



ZAVISNOST UČENIČKOG POSTIGNUĆA OD NAČINA PREZENTOVANJA NASTAVNIH SADRŽAJA U NASTAVI HEMIJE¹

Jasna Adamov², Stanislava Olić³, Stanislava Tošanović⁴, Branislav Banić⁵

Rezime: U poslednjoj dekadi evidentan je porast interesovanja nastavnika za primenu multimedija u nastavi hemije. Rezultati različitih studija pokazuju da uvažavanjem principa multimedije i modaliteta pri izradi PowerPoint prezentacija i njihova adekvatna primena pozitivno utiču ne samo na zainteresovanost učenika, već i na njihovu motivaciju i akademsko postignuće. U radu su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog s ciljem da se eksperimentalno provere uticaji primene PowerPoint prezentacija na postignuće učenika u osnovnoškolskoj nastavi hemije u odnosu na uobičajene postupke i metode. Dobijeni rezultati neosporno ukazuju na napredak svih učenika kojima su nastavni sadržaji prezentovani primenom PowerPoint prezentacija koje su izrađene poštujući principe multimedije i modaliteta. Statistički značajan napredak u odnosu na kontrolnu grupu ostvarili su učenici koji su na polugodištu imali ocenu dva iz hemije, što se može pripisati primeni „nove metode“ koja je sasvim sigurno bitno olakšala pamćenje specifičnih činjenica.

Ključne reči: nastava hemije, PowerPoint prezentacije, princip modaliteta, princip multimedije

EFFECTS OF PRESENTATION MODE ON STUDENTS' ACHIEVEMENT IN CHEMISTRY EDUCATION

Summary: An increase in interest for application of multimedia in chemistry education is evident among teachers in the previous years. The results of numerous studies have shown that implementation of the modality and multimedia principles in the design of PowerPoint presentations has positive impact on student's motivation and achievement. This paper presents the results of the research conducted with the aim to experimentally establish the impact of application of PowerPoint presentations on students' achievement in elementary

¹ Rad je razvijen u okviru projekta "Kvalitet obrazovnog sistema Srbije u evropskoj perspektivi" br. 179010 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije, a nosilac je Filozofski fakultet u Novom Sadu.

² Prof. dr Jasna Adamov, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, e-mail: jasna.adamov@dh.uns.ac.rs

³ Stanislava Olić, stipendista Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, istraživač-pripravnik, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, e-mail: stanislavaolic@yahoo.com

⁴ Stanislava Tošanović, nastavnik hemije, OŠ „Vasa Stajić“, Novi Sad, e-mail: tstanislava@yahoo.com

⁵ Branislav Banić, master-profesor hemije, bane@nscable.net

chemical education, compared to the traditional teaching methods. The obtained results indicate an increased achievement of all students who were introduced to the educational content through presentations designed in accordance with modality and multimedia principles. Statistically significant advance has been observed within students who had initially the lowest grades and knowledge level, which can be attributed to the application of new methods of teaching. The application of new teaching methods provided better understanding and memorizing specific facts.

Key words: *chemistry education, PowerPoint presentations, modality principle, multimedia principle.*

1. UVOD

Kada se posmatraju rezultati međunarodnih testiranja znanja učenika u oblasti prirodnih nauka, kao što su PISA i TIMMS testovi, nameće se zaključak da je neophodno modernizovati obrazovni sistem u Srbiji. Bitna komponenta u osavremenjivanju obrazovnog sistema Srbije je i uvođenje savremenih obrazovnih tehnologija u nastavni proces. Savremene obrazovne tehnologije postale su sastavni deo nastavnog procesa, sa tendencijom ne samo da unaprede nastavni proces, već i da ga u osnovi menjaju. Multimedia, kao deo informacionih tehnologija, predstavlja bitno obeležje savremene nastave.

U slučaju primene multimedijalnih sadržaja kao podrške frontalnom obliku nastave značajnu ulogu ima program Microsoft Office PowerPoint. Takav program je do dominantnog položaja došao pre svega zbog dostupnosti i jednostavnosti u korišćenju, s jedne strane, i pozitivnog odnosa učenika prema ovom obrazovnom mediju s druge strane. Međutim, mnogi nastavnici nisu dovoljno metodički obučeni za nastavni proces pomoću savremenih obrazovnih tehnologija, često prave greške u dizajnu prezentacija i time onemogućavaju svoje učenike da pravilno usvoje određena znanja, a samim tim ne mogu ostvariti planirane ciljeve nastave. Zbog toga je pažnja ovog rada usmerena na pružanje smernica za izradu PowerPoint prezentacija koje su u skladu sa rezultatima savremenih istraživanja. Predmet ovog istraživanja je ispitivanje uticaja PowerPoint prezentacija u nastavi hemije na postignuće učenika, odnosno ispitivanje mogućnosti poboljšanja učeničkog postignuća uz pomoć primene PowerPoint prezentacija koje poštuju savremene principe. modaliteta i multimedije.

2. PRINCIPI ZA IZRADU MULTIMEDIJSKIH PREZENTACIJA

Postoji nekoliko teorijskih okvira koji daju celovitu sliku o tome kako funkcioniše učenje uz multimediju. Mayer i Anderson (1992) ukazuju da ljudi imaju odvojene vizuelne i verbalne sisteme primanja informacija. Drugi teorijski okvir ukazuje da je kod svakog pojedinca kapacitet vizuelne i kapacitet audio radne memorije ograničen (Baddeley and Logie, 1992). Treća bitna teorija govori da smisljeno učenje uključuje aktivne kognitivne procese u kojima učenici biraju relevantnu informaciju, organizuju je u koherentnu predstavu i grade vezu između vizuelne u verbalne predstave iz prethodnog iskustva, odnosno predznanja (Berliner and Calfee, 1996).

Atkinson i Mayer (2012) istražili su seriju uslova koji podstiču konstruktivističko učenje i navode pet principa koje treba poštovati pri izradi prezentacije: princip signalizacije, princip segmentiranja, princip modaliteta, princip multimedije i princip koherencije. Iz

navedenih principa proizilaze direktna uputstva za izradu prezentacija (Atkinson and Mayer, 2012):

Princip signalizacije: Na slajdu umesto naslova treba dati jednu aktivnu rečenicu koja najbolje opisuje prožimajuću ideju i suštinu slajda. Učenici bolje uče kada imaju ideju o sadržaju koji će im biti prezentovan.

Princip segmentiranja: Treba podeliti celu priču u manje, "svarljivije" delove. Predugo zadržavanje na samo jednom slajdu tokom izlaganja dovodi do nagomilavanja informacija kod učenika što dovodi do manjeg razumevanju sadržaja. Utvrđeno je da ljudi bolje uče kada je informacija data u manjim segmentima.

Princip modaliteta: Velika količina teksta na prezentaciji opterećuje vizuelni kanal kod učenika. Smanjenje kognitivnog opterećenja postiže se uklanjanjem teksta sa slajda. Ovaj tekst izlaže se narativno, čime se izbegava zauzimanje oba informaciona kanala.

Princip multimedije: Učenici bolje uče uz pomoć reči i slika nego uz pomoć samo reči. Čitanje teksta zahteva veći mentalni napor nego shvatanje slika ili filmova. Stoga je u prezentaciji umesto blokova teksta efikasnije koristiti vizuelizacije.

Princip koherencije: U izradi prezentacija skloni smo da slajd opterećujemo suvišnim elementima, kao što su dekorativni grafički elementi, šaljive animacije, logoi i sl. Takođe je pogrešan stav da ćemo stavljanjem svega što znamo na slajd time ipresionirati učenike. Zapravo, događa se suprotan efekat – dolazi do opterećenja kognitivnog procesa. Učenici bolje uče kada su suvišni elementi isključeni iz prezentacije. U dizajnu prezentacije potrebno je sa slajdova odstraniti sve što ne podržava glavnu ideju naracije.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno s ciljem da se eksperimentalno provere uticaji primene PowerPoint prezentacija dizajniranih poštujući princip multimedije i princip modaliteta na postignuće učenika u osnovnoškolskoj nastavi hemije u odnosu na uobičajene postupke i metode, kako bi se stekla saznanja o njihovoj efikasnosti u školskoj praksi.

U skladu s postavljenim ciljem istraživanja, zadatak istraživanja je ustanoviti da li primena PowerPoint prezentacije u jednakoj meri utiče na sve učenike. Rezultati mnogih studija govore u prilog pozitivnog uticaja primene PowerPoint prezentacija u nastavi različitih predmeta (Mayer and Anderson, 1991; Mayer and Anderson, 1992; Mayer and Gallini, 1990; Adamov, Olic i Pastonjicki, 2013). Stoga, hipoteza istraživanja je da PowerPoint prezentacije pozitivno utiču na sve učenike bez obzira na njihovu ocenu iz hemije koju su imali na kraju prvog polugodišta.

Istraživanje je metodološki organizovano kao pedagoški eksperiment sa paralelnim grupama na prigodnom uzorku. Istraživanje je sprovedeno tokom aprila, maja i juna školske 2012/2013. godine. U istraživanju je učestvovalo ukupno 66 učenika osmog razreda OŠ "Vasa Stajić" iz Novog Sada (tri odeljenja). Kontrolnu grupu (K) činili su učenici jednog odeljenja kojima je nastavni proces tekao na tradicionalan način, uz pomoć krede i table. Druga dva odeljenja su predstavljala eksperimentalne grupe. Za potrebe nastave dizajnirane su dve vrste PowerPoint prezentacija, koje su obuhvatale identične nastavne sadržaje, ali su se razlikovale u načinu prikazivanja tih sadržaja. Učenicima prve eksperimentalne grupe (E1) informacije su predstavljane pomoću PowerPoint prezentacija u kojima su vizuelne informacije bile integrisane s većim blokovima teksta. Učenicima druge eksperimentalne grupe (E2) informacije su predstavljane kroz prezentacije urađene

prema principima multimedije i modaliteta, tj. prezentacije koje su obilovale vizuelnim informacijama, a tekst je bio saopštavan samo narativno. Na ovaj način obrađeno je ukupno osam nastavnih jedinica vezanih za gradivo organske hemije koje se prema važećem planu izučava u drugom polugodištu osmog razreda (*Karboksilne kiseline, Svojstva karboksilnih kiselina, Estri, Masti i ulja, Ugljeni hidrati – monosaharidi, Polisaharidi, Aminokiseline, Proteini*). Uticaj primene PowerPoint prezentacija na učeničko postignuće meren je testom znanja nakon obrade navedenih nastavnih jedinica.

Kontrolna i eksperimentalne grupe su ujednačene prema prosečnoj oceni iz hemije na kraju prvog polugodišta. Potom su učenici (u svakoj grupi) grupisani u tri podgrupe: prvu podgrupu čine učenici koji su iz hemije bili ocenjeni ocenom „dovoljan“ na kraju prvog polugodišta; drugu podgrupu predstavljaju učenici koji su imali ocenu „dobar“ na kraju prvog polugodišta i treću podgrupu – učenici ocenjeni ocenom „vrlodobar“. Nije bilo učenika ocenjenih nedovoljnom ocenom. Učenici sa odličnim uspehom iz hemije na polugodištu nisu razmatrani u okviru ove analize jer njihov maksimalni rezultat nije obezbeđivao prostor za dalji napredak.

4. REZULTATI I ISTRAŽIVANJA

U tabeli 1. predstavljeno je prosečno postignuće učenika kontrolne i dve eksperimentalne grupe prema podgrupama (učenici ocenjeni ocenama „dovoljan“, „dobar“ i „vrlodobar“ na kraju prvog polugodišta). Ostvareni rezultati na testu (u bodovima) prevedeni su u korelate ocena kako bi mogao biti analiziran napredak učenika u odnosu na ocenu iz hemije koju su imali na polugodištu

Tabela 1: Prosečno postignuće učenika tri grupe na finalnom testu (maksimalno mogući broj bodova = 5)

	učenici ocenjeni ocenom „dovoljan“ na polugodištu	učenici ocenjeni ocenom „dobar“ na polugodištu	učenici ocenjeni ocenom „vrlodobar“ na polugodištu
K	3,26 ± 0,57	3,80 ± 0,18	4,06 ± 0,47
E1	3,54 ± 0,75	3,39 ± 0,58	4,21 ± 0,27
E2	3,92 ± 0,42	3,89 ± 0,50	4,23 ± 0,16

Postignuće učenika koji su imali ocenu „dovoljan“ iz hemije na kraju prvog polugodišta

Učenici kontrolne grupe koji su imali dvojku za zaključnu ocenu na polugodištu ostvarili su za 1,26 poena bolji rezultat od prosečne ocene na polugodištu. Učenici prve eksperimentalne grupe ostvarili su bolji rezultat za 1,54 poena, a učenici druge eksperimentalne grupe ostvarili su najveći napredak –1,92 poena. Razlika u postignuću između kontrolne i prve eksperimentalne grupe nije statistički značajna ($p = 0,5243$). Razlika u postignuću između kontrolne i druge eksperimentalne grupe je statistički značajna ($p = 0,0349$), što ukazuje na značajan napredak učenika iz grupe E2.

Postignuće učenika koji su imali ocenu „dobar“ iz hemije na kraju prvog polugodišta

Učenici kontrolne grupe koji su imali trojku za zaključnu ocenu na polugodištu ostvarili su za 0,80 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Učenici prve eksperimentalne grupe ostvarili su bolji rezultat za 0,39 poena u odnosu na polugodište, a učenici druge eksperimentalne grupe ostvarili su za 0,89 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Razlika u postignuću između učenika kontrolne i prve eksperimentalne grupe koji su imali ocenu

tri iz hemije na kraju polugodišta nije statistički značajna ($p=0,3763$). Takođe, ni razlika u postignuću između grupa K i E2 nije statistički značajna ($p= 0,7253$).

Postignuće učenika koji su imali ocenu „vrlodobar“ iz hemije na kraju prvog polugodišta

Učenici kontrolne grupe koji su imali četvorku za zaključnu ocenu na polugodištu ostvarili su za 0,06 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Učenici prve eksperimentalne grupe ostvarili su bolji rezultat za 0,21 poena u odnosu na polugodište, a učenici druge eksperimentalne grupe ostvarili su za 0,23 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Razlika u postignuću između kontrolne i prve eksperimentalne grupe učenika koji su imali ocenu četiri na kraju prvog polugodišta iz hemije nije statistički značajna ($p=0,0989$), kao ni razlika u postignuću između kontrolne i druge eksperimentalne grupe ($p= 0,4927$).

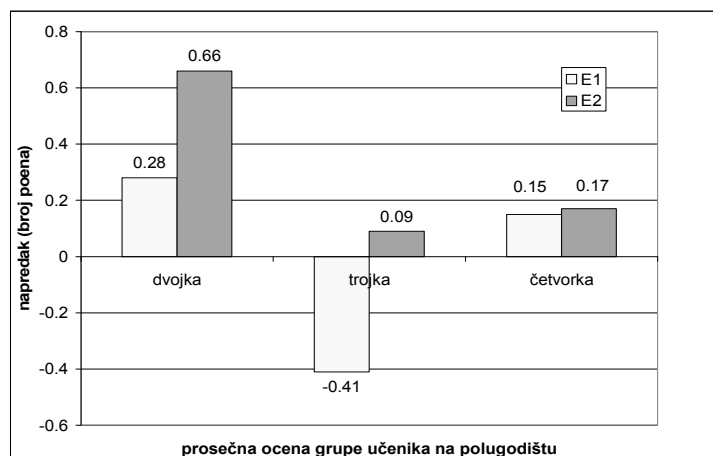
Komparativni pregled napretka učenika eksperimentalnih grupa u odnosu na nastavu uz tradicionalna nastavna sredstva

U podgrupama učenika ocenjenih ocenom „dovoljan“, postignuće grupe E1 je za 0,28 poena veće od kontrolne grupe, dok su učenici druge eksperimentalne grupe postigli za 0,66 poena bolji rezultat od učenika kontrolne grupe.

U podgrupama učenika ocenjenih ocenom „dobar“, postignuće grupe E1 je za 0,41 poen slabije od kontrolne grupe, dok su učenici druge eksperimentalne grupe postigli za 0,09 poena bolji rezultat od učenika kontrolne grupe.

U podgrupama učenika ocenjenih ocenom „vrlodobar“, postignuće grupe E1 je za 0,15 poen bolje od kontrolne grupe, dok su učenici druge eksperimentalne grupe postigli za 0,17 poena bolji rezultat od učenika kontrolne grupe.

Na slici 1. prikazan je napredak učenika iz grupa E1 i E2 u odnosu na kontrolnu grupu, čije je postignuće uzeto kao jedinično.



Grafik 1: Napredak učenika eksperimentalnih grupa u odnosu na kontrolnu grupu, prema ocenama iz hemije na polugodištu

Najveći napredak zapaža se kod najslabijih učenika, kako u grupi E1, tako i u grupi E2, s tim da je efekat izraženiji kod druge eksperimentalne grupe.

Sličan efekat, ali u manjoj meri, zapaža se i kod učenika ocenjenih ocenom četiri na polugodištu. Kod obe eksperimentalne grupe primećuje se mali napredak u odnosu na učenike kontrolne grupe, ali je njihov napredak veoma sličan u grupama E1 i E2 i daleko manji nego kad su u pitanju najslabiji učenici. Ovde i nije očekivan značajno veći napredak, budući da ovi učenici već ostvaruju vrlo dobre rezultate.

Prezentacije su se pokazale najmanje efikasnim u slučaju učenika ocenjenih ocenom „dobar“. Učenici iz grupe E2 pokazuju veoma mali napredak (svega 0,09 bodova u odnosu na kontrolnu grupu). Učenici grupe E1 pokazali su značajno slabiji rezultat nakon primene PowerPoint prezentacija koje su sadržale video-materijal integrisan sa velikim blokovima teksta.

Ovi rezultati ukazuju da princip multimedije i princip modaliteta imaju najviše efekta na učenike koje imaju najslabije znanje iz hemije, što je u skladu sa sličnim istraživanjima u drugim naučnim disciplinama (Harskamp, Mayer and Suhre, 2007). Ovo se može objasniti većim interesovanjem slabijih učenika za novi način prezentovanja gradiva.

5. ZAKLJUČAK

Polazeći od istraživačkih zadataka, mogu se izvesti sledeći zaključci:

Postoje statistički značajne razlike u postignutim rezultatima učenika koje su na polugodištu imale zabeleženo najniže postignuće između kontrolne i eksperimentalne grupe koja je u nastavi poštovala principe modaliteta i multimedije, što se može pripisati primeni „nove metode“ koja je sasvim sigurno omogućila bitno olakšala pamćenje specifičnih činjenica i prelazak na simbolički nivo.

Dobijeni podaci ukazuju na napredak učenika koji su imali ocenu tri i četiri iz hemije na kraju polugodišta pod uticajem sredstva koje su koristili ali taj napredak nije statistički značajan.

6. LITERATURA

- [1] Adamov, J., Olic, S. i Pastonjicki, J. (2013). *Multimedia principle in elementary chemical education*, Information technology and development of education (ITRO), Conference proceeding, 258-263.
- [2] Atkinson, C. and Mayer, R. (2012). *Five ways to reduce PowerPoint overload*, preuzeto septembra 2013. sa http://www.sociablemedia.com/PDF/atkinson_mayer_powerpoint_4_23_04.pdf
- [3] Baddeley, A. and Logie, R. (1992). Working memory, *Science*, 28-61.
- [4] Berliner, C. and Calfee, C. (1996). *Handbook of educational psychology*, New York: Macmillan.
- [5] Harskamp, G., Mayer, R. and Suhre, S. (2007). Does the modality principle for multimedia learning apply to science classrooms? *Learning and Instruction*, 465-477.
- [6] Mayer, R. and Anderson, R. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis, *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484-490.
- [7] Mayer, R. and Anderson, R. (1992). The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning, *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 444-452.
- [8] Mayer, R. and Gallini, K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words?, *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 715-726.