

## Uspješnost učenja o golosjemenjačama primjenom individualnog rada pomoću tekstualnih i audiovizualnih nastavnih sredstava

Tihana Miloloža, Nikolina Sabo, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, Matej Šag, Ljiljana Krstin

Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica cara Hadrijana 8/A, 31000 Osijek, Hrvatska  
[tmiloloza@biologija.unios.hr](mailto:tmiloloza@biologija.unios.hr), [nsabo@biologija.unios.hr](mailto:nsabo@biologija.unios.hr), [zkatanic@biologija.unios.hr](mailto:zkatanic@biologija.unios.hr), [tzuna@biologija.unios.hr](mailto:tzuna@biologija.unios.hr), [msag@biologija.unios.hr](mailto:msag@biologija.unios.hr),  
[lkrstin@biologija.unios.hr](mailto:lkrstin@biologija.unios.hr)

### SAŽETAK

Suvremeni pristup učenju i poučavanju kao i korištenje aktivnih metoda učenja stavljaju studente u središte nastavnog procesa. Odabir metoda poučavanja ovisi o ishodima učenja, ali i o studentovim sposobnostima učenja određenim metodama. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati postižu li studenti bolje rezultate učenja kada uče individualnim oblikom rada pomoću tekstualnih nastavnih sredstava ili kada uče istim oblikom rada, ali primjenom audiovizualnih nastavnih sredstava (videozapisa). Individualni oblik rada uz pomoć dva nastavna sredstva primijenjen je u nastavi studenata 2. godine Preddiplomskog sveučilišnog studija Biologija. Istraživanje se sastojalo od 3 etape. U prvoj etapi studenti su pisali inicijalnu provjeru znanja, u drugoj su etapi nasumično podijeljeni u dvije eksperimentalne grupe za obradu nastavne teme Golosjemenjače, od kojih je jedna grupa obradila nastavnu temu pomoću tekstualnih materijala, a druga gledajući videozapis. U trećoj etapi pisali su završnu provjeru znanja kako bi se evaluirala uspješnost u savladavanju gradiva. Oba primijenjena nastavna sredstva rezultirala su povećanim prosječnim brojem ostvarenih bodova, a između postignutih rezultata nisu utvrđene statistički značajne razlike. Navedeno ukazuje da su oba nastavna sredstva podjednako učinkovita u usvajanju nastavnog gradiva te da ih je potrebno više implementirati u visokoškolsku nastavu.

**Cljučne riječi:** individualni oblik rada; nastavna sredstva; rad na tekstu; videozapis; aktivno učenje

### UVOD

Ispitivanje učinkovitosti različitih metoda učenja i poučavanja tema su istraživanja s obzirom na njihovu važnu ulogu u ostvarivanju ishoda učenja definiranih kurikulumima. Nastavnici<sup>1</sup> bi u praksi trebali primjenjivati što širi spektar metoda kojima bi učenici<sup>2</sup> usvajali znanja, vještine i oblikovali svoje stavove. Kako bi proces odgoja i obrazovanja omogućio učinkovitije ostvarivanje obrazovnih ishoda učenika, potrebno je pratiti globalne društvene promjene i mijenjati pristup stjecanju temeljnih kompetencija učenika. Današnji su učenici online generacija koja intenzivno provodi vrijeme na različitim društvenim mrežama u svrhu socijalne interakcije (Bulić, 2018), a zbog nedavne globalne pandemije, i u svrhu obrazovanja. Od popularizacije platformi za dijeljenje videozapisa (npr. YouTube 2005.), videozapisi se sve intenzivnije koriste u slobodno vrijeme i u obrazovnom okruženju (Merk i sur., 2011). Stoga, bilo je neizbježno implementirati uporabu informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u nastavnu praksu i iskoristiti ju kako bi se učenike motiviralo na aktivno sudjelovanje u nastavnim procesima. Chen i sur. (2017) također ističu važnost kombinacije tehnologije s nastavom i integracije IKT u nastavne predmete. U suvremenoj nastavi naglasak se upravo stavlja na aktivno učenje i korištenje strategija, metoda i postupaka koji ga potiču. Primjenom metoda aktivnog učenja postiže se usvajanje znanja na višim kognitivnim razinama i dugotrajnije zadržavanje izgrađenih koncepata (Smith i sur., 2005; Modell, 1996). Korištene nastavne strategije, metode i postupci trebali bi omogućiti učenicima proširivanje predznanja i izgradnju koncepata koristeći istraživačko učenje i

<sup>1</sup> Termin nastavnici u ovom radu se odnosi na učitelje, nastavnike kao i na nastavnike u visokoškolskom obrazovanju

<sup>2</sup> Termin učenici u ovom radu odnosi se na učenike osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja kao i na studente u kontekstu onih koji uče

samovrednovanje, a izbjegavati pretjeranu reprodukciju činjenica (Topolovčan i sur, 2017). Matijević (2008) ističe da bi u nastavi koja je usmjerena na učenika, učenik trebao biti aktivniji od nastavnika, jer nastava u kojoj učenici samo sjede, slušaju i gledaju ne može zadovoljiti njihove biološke i društvene potrebe. U konačnici, korištenjem takvog pristupa, aktivno učenje dovodi do samostalnog učenja onoga koji uči i više nije samo učenje koje se odvija putem prijenosa informacija (Gazibara, 2018).

Suvremene nastavne metode stavljaju aktivnosti učenika u središte čime prestaju biti samo pasivni sudionici te se potiče njihova odgovornost i samostalnost u učenju. Može se reći da fokus više nije na onome što se uči nego kako se uči, odnosno da suvremene metode uče kako učiti (Matijević i sur., 2011). Odabir, kao i uspješnost provedbe metoda poučavanja, ovisi o učeničkim interesima za pojedine aktivnosti (Balažinec i sur., 2020; Garašić i sur., 2018) kao i o njihovim sposobnostima, ali i specifičnom sastavu razreda. Svakako treba uzeti u obzir i neprimjerenost i težinu sadržaja koji mogu negativno utjecati na učenički interes i motivaciju (Lavonen i sur, 2008.), bez obzira koliko su atraktivne same metode poučavanja. Rad na tekstu neizbježna je metoda rada, s obzirom na to da su pisani materijali (udžbenici, priručnici, skripte) i dalje glavni izvori informacija u školama i na sveučilištima. U suvremenoj nastavi primjenom navedene metode nastoji se osposobiti učenike za samostalno učenje, korištenje tekstualnih izvora znanja i pravljenje bilježaka. Prema Poljaku (1996), najniža razina rada na tekstu je čitanje radi upoznavanja sadržaja teksta. Kako bi se postiglo usvajanje znanja na višim kognitivnim razinama, potrebno je tekst analizirati, a zatim se i samostalno izraziti o sadržaju teksta i njegovim porukama. Na temelju navedenog, nastavnici bi u planiranju nastave metodu rada na tekstu trebali koristiti kao metodu aktivnog učenja i na temelju vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje evaluirati uspješnost učenika.

Nagli razvoj tehnologije i globalna pandemija uzrokovale su povećano korištenje videozapisa u nastavnom procesu. Metode i tehnike poučavanja od iznimne su važnosti za uspješno učenje, zato je prema Mayeru (2019) potrebno koristiti tehnologiju na način da najbolje odgovara gradivu koje se uči i učeniku koji usvaja nastavne sadržaje. Videozapis je oblik multimedije koji istovremeno prenosi informaciju kroz dva osjetilna kanala: auditivni i vizualni. Korištenjem ovog nastavnog sredstva dobiva se višestruka prezentacija, odnosno verbalni i slikovni prikazi (Mayer, 2001). Videozapisi se smatraju korisnima za poticanje učenja kod učenika zbog fleksibilnosti pa samim time na više načina mogu prenositi informaciju i izazivati određene emocije kod učenika (Cruse, 2006). Betrancourt (2005) smatra kako točan animirani prikaz i sama vizualizacija određene pojave mogu dovesti do boljeg razumijevanja, nego što bi to bilo da ju se samo objasni riječima. Korištenje videozapisa treba biti u službi aktivnog učenja i učenici trebaju imati određene zadatke prilikom obrade teme i učenja. U vrijeme pandemije bolesti COVID – 19 i potpune izolacije građanstva, školstvo je bilo primorano prilagoditi metode rada učenju na daljinu. Zbog toga se pristupalo snimanju videolekcija prema nastavnim jedinicama (i-nastava Ministarstva znanosti i obrazovanja). Pri učenju uz videolekcije od učenika se tražilo povezivanje, rješavanje zadataka, ispunjavanje organizatora pažnje, istraživanje dodatne literature, a od učitelja evaluacija rada učenika kako bi znali usmjeriti buduće poučavanje (Štargl i sur, 2020). Učenici su videozapise počeli intenzivno koristiti i u učenju i obrazovanju, a ne samo za provođenje vremena na internetu gledajući videozapise zabavnog karaktera. Također, istraživanja pokazuju da današnji učenici, zvani generacija Z, preferiraju učiti gledajući videozapise (Seemiller i Grace, 2017; Sahin i sur., 2015; Roehl i sur., 2013).

Slijedom navedenog, cilj ovog istraživanja bio je ispitati postizu li studenti bolje rezultate učenja kada uče individualnim oblikom pomoću tekstualnih nastavnih sredstava ili kada uče istim oblikom rada, ali primjenom audiovizualnih nastavnih sredstava (videozapisa).

## METODE

Istraživanje je provedeno na Odjelu za biologiju u veljači 2023. godine prilikom obrade dijela nastavnih sadržaja nastavne teme Golosjemenjače u sklopu kolegija Stablašice. U istraživanju su sudjelovali studenti 2. godine Preddiplomskog sveučilišnog studija Biologija, njih ukupno 31. Sudionici su dobili uputu da je istraživanje anonimno. Istraživanje je provedeno u 3 etape. Svi studenti pisali su inicijalnu pisanu provjeru znanja kako bi se procijenilo njihovo predznanje o temi *Golosjemenjače* te mogao pratiti napredak u učenju. Nakon inicijalne provjere podijeljeni su nasumično u dvije eksperimentalne skupine. Prva skupina (N = 15) imala je zadatak pročitati i obraditi tekst u vremenu od 20 minuta, a druga skupina (N = 16) pogledati pripremljeni videozapis uz vođenje bilježaka. Videozapis su izradili studenti koji nisu sudjelovali u ispitivanju. Dobili su detaljne upute oko izrade videozapisa i nastavnih sadržaja te je videozapis morao biti vrlo jasan i poučan i izrađen na temelju teksta koji je pripremljen za grupu studenata koji će u istraživanju koristiti metodu rada na tekstu. Nakon učenja individualnim oblikom rada koristeći tekst ili videozapis kao nastavno sredstvo, obje eksperimentalne skupine pisale su pisanu provjeru znanja kako bi se ustanovila uspješnost primijenjenog nastavnog sredstva u usvajanju nastavnih sadržaja. Pisana provjera sadržavala je 14 pitanja I. razine znanja sastavljena kao pitanja zaokruživanja točnog odgovora, nadopunjavanja i određivanja točnih tvrdnji te je obuhvatio neke od glavnih ishoda iz spomenute nastavne teme. Razine postignuća određene su prema Crooksovoj taksonomiji koja predstavlja revidiranu Bloomovu taksonomiju (Andreson i sur, 2001), a koja obuhvaća tri kognitivne razine.

### Statistička analiza podataka

Za statističku analizu podataka korišteni su statistički programi Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Inc.) i GraphPad Prism (GraphPad Software Inc.). Za testiranje normalne distribucije korišten je Shapiro–Wilk test. S obzirom na normalnu distribuciju korištena je jednofaktorska analiza varijance (engl. One-way ANOVA). Nakon što je utvrđeno postojanje razlika, proveden je Tukey's HSD post hoc test prilagođen za nejednak broj uzoraka. Podatci su statistički analizirani na razini značajnosti od 5% ( $p < 0,05$ ). Kako bi se utvrdilo postojanje razlike u povećanju ocjene u ovisnosti o primijenjenoj metodi učenja koristio se Fisherov egzaktni test.

## REZULTATI

Rezultati su predstavljeni analizom i bodovanjem odgovora studenata prije i poslije primjene odabranih nastavnih sredstava – rad na tekstu i gledanje videozapisa uz vođenje bilježaka. Pisane provjere ocijenjene su prema sljedećoj bodovnoj skali: <15 – nedovoljan (1), 16-18 – dovoljan (2), 19-22 – dobar (3), 23-26 – vrlo dobar (4), 27-30 – odličan (5). U Tablici 1 prikazani su postignuti bodovi i pripadajuće ocjene svakog studenta prve eksperimentalne skupine koji je pristupio istraživanju učenjem pomoću pripremljenog tekstualnog materijala. Iz podataka je vidljiva razlika u ostvarenom broju bodova i pripadajućim ocjenama koje su studenti postigli u pisanoj provjeri prije, odnosno poslije učenja pomoću tekstualnih materijala. Početnom provjerom znanja utvrđeni prosječan broj bodova iznosio je 16,53, odnosno prosjek ocjena bio je 2,13, dok je završnom provjerom znanja utvrđen prosječan broj bodova iznosio 21,53, a prosjek ocjena 3,27. Prosječna razlika broja bodova prije i poslije učenja iznosila je 5, što je rezultiralo povećanjem ocjene, osim u slučaju dva studenta.

Tablica 1 Prikaz postignutih bodova i pripadajućih ocjena, razlike bodova prije i poslije odrađenog zadatka i povećanja ocjena studenata prve eksperimentalne skupine (učenje metodom rada na tekstu)

Studenti	Bodovi prije učenja	Ocjena prije učenja	Bodovi poslije učenja (rad na tekstu)	Ocjena nakon učenja	Razlika bodova prije i poslije	Povećana ocjena
1	21	3	26	4	5	da
2	16	2	20	3	4	da
3	19	3	25	4	6	da
4	20	3	23	4	3	da
5	17	2	20	3	3	da
6	15	2	22	3	7	da
7	14	1	21	3	7	da
8	16	2	23	4	7	da
9	15	2	23	4	8	da
10	8	1	14	1	6	ne
11	19	3	25	4	6	da
12	16	2	23	4	7	da
13	18	2	20	3	2	da
14	18	2	22	3	4	da
15	16	2	16	2	0	ne

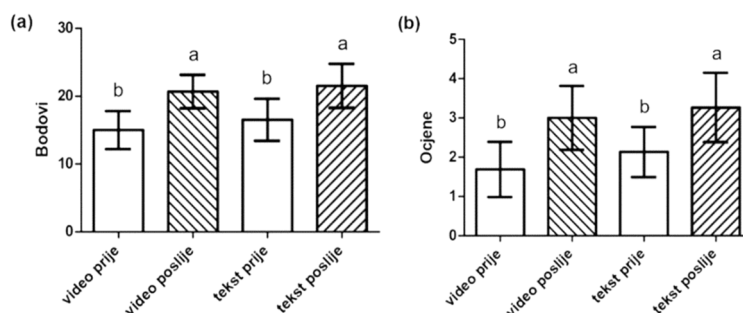
U Tablici 2 prikazani su postignuti bodovi i pripadajuće ocjene svakog studenta druge eksperimentalne skupine koji je pristupio istraživanju učenjem pomoću videozapisa. Iz podataka je također vidljiva razlika u ostvarenom broju bodova i pripadajućim ocjenama koje su studenti postigli u pisanoj provjeri prije, odnosno poslije gledanja videozapisa. Početnom provjerom znanja utvrđeni prosječan broj bodova iznosio je 15, a prosjek ocjena iznosio je 1,69. Prema tome, 87,5% ispitanika prije gledanja videozapisa ostvarilo je broj bodova manji od 18, što odgovara ocjenama nedovoljan (1) i dovoljan (2). Završnom provjerom znanja utvrđen je prosječan prosjek ocjena 3, a prosječan broj bodova 20,69. Nakon gledanja videozapisa postignuti su bolji rezultati na pisanoj provjeri pa je tako prosječna razlika u broju bodova iznosila 6 bodova i time dovela do povećanja ocjene studenata, osim u slučaju dva ispitanika.

Tablica 2 Prikaz postignutih bodova i pripadajućih ocjena, razlike bodova prije i poslije odrađenog zadatka i povećanja ocjena studenata druge eksperimentalne skupine (učenje pomoću videozapisa)

Studenti	Bodovi prije učenja	Ocjena prije učenja	Bodovi poslije učenja (video)	Ocjena nakon učenja	Razlika bodova prije i poslije	Povećana ocjena
1	11	1	18	2	7	da
2	10	1	18	2	8	da
3	17	2	19	3	2	da
4	20	3	21	3	1	ne
5	14	1	20	3	6	da
6	16	2	22	3	6	da
7	20	3	21	3	1	ne
8	15	2	20	3	5	da
9	16	2	21	3	5	da
10	16	2	23	4	7	da
11	14	1	21	3	7	da
12	15	2	27	5	12	da
13	17	2	20	3	3	da
14	13	1	24	4	11	da
15	14	1	18	2	4	da
16	12	1	18	2	6	da

Statistička analiza rezultata pokazala je da postoji statistički značajna razlika u znanju studenata prije i poslije korištenja oba nastavna sredstva. Na Slici 1 prikazani su broj bodova i ocjene koje su studenti

postigli prije odnosno poslije učenja pomoću odabranih nastavnih sredstava. Broj bodova (Slika 1a) i ocjene (Slika 1b) studenata dviju eksperimentalnih skupina nisu se međusobno statistički značajno razlikovali prije učenja, što ukazuje da nije postojala razlika u njihovom predznanju o obrađivanom sadržaju. Primjenom oba nastavna sredstva došlo je do statistički značajne razlike u ostvarenom broju bodova i dobivenim ocjenama u pisanoj provjeri prije učenja u odnosu na provjeru poslije učenja. Međutim, nije utvrđena statistički značajna razlika u broju bodova (Slika 1a) niti u pripadajućim ocjenama (Slika 1b) nakon učenja između skupine koja je učila pomoću videozapisa u odnosu na skupinu koja je učila pomoću pripremljenog tekstualnog materijala. Navedeno ukazuje na sličnu učinkovitost oba primijenjena nastavna sredstva, što je dodatno potvrđeno Fisherovim egzaktnim testom ( $p < 0.05$ ) koji je pokazao je da ne postoji razlika u broju studenata koji su povećali ocjenu u ovisnosti o primijenjenom nastavnom sredstvu (videozapis i tekstualni materijal).



Slika 1 Prikaz a) broja bodova i b) pripadajućih ocjena ostvarenih na pisanim provjerama provedenim prije i poslije učenja odabranim nastavnim sredstvima (rad na tekstu i gledanje videozapisa). Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija; različita slova označavaju statistički značajne razlike između pojedinih skupina ( $p < 0,05$ )

## RASPRAVA

Primjenom metoda aktivnog učenja učenik postaje aktivni subjekt u nastavnom procesu čime se umanjuje predavačka funkcija učitelja i uspostavlja interakcija između učitelja i učenika (Labak i sur., 2013). Suvremeni pristup učenju i poučavanju usmjeren je upravo na aktivnosti učenika. Prilikom obrade nastavne teme Golosjemenjače, ispitan je individualan oblik rada pomoću tekstualnih nastavnih sredstava i audiovizualnih (videozapis). Bognar i sur. (2002) ističu da odabirom odgovarajuće metode poučavanja, nastavnik znatno pridonosi fluidnosti sata, boljoj radnoj atmosferi i disciplini. Nadalje, treba napomenuti i da učinkovitost različitih metoda poučavanja ovisi o interesu studenata za pojedine aktivnosti, kao i o njihovoj primjerenosti za usvajanje sadržaja koji se poučavaju (Swarat i sur., 2012). Brojni autori potvrdili su kako učenici koji su aktivno uključeni u učenje zadržavaju informacije duže od onih koji su pasivni sudionici nastave (Smith i sur., 2005; Modell, 1996). Sukladno tome, studenti u ovom istraživanju dobili su upute o obradi teksta i gledanju videozapisa kako bi aktivno sudjelovali u procesu učenja.

Prije početka obrade nastavne teme, studenti su pristupili pisanju inicijalnog ispita. Inicijalni ispit dao je uvid u predznanje studenata. Analizom su dobiveni slični rezultati kod obje eksperimentalne grupe studenata što pokazuje da su svi studenti imali slično slabo predznanje iz ispitivanog područja. Rezultati su korisni jer učenički pogrešni odgovori mogu poslužiti kao izvrstan alat u poučavanju i kreiranju uspješnog učenja i usvajanja znanja (Tanner i sur., 2005). Također, Hay i sur. (2008) u svom istraživanju ističu veliku važnost predznanja za koje smatraju da je osnovica od koje se znanje može mjeriti, a potom i ocijeniti usvojenost znanja. Zbog toga je bilo značajno ispitati studente prije usvajanja nastavne teme kako bi se utvrdile njihove miskonceptije te na kraju nastavnog ciklusa utvrdilo je li postignuta konceptualna promjena.

Primjena teksta kao nastavnog sredstva u ovom istraživanju pokazala se korisnom jer je analizom rezultata utvrđen povećan broj bodova, odnosno ocjene u odnosu na inicijalni ispit. U novije vrijeme sve se manje važnosti pridaje ovoj metodi rada iako se pokazalo da učenici imaju poteškoća s radom na tekstu i nisu sposobni izdvojiti glavne pojmove i ideje (Marin, 2014). Rad na tekstu Pletenac (1991) smatra važnim načinom rada jer učenici tako savladavaju tehniku čitanja, pravilno korištenje udžbenika i osposobljavaju se za samostalan rad na tekstualnim izvorima znanja. Zbog velike zastupljenosti i korištenja Interneta u svakodnevnom životu, implementacija IKT u nastavni proces bila je neizbježna no važno je pritom ne umanjiti važnost čitanja i rada na tekstualnim materijalima.

Već su prvotna istraživanja učinkovitosti korištenja tehnologije u nastavi ukazivala na veliku vjerojatnost da će videozapisi pozitivno utjecati na razinu obrazovanja i učenja (Tamim i sur., 2011.; Timmermann i sur., 2006). U ovom istraživanju također se i korištenje videozapisa kao nastavnog sredstva pokazalo uspješnim jer je utvrđen povećan broj bodova, odnosno ocjene u odnosu na inicijalni ispit. Rezultati ovog istraživanja u skladu su s istraživanjima koja su pokazala da je poučavanje temeljeno na upotrebi videozapisa barem jednako učinkovito ili i učinkovitije od nastave u kojoj se ne koristi spomenuto (Schmid i sur. 2009; Torgerson i sur., 2002). Osim uspješnijeg učenja, videozapisi kao i općenito korištenje multimedije, prema Vaganova i sur. (2020) mogu znatno poboljšati informacijsko-komunikacijske i tehnološke kompetencije studenata. Prednosti korištenja videozapisa u nastavi ističe i Berk (2009) te navodi potencijalne ishode istoga: usmjeravanje pažnje učenika i poticanje zanimanja za nastavu, stvaranje ugodnog ozračja učenicima za učenje, poboljšavanje odnosa prema nastavnom sadržaju i učenju, poticanje kreativnosti i oluje ideja, pružanje prilika za slobodom izražavanja i suradnjom, motiviranje učenika i stvaranje vizualnih slika za pamćenje. Nadalje, zbog pandemije bolesti COVID-19, ispitala se i uspješnost korištenja videolekcija i općenito e – učenja pa je tako u istraživanju Štargl i sur. (2020) gdje su nastavnu temu obradili putem videolekcije, uočeno da učenici imaju poteškoće u samostalnom vođenju bilješki i izdvajanju glavnih pojmova no unatoč tome većinom mogu uspješno savladati odgojno-obrazovne ishode. U istraživanju Bulić i sur. (2017) pokazalo se kako je e-učenje jednako učinkovito kao i tradicionalna nastava u kojoj se koriste suvremene metode. Nastavnik ima potpunu autonomiju u kreiranju nastavnog sata i glavnu odgovornost za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda stoga je metode, kao i nastavna sredstva, potrebno mijenjati i prilagođavati potrebama studenata kako bi se doprinijelo ukupno kvalitetnijem nastavnom procesu i u konačnici konceptualnom razumijevanju nastavnog sadržaja.

Analizom rezultata nakon završne pisane provjere znanja utvrđeno je značajno povećanje broja bodova, a samim time i ocjena što ukazuje na učinkovitost primjene oba nastavna sredstva. Pisana provjera znanja u ovom istraživanju sastojala se od pitanja I. razine što je zasigurno pridonijelo boljim rezultatima s obzirom na to da se u brojnim istraživanjima pokazalo da učenici uspješnije rješavaju takva pitanja dok im pitanja II. i III. razine stvaraju poteškoće. Učenici u nastavi biologije uglavnom ostvaruju dobre rezultate u pitanjima u kojima se provjeravaju njihove kompetencije na nižim kognitivnim razinama (Garašić i sur., 2013; Momsen i sur., 2010). Golubić i sur. (2017) pokazali su kako učenici na natjecanjima iz biologije vrlo uspješno rješavaju zadatke I. kognitivne razine, a najmanju riješenost imaju zadatci II. kognitivne razine. Stoga je važno i prilikom obrade nastavne teme uključivati pitanja viših kognitivnih razina kako znanje ne bi bilo svedeno na samu reprodukciju. No, s obzirom na to da u fakultetskoj nastavi nakon predavanja slijedi praktikumski dio nastave, studenti će svakako steći dodatna znanja nakon čega će se onda njihovo znanje ispitati pitanjima viših kognitivnih razina kako bi

se provjerilo konceptualno razumijevanje. Nadalje, rezultati završne pisane provjere znanja nakon obrade nastavne teme iskorišteni su u svrhu vrednovanja za učenje. Prilikom nastavnog procesa potrebno je pratiti i napredak studenata, a vrednovanje za učenje ima svrhu poboljšati kvalitetu nastavnog procesa. Rezultati pisane provjere znanja daju i studentima i nastavniku povratnu informaciju gdje se studenti nalaze na svom putu k ostvarenju ishoda, odnosno gdje je potrebno poboljšanje i koji su dio slabije usvojili. Prema Brajkoviću (2015) takvo vrednovanje je formativno, s obzirom na to da se primjenjuje za usmjeravanje i poboljšavanje učenja i poučavanja.

Usporedbom odabranih nastavnih sredstava (tekst i videozapis) u ovom istraživanju nije dobivena statistički značajna razlika. Rezultati ovog istraživanja podudaraju se s istraživanjem Scheurwatera (2017) koje je proveo sa zaposlenicima jedne tvrtke koji su bili podijeljeni u dvije eksperimentalne grupe, jedna je grupa učila putem videozapisa, a druga iz tekstualnih materijala. Pisanom provjerom znanja također je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika između korištenih nastavnih sredstava. S druge strane, rezultati ovog istraživanja ne podudaraju se s kognitivnom teorijom multimedijskog učenja (Mayer, 2005) prema kojoj oni koji uče iz videozapisa ostvaruju bolje ishode učenja. Isto tako je i istraživanje Vo i sur. (2019) sa studentima medicine pokazalo da je grupa koja je učila iz videozapisa ostvarila značajno bolji uspjeh na pisanoj provjeri znanja i također su izrazili veće zadovoljstvo prilikom učenja. Još je nekoliko istraživanja pokazalo bolje ishode učenja primjenom gledanja videozapisa (Mayer, 2019; Merkt i sur., 2011; Stelzer, 2009). Istraživanje Crnkovića (2021) u kojem su učenici obrađivali gradivo iz biologije ide u prilog učenju iz tekstualnih materijala jer su ti sudionici ostvarili značajno veći ukupni rezultat od sudionika koji su učili iz video materijala. Furhan i sur. (2002) općenito smatraju da je prednost teksta u tome što ima naslove i podnaslove koji tekstu daju strukturu i time omogućava osobi da lakše organizira informacije. U rezultatima njihovog istraživanja pokazalo se da kod odraslih nije bilo razlike u korištenju materijala, dok su djeca osnovnoškolske dobi pokazala značajno bolje rezultate gledanjem vijesti nego li čitanjem iz novina.

U mnogim istraživanjima pokazalo se da učenje iz videozapisa dovodi do boljih rezultata na provjerama znanja od učenja iz teksta, no uz njih postoji i dio istraživanja koji pokazuje da razlike idu u prilog tekstualnim materijalima. Nekoliko je mogućih razloga dobivenih rezultata ovim istraživanjem i nepostojanja razlika u uspješnosti primijenjenih nastavnih sredstava. Jedan od razloga bio je taj što su studenti prilikom gledanja videozapisa dio pozornosti usmjerili i na promatranje kolega koji su se pojavili u videozapisu. Iako se metode aktivnog učenja i poučavanja postupno uvode u visokoškolsko obrazovanje, i dalje je u fakultetskoj nastavi u velikoj mjeri prisutan frontalni oblik nastave. Za učenje i pripremu za polaganje ispita studenti uglavnom koriste tekstualne materijale te bi jedan od razloga mogao bi biti i taj što su studenti u većoj mjeri naviknuti na učenje iz tekstualnih materijala. Treći razlog bi mogao biti taj što studenti nisu dobili konkretnu uputu na što će morati odgovarati nakon obrađene nastavne teme putem rada na tekstu, odnosno gledanja videozapisa.

Razlike u učinkovitosti ova dva nastavna sredstva potrebno je dalje istražiti uključujući sve metodološke nedostatke recentnih istraživanja.

## ZAKLJUČAK

U provedenom istraživanju oba nastavna sredstva, rad na tekstu i gledanje videozapisa, pokazala su se uspješnima u usvajanju nastavnog sadržaja u odnosu na inicijalni ispit. Usporedbom rezultata između ova dva nastavna sredstva nije dobivena statistički značajna razlika iako veći broj recentnih istraživanja ukazuje na to da današnje generacije uspješnije usvajaju nastavni sadržaj putem videozapisa. Nove generacije studenata više su orijentirane na video materijale zbog široke upotrebe digitalnih alata i

korištenja društvenih mreža, no i dalje je potrebno koristiti metodu rada na tekstu jer se, prema ovom istraživanju, pokazuje jednako učinkovito. Treba uzeti u obzir i da je istraživanje odrađeno s manjim brojem studenata tako da bi ga bilo poželjno proširiti. S obzirom na to da se na sveučilištima uglavnom i dalje provodi frontalni oblik predavanja, potrebno je, prema mnogobrojnim istraživanjima, integrirati i aktivne metode učenja kako bi se pridonijelo kvalitetnijem razumijevanju nastavnog sadržaja.

Nastavak ovog istraživanja bio bi korištenje tekstualnih i audiovizualnih nastavnih sredstava (videozapis) za procjenu uspješnosti u usvajanju nastavnih sadržaja na većem broju ispitanika uzevši u obzir moguće distraktore, usporedbu rezultata s frontalnim oblikom rada kao kontrolne skupine te ispitivanje i nekih drugih nastavnih sredstava i metoda rada.

## METODIČKI ZNAČAJ

Rezultati ovog rada upućuju na to da primjena aktivnih metoda učenja, u ovom slučaju individualni oblik rada pomoću tekstualnih i audiovizualnih nastavnih sredstava, predstavlja koristan način rada za studente. U prilog navedenom idu i rezultati istraživanja Sertić Perić i sur. (2019) gdje se većina studenata izjasnila kako su im aktivne metode učenja zanimljive i da u načelu dobro prihvaćaju takve aktivnosti koje uključuju samostalan rad. U njihovom istraživanju primijenjene su aktivnosti promatranja i bilježenja opažanja mikroskopiranjem papučice (*Paramecium* sp.). Stoga, aktivne metode učenja, koje potiču studente na samostalnost, kreativnost i odgovornost u radu, trebale bi biti intenzivnije korištene u praksi na fakultetima što bi, pak, pridonijelo kvalitetnijem usvajanju nastavnih sadržaja.

## ZAHVALA

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom (IP-CORONA-2020-12-3798). Zahvaljujemo se studentima na sudjelovanju i suradnji pri ovom istraživanju.

## LITERATURA

- Balažinec, M., Radanović, I., Sertić Perić, M. (2020). Utjecaj zainteresiranosti i nepoticanog samoreguliranog učenja na krajnji ishod učenja građe i svojstva tla. *Educatio biologiae*, 6, 46-64.
- Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 5(1), 1-21.
- Betrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 287-296.
- Bulić, M. (2018). Ostvarenost ishoda učenja biologije u sustavu e-učenja. *Educatio biologiae*, (4.), 56-66.
- Chen, Y., Kong, D. (2017). An investigation on factors in the integration of reciprocal teaching into multimedia teaching. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(1), 133-142.
- Crnković, M. (2021). Usporedba video i tekstualnih materijala u učenju (Diplomski rad), Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet.
- Cruse, E. (2006). Using educational video in the classroom: Theory, research and practice. *Library Video Company*, 12(4), 56-80
- Garašić, D., Radanović, I., Lukša, Ž. (2018). Osvrt na aktualne nastavne programe učenja biologije. *Napredak*, 159, 159-178.
- Gazibara, S. (2018). Aktivno učenje kao didaktičko-metodička paradigma suvremene nastave. *Doktorski rad*. Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Golubić, M., Begić, V., Lukša, Ž., Korać, P., Radanović, I. 2017. Razumijevanje životnog ciklusa i oplodnje tijekom učenja biologije u osnovnoj školi. *Educatio biologiae* 3, 1, 76-99.
- Hay, D., Kinchin, I., Lygo-Baker, S. (2008). Making learning visible: the role of concept mapping in higher education. *Studies in Higher Education*, 3, 295–311.
- Labak I., Merdić E., Heffer M., Radanović I. (2013). Povezanost aktivnih strategija rada u pojedinačnom i blok-satu s usvojenošću nastavnog sadržaja biologije. *Sociologija i prostor*, 3, 509-521.
- Lavonen, J., Gedrovics, J., Byman, R., Meisalo, V., Juuti, K., Uitto, A. (2008.). Students' motivational orientations and career choice in science and technology: A survey in Finland and Latvia. *Journal of Baltic Science Education* 7(2), 86-103.



- Mayer, R.E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2019). How Multimedia Can Improve Learning and Instruction. *The Cambridge Handbook of Cognition and Education*, 460–479.
- Marin, G. (2014). Utjecaj rada na tekstu na kognitivne sposobnosti učenja u nastavi prirode i biologije. *Educatio biologiae*, (1.), 1-17.
- Matijević, M., Radovanović, D. (2011). *Nastava usmjerena na učenika*. Zagreb: Školske novine.
- Matijević, M. 2008. *Projektno učenje i nastava*. Zagreb, Znamen.
- Merk, M., Weigand, S., Heier, A., Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction*, 21(6), 687-704.
- Modell H. I. (1996). Preparing students to participate in an active learning environment. *Advance in Physiology Education*, 270, 69–77.
- Momsen, J.L., Long, T.M., Wyse, S.A., Ebert-May, D. (2010) Just the Facts? Introductory Undergraduate Biology Courses Focus on Low-Level Cognitive Skills CBE—Life Sciences Education. Vol. 9: 435–440
- Pletenac, V. (1991.) *Osnove metodike nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga
- Roehl, A., Reddy, S. L., Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family and Consumer Sciences*, 105(2), 44–49.
- Sahin, A., Cavlazoglu, B., Zeytuncu, Y. E. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 142–152.
- Seemiller, C., Grace, M. (2017). Generation Z: Educating and engaging the next generation of students. *About Campus*, 22(3), 21–26.
- Sertić Perić, M., Matić, A.M., Kiš-Novak, D., Vignjević, G., Labak, I. (2019). Primjena aktivnog učenja temeljenog na aktivnostima promatranja i bilježenja opažanja na primjeru mikroskopiranja papučiće, *Paramecium* sp. *Educatio biologiae*, (5.), 34-46. , (5.), 47-47.
- Smith, L. L., Motsenbocker, C. E. (2005). Impact of hands-on science through school gardening in Louisiana public elementary schools. *HortTechnology*, 15(3).
- Scheurwater, N. (2017). Video vs. text: Assessing the effectiveness of a video tutorial on the procedural-and factual knowledge of production workers and its potential benefits over a tutorial with text and still graphics. *Diplomski rad*. University of Twente.
- Schmid, R. F. Bernard, M. R., Borokhovski, E., Tamim, R., Abrami, Ph.C., Anne Wade, C., Surkes, M., Lowerison., G. (2009). Technology's effect on achievement in higher education: A stage I meta-analysis of classroom applications. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(2), 95–109.
- Stelzer, T., Gladding, G., Mestre, J. P., Brookes, D. T. (2009). Comparing the efficacy of multimedia modules with traditional textbooks for learning introductory physics content. *American Journal of Physics*, 77(2), 184-190.
- Swarat S., Ortony A., Revelle W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 515-537.
- Štargl, M., Begić, V., Radanović, I. (2020). Korištenje videolekcija u poučavanju i učenju biologije. *Educatio biologiae*, (6.), 98-116.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4-28.
- Timmerman, C. E., Kruepke, K. A. (2006). Computer-assisted instruction, media richness, and college student performance. *Communication Education*, 55, 73–104.
- Tanner, K., Allen, D. (2005). Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers— Teaching toward Conceptual Change. *Cell Biology Education*, 4, 112-117.
- Topolovčan, T., Rajić, V., Matijević, M. (2017). *Konstruktivistička nastava: Teorija i empirijska istraživanja*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Torgerson, C. L., Elbourne, D. (2002). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of information and communication technology (ICT) on the teaching of spelling. *Journal of Research in Reading*, 25(2), 129–143.
- Vaganova, O., Bakharev, N., Kulagina, J., Lapshova, A., Kirillova, I. (2020). Multimedia technologies in vocational education. *Amazonia Investiga*, 9(26), 391-398.
- Vo, T., Ledbetter, C., Zuckerman, M. (2019). Video delivery of toxicology educational content versus textbook for asynchronous learning, using acetaminophen overdose as a topic. *Clinical Toxicology*, 57(10), 842-846.
- Wood, W.B. (2009) Revising the AP biology curriculum. *Science* 325: 1627–1628