržaji dostupni nastavniku i učenicima nalaze se u biblioteci koja predstavlja dio aplikacije. Radi boljeg i bržeg upravljanja nastavnim procesom, nastavnik u svakom trenutku može pokrenuti pojedinu aplikaciju na svom tabletu, podijeliti sliku svog zaslona s učenicima koji tada mogu pratiti detalje. Može se pokrenuti aplikaciju ili internetski sadržaj na kojemu učenici mogu samostalno raditi. Važno je da su aplikacije instalirane na uređajima te da se nalaze na popisu dopuštenih u okviru *Samsung Schoola*.

## 2. Suradnja i komunikacija

Za vrijeme rada na tabletima učenici i nastavnik mogu komunicirati sustavom poruka, učenici s nastavnikom, a nastavnik s odabranim učenikom ili skupinom učenika.

U slučaju potrebe, nastavnik može pokrenuti privatnu lekciju s pojedinim učenikom te raditi i komunicirati putem njegovog sučelja premda se osjeća izvjesna sporost u komunikaciji izazvana tehničkim zahtjevima. U okviru aplikacije predviđen je i rad u grupama, i to do maksimalno šest učenika. Oni mogu međusobno komunicirati u svrhu izvršenja zadatka. Za rad u grupama, aplikacija daje mogućnost odabira broja i načina odabira članova te njihovog voditelja. Učenik, voditelj grupe, preuzima odgovornost za svoj tim i organizira njegov rad, a ostali učenici u grupi preuzimaju odgovornost za svoj dio posla. Članovi grupe mogu raditi istovremeno na zajedničkom ili na podijeljenom sadržaju gdje svatko radi svoj dio. Prilikom pripreme materijala, važno je predvidjeti broj članova grupe, jer ako je riječ o slikovnom materijalu, geometrijski se dijeli na jednake dijelove. Za vrijeme rada u grupama učenici mogu međusobno komunicirati putem foruma koji moderira nastavnik. Prethodne karakteristike aplikaciji daju i snažnu socijalnu dimenziju.



Slika 2. Grupni rad

### 3. Aktivnosti

Za vrijeme predavanja učenici mogu provoditi sve aktivnosti koje su provodili i bez tableta, ali sada na interaktivniji način uz mogućnost korištenja raznih internetskih sadržaja i aplikacija. Rješavanje zadataka moguće je na bijeloj ploči ili na unaprijed pripremljenom radnom listiću u nekom od uobičajenih formata poput .doc/docx, .ppt/pptx, .pdf, .jpg/jpeg ili sl. formata. Sam tijekom rješavanja zadataka nastavnik može pratiti putem *Samsung Schoola*, a riješene zadatke učenici mogu poslati na nastavnički tablet ili u oblak. Ponavljanje i testiranje moguće je provesti putem interaktivnih testova ili sustava anketiranja u okviru *Samsung School* aplikacije ili u nekom od web 2.0 alata za testiranje koji se nalaze online.

Projektanu nastavu s raznim oblicima istraživačkog rada moguće je provesti putem brojnih internetskih sadržaja i aplikacija u učionici ili izvan nje.

## S-note

S-note je besplatna android aplikacija integrirana u *Samsung School* s mogućnošću pisanja bilješki i stvaranje e-knjiga. Ako bilješka ostane u izvornom, multimedijalnom formatu, može se razmjenjivati na tablet-uređajima, a pisani i slikovni dio može se izvesti u .pdf formatu. Zanimljivo je da aplikacija prepoznaje pisanje formula koje direktno povezuje s *Wolfram Alfa* servisom. Prepoznaje i geometrijske likove i na taj način olakšava crtanje. U bilješku se može umetnuti već pripremljena ili direktno iz nje snimljena slika, zvuk ili video. Ovako kreiranom multimedijском sadržaju može se dodati i snimka zaslona pa bi bilješke mogle poslužiti kao upute za rješavanje zadataka koju bi učenici kreirali za učenike. Može se umetnuti i *Google* karta.

## Geogebra

*Geogebra* je besplatna aplikacija dinamičke geometrije koja objedinjuje geometrijske, algebarske i tablične elemente uz osnovne matematičke analize. Jednostavna je i intuitivna za korištenje. Može se koristiti za demonstraciju i zajedničko rješavanje pomoću pametne ploče i tableta, a unaprijed pripremljeni apleti mogu se koristiti za samostalno, interaktivno istraživanje učenika.

## MyScript Calculator

Aplikacija na jednostavan i intuitivan način prepoznaje matematičke izraze napisane rukopisno i pretvara ih u digitalni oblik te računa vrijednost izraza. Vrijednost izraza može se računati automatski ili u trenutku kad korisnik odluči. Aplikacijom se može odrediti broj decimala na koje će se zaokružiti rješenja i mjerne jedinice za kutove.

## Desmos

Riječ je o web aplikaciji koja se može pokrenuti u raznim preglednicima, ali se *Google Chrome* pokazao odličnim u pokretanju ove aplikacije. Aplikacija se nalazi na <https://www.desmos.com/>, a za osnovno korištenje nije potrebna prijava.

## Algebra Solver

To je web aplikacija koja pomaže u rješavanju algebarskih izraza i jednadžbi. Aplikacija se nalazi na <http://m.softmath.com/>. Za rad nije potrebna prijava, ali ako se želi prikaz svih koraka u postupku rješavanja zadataka, obvezna je registracija.

## Alati za izradu testova

Danas postoji veliki broj WEB 2.0 alata za izradu testova. Jednostavan, s mogućnošću prikaza formula je *Testmoz* (<http://testmoz.com>) koji se može kreirati i koristiti bez prijave. *Socrative* (<http://socrative.com/>) i *Kahoot* (<http://getkahoot.com/>) su atraktivniji i dinamičniji, tijekom rješavanja prati se na nastavničkom računalu, dok učenici rješavaju sa svojih uređaja. Za nastavnike je potrebna registracija, dok za učenike nije.

## Matematičke igrice

Kako učenici vole istraživati aplikacije koje su instalirane na tabletima, dobro je ponuditi im neku matematičku igricu. Moj odabir su dvije jednostavne igrice – *Number Sence* i *Brain Excerciser*.

## Literatura

1. Dakić, Branimir, *Inovacije u nastavi matematike*, Matematika i škola, 62
2. Rukavina, Sanja, *Inovacije u nastavi matematike* (2011.) <http://goo.gl/XCKStz>
3. *Education Inspire new learning experience with Samsung mobile* (2014.), <http://goo.gl/uVuD8x>
4. Bianco, Tamara; Ulm, Volker (Ed.), *Mathematics Educationwith Tehnology – Experiences in Europe*, InnoMathEd, University of Augsburg (2010.).
5. Lušić Radošević, Sonja, *Samsung School aplikacija u 45 minuta*, CARNet- Škole 2.0, <http://goo.gl/PYKtgq>
6. Lušić Radošević, Sonja, *Projektni zadatak – izrada kviza*, CARNet – Škole 2.0, <http://goo.gl/grYOh2>