

Nastava na daljinu

– o učenju i osmišljavanju aktivnosti

Josip Kličinović, Zagreb



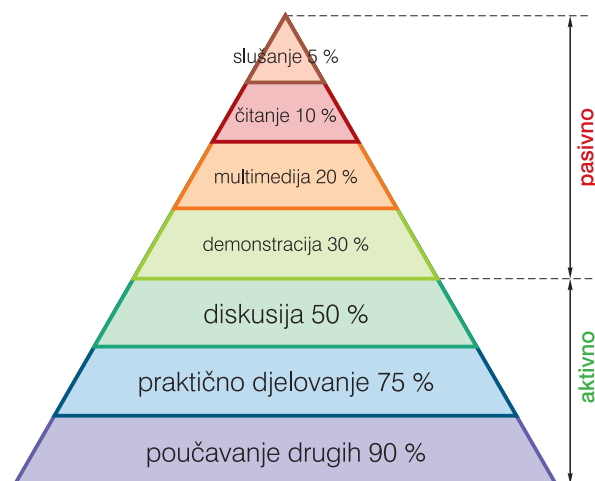
Učenje

Premda mi matematičari već jako dugo govorimo o primjeni tehnologije u nastavi, ta je tehnologija dosegla neslućene visine kad su prije nekoliko godina uvedeni repozitoriji za nastavni predmet matematika i interaktivne uratke. S obzirom na daljnji razvoj tehnologije sumnjam da ćemo vrhunac ikad doseći. Možemo samo hrabro gaziti naprijed i prilagoditi se stvarnosti. A stvarnost je takva da se uz pomoć tehnologije i različitih teorija nastave sama nastava unazad stotinjak godina pomaknula od nastave usmjerene samo na sadržaje prema nastavi usmjerenoj na učenika. Pritom valja naglasiti da time sadržaj nipošto nije zanemaren!

Piramidu učenja smo sigurno već mnogo puno puta vidjeli i barem otprilike znamo kako izgleda, no zgodno je prisjetiti se (slika 1).

Nejasan je nastanak same piramide. Sličnu spominje Witt u [1] i smatra se pretečom piramide na koju danas nailazimo. Daljnji model razvijao je NTL

institut (engl. *National Training Laboratories Institute*) početkom 60-ih, ali je istraživanje koje je dovelo do današnjeg modela izgubljeno.



Slika 1. Piramida učenja

Na piramidi učenja naznačen je postotak retencije naučenog nakon 2 tjedna te je jasno vidljivo da se sastoji od dvaju dijelova: aktivnosti kod kojih su učenici pasivni sudionici i dijela u kojem su učenici aktivni sudionici. Dijelovi u kojima su učenici aktivni sudionici je napisan većim slovima kako bi se i na taj način pokazala važnost. Dakle, još prije 70 godina, a vjerojatno i više (Letrud u svom radu u [2] navodi rad iz 1904. godine u kojem je iznesen još jednostavniji model od onog koji spominje Witt), govorilo se o onome što je za učenika *dobro*.

Ipak, valja spomenuti Letrudov rad [2] koji analizom niza empirijskih istraživanja pobija samu piramidu učenja. Zanimljivo je pročitati zamjerke na analizu piramide učenja! Glavna zamjerka je da ne postoje empirijska istraživanja koja bi podržala ovakvu piramidu, kao i to da pokušaji empirijskog istraživanja nailaze na brojne metodološke probleme i nedostatke. U zaključku navedenog rada navodi se da se ovaj model ne može opravdati, te bi NTL institut trebao povući piramidu učenja kako bi se smanjila šteta njenom distribucijom.

Iako postoje zamjerke na samu piramidu učenja, pogotovo na raspodjelu postotaka, edukatori na svim razinama iz iskustva znaju i jasno im je da je za učenika puno bolje kad je aktivni sudionik procesa učenja. Naravno, kod svakog se koraka pretpostavlja da uz njega ide i promišljanje, bilo ono individualno ili skupno (diskusija). Čim uključimo promišljanje u nastavi ili na nekom predavanju (primjerice na stručnim skupovima), automatski se zadržava i aktivno sudjelovanje.

Nastava nekoć i danas

Neprimjereno je generalizirati i reći da je nastava nekoć izgledala kako je to prikazano u videospotu pjesme *Another Brick In The Wall* grupe *Pink Floyd*, u kojem jako strogi učitelj matematike ostrim i zapovjednim tonom u jednom trenutku kaže "Ponovite za mnom: *jutro* je površina pravokutnika kojemu je duljina *furlong* [osmina milje], a širina jedan *lanac* [osamdeseti dio milje]" (radi se o mjernim jedinicama izvan SI sustava koje se koriste, doduše, sve rjeđe, u SAD-u i nekim državama Commonwealtha).

Tijekom naših učeničkih i studentskih dana vjerojatno smo se susreli s isključivo frontalnom nastavom i svjesni smo kako smo na takvoj nastavi zapravo malo naučili samo slušajući i ponavljajući. Nekoliko činjenica treba uzeti u obzir. Jedna od njih jest kako i takva nastava ima svoju vrijednost i nije nužno loša. Također, treba uzeti u obzir internet i dostupnost raznih digitalnih materijala te promatrajući tuđe primjere iz prakse koje neke kolege nesebično dijele, uvijek možemo dobiti neku zgodnu ideju. A svakako treba uzeti u obzir i napredak (interaktivne) tehnologije koji nam omogućava obogatiti nastavu. Naglasak je na **interaktivnome** jer se korištenje raznih prezentacija, bez obzira kako atraktivno izgledale, često svodi na zamjenu za dobru staru ploču i kredu.

Kao izazov korištenja tehnologije valja istaknuti prije nego potrebnu digitalnu pismenost, kako učitelja tako i učenika. Potom dostupnost računala i/ili nekog drugog digitalnog uređaja, interneta, i tako dalje.

Mi matematičari smo tu posebno "blagoslovljeni" jer imamo razne programe za dinamičnu matematiku. Spomenut ćemo digitalne alate GeoGebra, Sketchpad, Graspable Math, Cinderella, Desmos i tako dalje. Svaki od tih programa odlikuje jednostavnost korištenja, dobro razrađen sustav pomoći, podrška zajednice na internetu i bogati repozitorij gotovih materijala. Učitelji odabiru kojim će se programom koristiti, pri čemu se svakako treba voditi prije svega cijenom i jednostavnošću za korištenje – ne samo za učitelja, nego i za učenika. Svima su nam poznati odlični, a posve besplatni programi.

Ono pri čemu smo **svi učitelji** "blagoslovljeni" jest i dostupnost velikog broja alata za formativno i sumativno vrednovanje. Uz već spomenute digitalne alate, tu su i Kahoot, Quizzes, Quizlet, LearningApps i drugi.

Svakako valja naglasiti: ako niste sigurni hoće li korištenje tehnologije pripomoći ostvarenju ishoda, onda je bolje **ne** koristiti se njome, nego se koristiti pa napraviti "štetu". Ili još bolje, s pomoću znanja i iskustva kolega naučite kako se koristiti nekim digitalnim alatom. Nikad se ne valja koristiti tehnologijom zbog tehnologije same, nego ciljano i dozirano, onda kad vidimo da će korištenje tehnologije ispuniti svoju svrhu.

Nastava na daljinu – sinkrono ili asinkrono?

U vrijeme kad nam je nastava na daljinu postala realnost, otvorilo se i pitanje spremnosti učitelja da takvu nastavu provedu na svoje zadovoljstvo i zadovoljstvo učenika.

Kako je bilo jako puno upita o prelasku na nastavu na daljinu, Ministarstvo znanosti i obrazovanja koje ju već dulje vrijeme podržava, u *Čestim pitanjima i odgovorima vezanima za povratak u školu* (nadopuna starijih inačica, <http://bit.ly/mzo-ndd>, pristupljeno 29.12.2020.) odgovara na jedno zanimljivo pitanje koje je sad više nego ikad aktualno:

Mora li nastava biti u realnom vremenu?

Odgovor je kratak i jasan: **ne mora**. Također se navodi da odluku o tome donosi svaki učitelj samostalno u skladu s preferencijama i okolnostima. Pritom navodi dva modela koja se mogu provesti: **sinkrona** i **asinkrona** nastava. Odnosno nastava u realnom vremenu i nastava koja **nije** u realnom vremenu.

Premda smo svi svjesni da ništa ne može adekvatno zamijeniti *živu riječ*, moramo biti svjesni i pozitivnih i negativnih strana kako sinkrone, tako i asinkrone nastave. Potrebno je odmah na početku naglasiti kako dinamika nastavnog procesa u učionici nije jednaka dinamici nastave na daljinu. Također, ni dinamika sinkrone nastave nije jednaka dinamici asinkrone nastave. Sve to treba uzeti u obzir.

Sinkrona nastava omogućava komunikaciju po principu “različito mjesto, isto vrijeme”, dok asinkrona nastava omogućava komunikaciju po principu “različito mjesto, različito vrijeme”. Dok sinkrona komunikacija omogućava povezivanje i razmjenu informacije više sudionika u isto vrijeme, asinkrona komunikacija je prikladnija za zadatke koji zahtijevaju promišljanje i više vremena za ostvarenje.

Pozitivna strana sinkrone nastave je kraće vrijeme za pripremu nego kod asinkrone nastave, komunikacija s učenicima uživo i tako dalje. Negativna strana jest – tehnologija. Jesmo li dovoljno digitalno zreli? Imamo li potrebnu opremu? Imamo li

pristup internetu? Ima li svaki učenik potrebnu opremu i pristup internetu? Potom se postavlja pitanje je li pri takvoj nastavi učenik u pasivnom ili aktivnom položaju, što uvelike ovisi o aktivnostima koje učitelj odabere i načinu na koji ih provodi. Sve su to pitanja koja si trebamo postaviti kad razmišljamo o sinkronoj nastavi. Kao primjere sinkrone nastave izdvojit ćemo korištenje MS Teams, Zoom i sličnih programa. Pri tome svakako vodite računa o sigurnosti učenika na internetu!

Autor ovih redaka, a sigurno i jako puno kolega, dulje vrijeme provodi asinkronu nastavu kao nadogradnju nastavi u učionici. Na primjer, putem GeoGebrinih grupa, razreda i knjiga, Edmodo, moddle (Loomen) i tako dalje. Iskustva mnogih koji su to provodili su i više nego pozitivna. No, i tu treba pripaziti na potencijalne zamke kojima treba doskočiti. Jasno je da svaki predmet ima svoje specifičnosti i da će (vjerojatno) sinkrona nastava u nekim aspektima (primjerice govor) više odgovarati učiteljima stranih jezika nego asinkrona nastava. U konačnici se sve svodi na odluku nastavnika i odabir vrste nastave na daljinu koju će provoditi.

Ne želeći nametati odabir asinkronog ili sinkronog održavanja nastave, u ovom se članku iznose neke smjernice ako se učitelji odluče za asinkronu nastavu, a koje vrijede i za nastavu u učionici. Te su smjernice rezultat formativnog vrednovanja aktivnosti što su ih izradili učitelji tijekom edukacije *Partnerstvo matematike i znanosti* u SAD-u tijekom školske godine 2006./2007. te se temelje na principu dizajna interaktivnog učenja i poučavanja kako je to prikazano u [4]. Smjernice su sažete kako bi se riješile i izbjegle uobičajene pogreške tijekom izrade aktivnosti i kako bi se povećala njihova kvaliteta, kao i kvaliteta samog podučavanja.

Smjernice

Sljedeće smjernice možete pronaći na [5], zajedno s primjerima i protuprimjerima u GeoGebri koji zorno prikazuju njihovu bit, ali su one primjenjive i na aktivnosti rađene u statičkim programima. Pritom se razlikuju pojmovi *aktivnost* i *uradak*. Uradak označava interaktivni uradak izrađen u GeoGebri, a aktivnost, osim uratka, obuhvaća i uvodno objašnjenje i upute, zaključak i pitanja za vježbu.

1. **Tehnologija:** Prije svega se osigurajte da ste i vi i učenici upoznati s tehnologijom kojom ćete se koristiti.
2. **Kratko, jednostavan i osobni stil:** Na samom početku aktivnosti ponudite kratko objašnjenje ili uputu o tome kako se koristiti tom aktivnošću, ne odmah i same zadatke.
3. **Nekoliko zadataka:** Kako biste ustanovili jesu li učenici uspješno shvatili i svladali aktivnost, odnosno ostvarili ishod aktivnosti, postavite nekoliko pitanja ispod samog interaktivnog uratka. Neka to ne bude više od tri ili četiri pitanja. Ako ima potrebe za više zadataka, razmislite o razdvajanju same aktivnosti na nekoliko stranica.
4. **Izbjegnite odvlačenje pozornosti:** Koliko god zanimljiva pozadina ili prijelaz (u PowerPointu, na primjer) bili, nemojte pretjerati jer to učenika ometa u postizanju željenog ishoda. Pobrinite se da aktivnost sadrži samo one objekte koji su nužno potrebni za ostvarenost ishoda.
5. **Jednostavni za korištenje:** Neka uradak bude što jednostavniji za korištenje. Ako se neki objekt može pomaknuti ili promijeniti, neka to bude očito i navedeno u uputama (smjernica 1). Na primjer, neka sve pomične točke budu u istoj boji ili veličini. Ako neki "međubjekt" nije nužan, sakrijte ga!
6. **Prvo pojavljivanje:** Kad se aktivnost otvori, trebale moći pročitati sve oznake i važne informacije. Pazite na primjerenu veličinu i vrstu slova, ukrašavanje teksta i slično.
7. **Referirajte se na uradak:** Uvodni tekst aktivnosti bi trebao podržati objekt u samom uratku. Na primjer, ako su točke u crvenoj boji, onda ih i u uvodnom tekstu obojite crvenom bojom.
8. **Koristite dinamičan tekst:** Neka dinamičan tekst, kao na primjer duljina neke dužine, bude smješten u blizini te dužine.
9. **Izbjegavajte statički tekst u uratku:** Previše teksta može "zagušiti" uradak. Umjesto smještanja u sam uradak, statički tekst stavite kao uvod ili zaključak uratka.
10. **Koristite konkretna pitanja:** Izbjegavajte uopćena pitanja kao "Što je uvijek istinito za X?" ili "Možeš li to objasniti?" jer pri tome riskirate odgovor "ne znam/ne mogu". Umjesto toga koristite se konkretnim pitanjima kao "Opiši promjenu grafa linearne funkcije pri primjeni nagiba".

Važno je dati uputu da odgovor mora biti zapsan, kao i to gdje da ga se zapiše.

11. **Zadatci za kraj lekcije:** Zadajte učenicima dovoljan broj zadataka za vježbu, najbolje u PDF dokumentu. Kod zahtjevnijih zadataka ponudite i konačno rješenje, ne i postupak.
12. **Potičite suradničko učenje:** Svjesni smo da učenici vole prepisivati, ali smo isto tako svjesni da mogu biti i kompetitivni, kao i da mogu pomoći jedni drugima. To treba njegovati. Na primjer u zadatcima za kraj aktivnosti dobro je uputiti ih da rasprave rješenja s kolegama iz razreda. To je sjajna prilika za čuti njihovo (matematičko) promišljanje o postavljenom problemu, a i nama je odlična povratna informacija.
13. **Veličina ekrana je važna:** Interaktivni uradak mora biti dovoljno velik da omogući nesmetano korištenje, a opet dovoljno malen da stane na ekran. Mislite na svoje učenike koji će tu aktivnost možda provesti na svom pametnom telefonu. Pri postavljanju uratka na GeoGebraTube, dobit ćete upozorenje ako je uradak prevelik za neke tipove ekrana. Obično se uradci stavljaju u rezoluciji 800×600 piksela, no današnji pametni uređaji u nekim situacijama lako prilagode veličinu interaktivnog uratka veličini ekrana.
14. **Vaša publika su učenici:** Pritom se ne misli samo na školarce, nego i na druge učitelje koji će se možda koristiti tom aktivnošću. Postavite za njih plan lekcije, dodatne upute, rješenja i slično.
15. **Vremenski rok:** Osigurajte dovoljno dugačak rok da učenik stigne svladati sve što planirate. A i vodite računa da im matematika nije jedini predmet u rasporedu. 😊 Povremeno ih podsjetite na rok!

Jedna ideja

Autor ovih redaka često se koristio kombinacijom asinkrone nastave i nastave u učionici. Ponekad je to bilo po principu obrnute učionice, a nekad kao nadogradnja nakon nastave u učionici.

Na primjer, oformljen predmet na sustavu *moodle* CARNeta (Loomen) kojemu imaju pristup svi vlas-

nici AAI@EduHr računa. Aktivnosti pojedinog tjedna nastave bile su knjige unutar *moodla*, poneki videozapis, zadatci za vježbu (automatizirano ispravljanje), forum s nekim zanimljivim složenijim zadatkom kojeg je autor onda povremeno moderirao, odnosno usmjeravao raspravu. Rok za izvršenje je obično bio tjedan do tjedan i pol.

Daljnji profesionalni razvoj

Dostupne su razne platforme (Coursera, Udemy, Europass Teacher Academy) koje nude (besplatne!) tečajeve i osposobljavanja za nastavu na daljinu. Bez obzira koliko mislite da nešto znate, iz takvih edukacija uvijek možete naučiti nešto novo. Autor ovih redaka je završio nekoliko takvih tečajeva, a najbolji koji je prošao je tečaj *Learning to teach online* ([6]) koji su na platformi Coursera vodili izvanredni profesori dr. sc. Simon McIntyre i dr. ed. Negin Mirriahi, sa Sveučilišta New South Wales, Sydney. Tečaj je sjajan, besplatan i na engleskom jeziku. Na Courseri i sličnim platformama također možete naći razne tečajeve važne za osobni i profesionalni razvoj. Tečajevi su uglavnom besplatni, morat ćete platiti samo ako želite da vam na kraju izdaju certifikat.

Riječ ohrabrenja

Sasvim je sigurno da nije lako i da većina kolega ima brojne nedoumice oko kvalitete svojeg rada i oko poboljšanja izvedbe nastave na daljinu. Nema magičnog recepta. Osim već navedenih smjernica koje su jako dobar putokaz, često smo prepušteni

sebi samima. Zato je dobro potaknuti učitelje da koriste Edutorij ili GeoGebraTube za pohranu svojih lekcija i aktivnosti. Tamo uvijek možete naći inspiraciju za neku svoju aktivnost i podijeliti je s drugima. Dogodi se da učitelji nerado dijele svoje materijale jer smatraju da nisu dovoljno dobri. Možda će baš ti materijali za nečije učenike biti savršeni. 😊 Slobodno se na Facebooku priključite u grupe Nastavnici matematike i GeoGebra u školi, popričajte s kolegama, upitajte za iskustva, podijelite svoje iskustvo.

LITERATURA

- 1/ P. W. F. Witt (1954.): *Audio-visual methods in teaching*, The Edgar Dale Dryden Press, New York.
- 2/ K. Letrud (2012.): A Rebutal of NTL Institute's Learning Pyramid, *Education* (133), 117–124, <http://bit.ly/letrud-pobijanje>, pristupljeno 29.12.2020.
- 3/ Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2020.): *Česta pitanja i odgovori vezano za povratak u školu*, <http://bit.ly/mzo-nnd>, pristupljeno 29.12.2020.
- 4/ R. Clark, R. E. Mayer (2002.): *e-Learning and the Science of Instruction*, Pfeiffer, San Francisco.
- 5/ Hrvatski Institut za GeoGebra (2020.): *Priručnik: Dizajniranje smjernica*, <http://bit.ly/prirucnik-smjernice>, pristupljeno 29.12.2020.
- 6/ S. McIntyre, N. Mirriah (2020.): *Learning to teach online*, The University of New South Wales, Sydney, <http://bit.ly/coursera-teach-online>, pristupljeno 29.12.2020.

Likovni natječaj

MATEMATIKA NA KALENDARU

za učenike viših razreda osnovne škole

saznajte više na element.hr ili očitajte QR kod