

Razgovor

s dr. Markusom Hohenwarterom, autorom GeoGebre

Markus Hohenwarter je mladi austrijski matematičar i nastavnik matematike iz Salzburga. Poznat nam je kao autor programa GeoGebra, edukativnog matematičkog softvera dinamične geometrije koji povezuje geometriju, algebru i analizu. Rad i usavršavanje GeoGebre ispreplitali su se s njegovim studijem i magistriranjem iz područja matematike i psihologije, te od ove godine i doktoratom znanosti iz područja didaktike matematike na Sveučilištu u Salzburgu.

S nekima od mogućnosti GeoGebre čitatelji *Miš*-a su se imali prilike upoznati u posljednjim brojevima *Miš*-a, u člancima prof. Šime Šuljića. S jedne strane, program GeoGebra je geometrijski sustav u kojem možemo raditi direktno s geometrijskim objektima i dinamički ih mijenjati na ekranu. S druge strane, jednadžbe i koordinate možemo unositi izravno numerički. Ova su dva pristupa obilježja programa GeoGebra: izraz u algebarskom prozoru odgovara objektu u geometrijskom prozoru i obratno.

Svjedoci smo velikog zanimanja za GeoGebra sa svih strana svijeta. Uz to je važno naglasiti da je GeoGebra *free software*, tj. program koji se može slobodno besplatno distribuirati i koji ima javni kod. Prevedena je na 22 svjetska jezika, pa tako i na hrvatski jezik (prevoditelji Š. Šuljić i E. Rac Marinić Kragić). Kako zbog svega navedenoga GeoGebra sve više ulazi u nastavu matematike u Hrvatskoj, zamolili smo njenog autora za razgovor za *Miš*.



– Teško da ičije ime europskih, pa i svjetskih mladih matematičara hrvatskim učenicima i nastavnicima toliko poznato kao Vaše. Naravno, to se dogodilo zahvaljujući GeoGebri koja se sve učestalije pokreće na mnogim školskim i učeničkim računalima. U ožujku ove godine bilo je zabilježeno gotovo 25000 učitavanja (hits) GeoGebrinih stranica s domenom .hr. Takvoj je popularnosti prethodila serija članaka u *Miš*-u, specijaliziranom časopisu za nastavnike matematike, te *Enteru*, informatičkom časopisu za učenike, ali je očito da je prije svega riječ o kvalitetnom programu s jedne strane i njegovom dobrom prijevodu i prilagodbi našim uvjetima od strane hrvatskih prevoditelja.

GeoGebra je dobila mnoge ugledne europske nagrade za obrazovni softver, sada se prevodi na mnoge jezike. Jeste li u početku uopće sanjali da se GeoGebra može probiti pored jakih programa kao sto su *Cabri Ge-*

ometry i *The Geometer's Sketchpad* (usput, GSP je u Hrvatskoj poznat od ranije i mnogi naši nastavnici ga koriste u nastavi)? A i na njemačkom govornom području postojala je jaka konkurencija s *Cinderellom* i čak besplatnim *Geonextom*.

– Ne, iskreno govoreći, nikada nisam očekivao takvo široko rasprostranjivanje GeoGebre. U mojem diplomskom radu 2001./2002. sam zaista želio samo isprobati kako bi moglo izgledati povezivanje geometrije i algebre kroz analitičku geometriju ravnine. Tada nisam ni sanjao da bi itko, osim mene, ikada primijenio GeoGebru. No, nakon što je GeoGebra dobila nagradu za europski obrazovni softver (EASA 2002) sve se nekako oslobodilo. Pritom je važan podatak da je GeoGebra besplatan i Open Source program – a tako će i ostati.

– Kako komentirate popularnost GeoGebre među Španjolcima i Francuzima, koji zapravo imaju “svoje” programe tog tipa?

– U Španjolskoj i Francuskoj geometrija ima vrlo visoko pozicioniranu vrijednost u nastavi matematike, i iz toga proizlazi potreba za prikladnim softverom. Uz besplatnu raspoloživost, kod GeoGebre vjerojatno igraju ulogu i njene mogućnosti u području dinamične analize. Smatram da je prije svega važan angažman pojedinog nastavnika diljem svijeta. Za GeoGebru nema plaćenih reklama, ona se širi samo usmenom predajom, preko Interneta i članaka u didaktičkim časopisima. Zato me također vrlo raduje da ste već u *Miš*-u i *Enteru* velikim dijelom doprinijeli širenju GeoGebre.

– GeoGebra je na neki način vaš životni projekt, zar ne? Riječ je o autorskom programu, ali kojeg je pratio diplomski rad, poslijediplomski studij, doktorska disertacija ... Kako je sve počelo i kako se razvijalo?

– GeoGebra me sada prati već neko vrijeme, to je točno. Nakon nagrade EASA 2002 odjednom se pojavilo internacionalno zanimanje za moj mali projekt. To me motiviralo da u

sklopu doktorata dalje nastavim rad na GeoGebri i da iz prototipa načinim alat primjenjiv u nastavi.

– GeoGebrin korisnički forum okupio je mnoge korisnike od kojih su neki vrsni računalni znalci. Daje li vam Forum nove ideje i inspiracije za razvoj programa?

– Da, naravno. Forum mi je odličan direktan oblik povratne informacije korisnika. I obratno, također mi je važno da korisnici budu dobro zbrinuti. Prije sam odgovarao na pitanja preko e-maila, što je ponekad jednostavno oduzimalo previše vremena. Zato sam prošle godine uredio Forum gdje uz mene i svaki korisnik može javno odgovoriti na pitanja i poticaje.

– GeoGebra se pokazala izvanredno kvalitetna za dizajniranje apleta i njihovu ugradnju u web stranicu, a mnogi korisnici s GeoGebraWiki (slobodnog skladišta za nastavne materijale u GeoGebri) izrađuju vrlo kreativne i naglašeno interaktivne nastavne materijale. Jeste li zadovoljni odazivom korisnika i iskorištavanjem svih segmenata virtualnog skladišta?

– Na GeoGebraWiki ima mnogo angažiranih nastavnika koji svoje materijale rado dijele s drugima. Kao i na korisničkom Forumu, i ovdje svi imaju mogućnost aktivno sudjelovati u mom projektu. Budući da se na GeoGebri-nim web stranicama stalno događa nešto novo, opet privlačimo nove posjetioce, koji koriste besplatne radne listove i mogu priložiti svoje vlastite. Ovakav mi se socijalni i interaktivni aspekt Interneta jako sviđa i u budućnosti će sigurno postajati sve važniji. Trenutno oko 3 000 korisnika dnevno posjeti GeoGebrine stranice, što je otprilike udvostručena brojka u odnosu na razdoblje od prije godinu dana – i, naravno, to me veseli.

– Održali ste niz seminara za nastavnike matematike u Austriji i cijeloj Europi. Koliko i na koji način po vašem iskustvu nastavnici zaista koriste GeoGebru u osnovnim i srednjim školama?



– Nemam točan uvid o tome, jer se GeoGebra ne prodaje i može se dalje slobodno dijeliti među učenicima. Dosad sam najviše držao predavanja i radionice usavršavanja za gimnazijske nastavnike, budući da je GeoGebra u tom tipu škole u Austriji vrlo rasprostranjena. Prema mojoj procjeni, nastavnicima se u GeoGebri najviše sviđa što je program višestranu prilagodljiv i jednostavan za korištenje. Na taj način nastavnici mogu iskoristiti GeoGebru za jednostavne geometrijske konstrukcije kao i za diferencijalni i integralni račun.

– **Čime, po Vašem mišljenju, softver dinamičke geometrije obogaćuje nastavu?**

– Čini mi se najvažnije to što pri korištenju računala u nastavi matematike učenici preuzimaju aktivnu ulogu. Na taj se način potiče radno orijentirano, eksperimentalno i istraživačko učenje. Naravno, nastavni softver za učenike treba biti jednostavan za korištenje, i zato mi je KISS (engl. keep it simple, short) najvažnije načelo za daljnji razvoj GeoGebre. Dobar put pritom čine i dinamički radni listovi u obliku web stranica, koje priprema nastavnik i koji su odmah napravljeni za samostalan rad učenika. Osim toga, oni se učenicima vrlo lako podijele putem mreže.

– **U doktorskoj ste disertaciji u sklopu istraživanja obradili *online* anketu provedenu među nastavnicima i učenicima. Kakav je bio odaziv i koju poruku nosi ta anketa? Možete li izdvojiti neke zanimljive detalje iz rezultata ankete?**

– U lipnju 2005. proveo sam malu *online* anketu za korisnike. Ciljana grupa su prije svega bili nastavnici, članovi GeoGebrine *mailing* liste. Tko je želio, mogao je dati svojim učenicima da popune posebnu anketu za učenike. Sveukupno, primio sam odgovore 200 nastavnika i 100 učenika. Posebno me zanimalo kako i pri kojim temama nastavnici koriste GeoGebru. Vrlo me veseli da 62% ispitanih nastavnika organizira nastavu tako da učenici samostalno rade s GeoGebrom, i to najčešće u 11. godini obrazovanja prilikom obrade diferencijalnog računa. Najčešća područja primjene GeoGebre su geometrija trokuta i elementarna geometrija, diferencijalni i integralni račun, funkcije, trigonometrija, vektori i presječne stošca. Ovo jasno pokazuje da je GeoGebra primijećena ne samo kao program dinamične geometrije, već nalazi primjenu i u području analize i analitičke geometrije. Gotovo svi ispitani nastavnici (97%) i učenici (93%) smatraju da je GeoGebra jednostavna za korištenje. Također je lijepo kada 80% učenika kaže da je nastava s GeoGebrom zabavna.

– **Paralelno ste studirali matematiku, psihologiju i primijenjeno računarstvo. Kako biste ocijenili studije za obrazovanje budućih nastavnika u Austriji? Na koji način se studentima u sklopu studija prezentiraju dinamički softveri za nastavu?**

– U Austriji postoje zasebni nastavnički studiji za buduće gimnazijske nastavnike s posebnim didaktičkim predmetima, među kojima se nalaze i oni čija je tema primjena računala u nastavi. Na Sveučilištu u Salzburgu pritom imamo predmete poput “Računalo kao medij za učenje” i “Računalni algebarski sustavi u nastavi matematike”. Tu se budući nastavnici matematike upoznaju s računanjem pomoću tablica, računalnim algebarskim sustavima, kao i programima dinamične geometrije.

– **Kod nas u Hrvatskoj nastava matematike se nije bitno mijenjala već desetljećima. Kakva je situacija u Austriji? Čemu teže promjene, ako ih ima?**

– Promjene u obrazovnom sustavu svugdje teku polako. Međutim, ja u novim tehnologijama i osobito u Internetu vidim jake motore koji će pokrenuti *tromi tanker* nastave matematike. Uostalom, u Austriji se upotreba mogućnosti elektronskih sustava eksplicitno zahtijeva u nastavnim planovima. No, realno gledajući, mi smo još uvijek u pionirskom vremenu glede računala kao nastavnog medija. Još će potrajati neko vrijeme dok svakom učeniku uz olovku i papir ne bude na raspolaganju stalno stajalo i računalo.

Trenutno se u Austriji radi na uvođenju obrazovnih standarda. Ostaje nam nadati se da će se pritom upotreba novijih tehnologija u školama primjereno uzeti u obzir.

– Koje su u Austriji mogućnosti za stručno usavršavanje nastavnika, posebice u području implementacije računala u nastavu? Jeste li zadovoljni organizacijom stručnog usavršavanja nastavnika?

– Kod nas u svakoj pokrajini postoje pedagoški instituti gdje se nastavnici stručno usavršavaju. Međutim, takve tečajeve također je moguće direktno ponuditi i školama. Taj mi se sistem sviđa jer sam na taj način mnogim nastavnicima u Austriji mogao prikazati GeoGebre u obliku radionica.

– Slijedi Vam put u Ameriku. Što ćete tamo raditi i hoćete li nastaviti razvoj GeoGebre? U kojem smjeru predviđate daljnji razvoj GeoGebre u budućnosti?

– Od sredine srpnja bit ću na dvije godine zaposlen na *Florida Atlantic University* u Boca Ratonu na Floridi. Tamo ću, u okviru jednog projekta za stručno usavršavanje nastavnika, dalje raditi na GeoGebri s profesorom Peitgenom i profesorom Vossom. Postoje brojne ideje za daljnji razvoj programa koje tamo želim započeti. Osim toga, primjena GeoGebre u školama se treba u većem opsegu empirijski istražiti.

– Vi svirate jazz, ako se ne varam. Kako idu matematika, programiranje i glazba zajedno? Biste li tome pridodali još koji hobi?



– Pjevač sam u jednom hobi-bendu i pomalo sviram gitaru i klavijature. Time održavam dobru ravnotežu u odnosu na matematiku i programiranje. A budući da na Floridi neće biti mogućnosti skijanja, morat ću svakako poboljšati svoj tenis.

– Koliko poznajete Hrvatsku? Jeste li ljeptovali na Jadranu?

– Nažalost, osobno nisam bio u Hrvatskoj. Ali od oca, koji je tamo nedavno bio na jedrenju, sam čuo samo najbolje. Nadam se da ću i sam imati priliku jednom se uvjeriti u to!

Uz najbolje želje u daljnjem radu na GeoGebri, zahvaljujemo dr. Hohenwarteru na ljubaznosti i odvojenom vremenu za ovaj intervju. Kada se vrati iz Amerike, rado bismo ga vidjeli u Hrvatskoj, ne samo kao turista i nautičara, već i u ulozi predavača i voditelja GeoGebrine radionice za naše nastavnike matematike.

*Razgovor vodili:
Dubravka Glasnović-Gracin, Zagreb
Šime Šuljić, Pazin*