

UTJECAJ UPOTREBE MULTIMEDIJE NA ISHODE UČENJA STUDENATA VELEUČILIŠTA HRVATSKO ZAGORJE KRAPINA

THE IMPACT OF USING MULTIMEDIA ON LEARNING OUTCOMES IN POLYTECHNIC HRVATSKO ZAGORJE KRAPINA

Stjepan Šalković¹, Robert Spudić¹, Dino Šalković²

¹Veleučilište Hrvatsko zagorje Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49000 Krapina, Republika Hrvatska

²Veleučilište Hrvatsko zagorje Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49000 Krapina, Republika Hrvatska, Student

SAŽETAK

Cilj rada je opisati utjecaj multimedije tijekom procesa poučavanja na ishode učenja studenata. U formalnom i neformalnom, kao i u primarnom, sekundarnom i tercijarnom obrazovanju koristi se multimedija i internetske tehnologije. Dostupnost računala i interneta omogućuje da se koristi tekst i slike kao tradicionalni, ali i zvuk, video, animacije, simulacije i ostali multimedijalni elementi. Rad donosi osvrt na uporabu različitih tehnologija, njihov pozitivan, ali i negativan utjecaj. Odabrano je 17 studenata u kontrolnoj i 23 u eksperimentalnoj skupini. Kontrolna skupina koristila je tradicionalne metode poučavanja. Za eksperimentalnu skupinu korištena je multimedija, resursi dostupni na internetu i suvremene tehnologije. U istraživanju je uočena povezanost studentskih postignuća i uporabe multimedije. Nove tehnologije studentima i edukatorima pružaju niz mogućnosti, inovativnih pristupa, samostalnog i timskog rada, raznovrsnijeg i dostupnijeg poučavanja, ali i neke opasnosti za vještine pisanja, računanja i socijalne vještine.

Ključne riječi: *Multimedija, digitalni obrazovni alati*

ABSTRACT

The aim of the paper is to describe the impact of multimedia during the teaching process on student learning outcomes. Multimedia and internet technologies are used in formal and informal, as well as in primary, secondary and tertiary education.

The availability of computers and the internet makes it possible to use text and images as traditional, but also audio, video, animations, simulations and other multimedia elements. The paper gives an overview of the use of different technologies, their positive but also negative impact. There was selected 17 students in the control group and 23 students in the experimental group. The control group used traditional teaching methods. Multimedia, internet resources and modern technologies were used for the experimental group. The study found an association between student achievement and the use of multimedia. New technologies provide students and educators a lot of opportunities, innovative approaches, independent and teamwork, more diverse and accessible teaching, as well as some dangers for writing, numeracy and social skills.

Keywords: *Multimedia, digital education tools*

1. UVOD

1. INTRODUCTION

Suvremeno učenje i poučavanje više nije moguće zamisliti bez upotrebe informacijsko komunikacijske tehnologije. Jedan od načina je i upotreba različitih multimedijalnih sadržaja koji pomažu nastavniku u procesu poučavanja, a studentima u postizanju ishoda učenja. Internetske tehnologije omogućuju da sadržaji u bilo koje vrijeme mogu biti dostupni studentima u obliku u kojem ih je nastavnik pripremio.

Multimedija u kombinaciji sa online tečajevima, otvorenim sadržajima, društvenim mrežama i komunikacijskim tehnologijama može doprinijeti kvalitetnijem obrazovnom procesu. [1]

Multimedija je korisna u obrazovanju zbog svoje interaktivnosti, fleksibilnosti i mogućnosti integracije različitih medija. Time se podupiru različiti stilovi učenja. Interaktivnost multimedije omogućuje kontrolu nad sadržajem. Korisnici mogu mijenjati parametre, promatrati rezultate, ponavljati koliko puta im je to potrebno. Multimedija sadrži i povratne informacije svakom studentu, što nastavnik ne može uvijek pružiti. Multimedija omogućuje samostalno učenje i rad u grupi. Studenti mogu učiti brže, funkcionalnije i raznovrsnije, a učenje im je dostupno u bilo koje vrijeme.

2. TEHNOLOGIJA I MULTIMEDIJA U NASTAVI

2. TECHNOLOGY AND MULTIMEDIA IN TEACHING

Tehnologija je dugo vremena u službi čovjeka. Posljednjih desetljeća njezina uporaba proširila se na sve aspekte života. Informacijsko komunikacijske tehnologije promijenile su način poučavanja. Mladi naraštaji odrastaju s različitim uređajima i navikli su na uporabu tehnologije. Nastavnici se potiču da koriste tehnologiju. Istovremeno i sami uviđaju da uporabom tehnologije mogu olakšati proces poučavanja i lakše ostvariti željene ciljeve. Kako je razvoj tehnologije i alata ubrzan, nastavnici teško mogu biti u toku. Stoga ni ne mogu iskoristiti sve dobre osobine novih načina poučavanja.

Suvremena nastava ne mora nužno biti prožeta uporabom informacijsko komunikacijskih tehnologija. U središtu poučavanja uvijek treba biti student, a tehnologija je sredstvo pomoću kojeg će ishodi učenja biti usvojeni na zadovoljavajućoj razini. Predavač treba pripremiti sadržaje, multimediju, primjere, vježbe i zadatke. Njegov zadatak je da komunicira i pomaže u radu. Učenici bi u postupku učenja upotrebom svih resursa trebali istraživati, raditi, vježbati i zaključivati. Današnje mlade generacije ne mogu dugo zadržati pažnju.

Stoga im treba pripremiti mnoštvo raznolikih aktivnosti. Potrebno je koristiti što više iskustvenog učenja, interakcije, komunikacije. Današnji učenici očekuju i čestu uporabu tehnologije. Dobro ih je uključiti u zajednice za učenje i davati im mnoštvo povratnih informacija.

Nastavnik tehnologiju može koristiti na različite načine. Ponekad mu je dovoljna samo za pripremu nastave tako da proučava online sadržaje, pronalazi slike i video ili izrađuje vlastite sadržaje. Veliki dio učionica sad je već opremljen jednim računalom i projektorom. U takvoj situaciji najčešće se koristi frontalna nastava obogaćena prezentacijama, multimedijom, simulacijama ili slično. Ukoliko je učionica opremljena računalima ili učenici koriste vlastite uređaje, uobičajeno se koristi samostalan rad učenika. Učenici tada koriste programe određene namjene, rade na projektima, u timovima ili grupama.

2.1. MULTIMEDIJA

2.1. MULTIMEDIA

PISA istraživanje je 2012. godine bilo usmjereno na digitalnu pismenost učenika i nastavnika. Istraživanje je podijelilo države na one koje su digitalno povezane i one koje zaostaju jer je primaran način poučavanja tradicionalan. Pokazalo je da se informacijsko komunikacijske tehnologije nedovoljno koriste u nastavi, ali i neke od negativnih posljedica uporabe tehnologije kod kuće kao što su nedostatak sna i usamljenost. [2]

Većina literature multimediju definira kao kombinaciju teksta, grafike, animacija, videa i zvuka u integriranom obliku. Važno svojstvo multimedije je njezina interaktivnost, odnosno mogućnost da se može utjecati na tijek reprodukcije. Sukladno tome student ju može upotrebljavati kako više odgovara njegovom stilu učenja. Nekima više odgovara čitanje, drugima slušanje ili gledanje, pa će svatko pronaći nešto za sebe. Student može više puta ponoviti određeni sadržaj, pa mu ne mora biti neugodno ukoliko odmah nije sve u potpunosti razumio. Time se potiče aktivno samostalno učenje i motivacija. Multimedija može biti posredovana i tehnologijom virtualne realnosti na komunikaciju.

S komunikološkog aspekta, napravljen je veliki pomak u smislu održavanja stalne i kvalitetne komunikacije, no izostanak kontakta licem u lice može se smatrati nedostatkom. [3]

Prilikom izrade multimedijalnih sadržaja trebalo bi izbjegavati pristup izrade orijentiran tehnologiji, odnosno ne bismo se smjeli voditi pitanjem kako da određenu tehnologiju iskoristimo za izradu sadržaja. Trebalo bi se voditi pristupom orijentiranom studentu. Takav pristup podrazumijeva da odgovaramo na pitanje kako ćemo tehnologiju iskoristiti da bismo podržali proces učenja. [4]

Nekad je multimedija bila samo audio-vizualno pomagalo nastavniku. Danas se kroz uporabu različitih alata koristi od strane nastavnika i studenata za pristup informacijama, izradu sadržaja, zajednički rad i dijeljenje ideja. Velika količina online sadržaja sama po sebi nije jamac da će studenti izdvojiti ono što je bitno. Vještinu informacijske pismenosti kod njih treba razvijati, kako bi ju mogli koristiti i tijekom karijere za cjeloživotno učenje. Ukoliko se multimedija koristi bez povezanosti sa sadržajem i ciljevima, dolazi do zanemarivanja odgojnih i obrazovnih vrijednosti. Stoga je potrebno podići svijest o ispravnoj uporabi multimedije u nastavi. [5]

Multimedija može biti i rezultat rada studenta. Multimedijalni sadržaji koje izrade studenti imaju čak i veći utjecaj na postignuća, nego sadržaji koje izradi nastavnik. [6] Najveći dio uradaka je jednostavna kombinacija teksta i slike koju studenti mogu izraditi u programu za obradu teksta. Koristeći nešto manje teksta, ali više multimedijalnih elemenata studenti izrađuju prezentacije. Prezentiranje je dobar način razvijanja komunikacijskih vještina, a potrebno je i kao samostalna vještina kod velikog broja današnjih radnih mjesta. Izrada videa ili internet stranica koristi se puno manje, iako su alati za tu namjenu sve jednostavniji i pristupačniji. Kompleksnija uporaba multimedije izrađuje se rjeđe jer je za njezinu pripremu i realizaciju potrebno mnogo vremena i resursa, te timski rad stručnjaka s različitim kompetencijama.

Tijekom pripreme nastavnog procesa nastavnik razvija različite strategije uporabe multimedije.

Poželjna je individualizacija zadataka, ali i davanje određene slobode studentu. Nakon izrade rješenja zajednička analiza i diskusija s dobro postavljenim kriterijima za evaluaciju mogu postići dobar sinergijski učinak. [7] Multimedija je važna u procesu poučavanja, a njezin utjecaj se pozitivno odražava na rezultate i motivaciju. [8]

Multimedija svojim napretkom postavlja izazove tehnologiji. Klasično učenje i poučavanje stoga napušta učionice i postaje sastavnica nastavnog procesa. [9]

2.2. DIGITALNI OBRAZOVNI MATERIJALI

2.2. *DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES*

Digitalni obrazovni sadržaji koji se koriste u nastavi su najčešće predavanja, prezentacije, online tečajevi, elektroničke knjige, simulacije, animacije, vježbe, studije slučajeva ili kolekcije. Za vrednovanje koriste se kvizovi, online provjere znanja, ankete i sl. Uobičajeni alati za prezentacije pomalo se šire, no još uvijek prevladavaju klasične prezentacije. Elektroničke knjige nalaze se u raznim formatima. EPUB je najčešće prihvaćeni, slobodan je za uporabu, podržava slike, grafiku, interaktivne elemente i videozapise. Za razliku od njega MOBI nije javno dostupan, ne podržava zvuk i video, poslužitelji su mu ugašeni, ali još uvijek živi. AZW format je stigao s Amazonovim čitačem knjiga Kindle, sličan je MOBI formatu no podržava i video i zvuk. Česti format e-knjiga je i pdf. Pdf je široko prihvaćen i čitljiv na velikoj većini uređaja, ali ponekad ima probleme kod prilagodbe veličini zaslona čitača. Prednost e-knjiga je lako pretraživanje, izrada bilješki ili ispis ako je dozvoljen.

Online tečajevi omogućuju da polaznik sam bira kad će učiti i koliko će učiti. [10] Takav način učenja je mladim učenicima i nedostatak jer nemaju kompetencije za usmjeravanje svojeg učenja. Kolegiji sadrže resurse i aktivnosti različitih vrsta, studenti mogu ponavljati aktivnosti više puta i samostalno planirati proces učenja i razinu ishoda. LMS Moodle se ukorijenio i razvija se kao robusna platforma za učenje.

Animacije i simulacije pomažu da sadržaji studentima budu zorni, vide rezultate pokusa bez opasnosti po zdravlje ili okoliš te su troškovi manji. Svejedno, one ne bi smjele zamijeniti praktični rad. Kolekcije ili repozitoriji imaju namjenu pohrane, objave, razmjene i dohvata digitalnih materijala.

Razne digitalne platforme sve više se primjenjuju u obrazovanju. Office 365 omogućuje uporabu različitih tehnologija. Moguć je zajednički rad na dokumentima i dijeljenje sadržaja. Usluga je integrirana s AAI@EduHr, pa pruža određeni stupanj sigurnosti. Mogu se koristiti digitalne bilježnice za suradnju, dijeljenje materijala i bilješke učenika. Yammer omogućuje organizaciju u timove i osmišljavanje suradničkih aktivnosti, te zajedničko korištenje i suradnju. Teams je središte za timski rad koje objedinjuje nastavnike, učenike, sadržaje i komunikaciju. Često se koristi za online videokonferencije u realnom vremenu. Edmodo povezuje učenike i nastavnike u društvenu mrežu. Omogućuje dijeljenje sadržaja, praćenje napretka tijekom učenja, razmjenu ideja i objedinjavanje aktivnosti na jednom mjestu.

Velik dio tehnologija i alata korištenih u obrazovanju omogućuje praćenje i vrednovanje, a multimedijalni elementi su sastavni dijelovi raznih vrsta kvizova ili provjera znanja. Nastavnik bi trebao uključiti studente u vrednovanje i samovrednovanje kako bi stekli i tu kompetenciju. Tako će tijekom cjeloživotnog učenja moći evaluirati svoje kompetencije i procijeniti koje su im još potrebne.[11]

2.3. PREPREKE UVOĐENJU TEHNOLOGIJE

2.3. *OBSTACLES TO THE INTRODUCTION OF TECHNOLOGY*

Prepreke uvođenju tehnologije u poučavanje mogu biti različite. Ponekad je to nedostupnost resursa kao što su računala, softver ili Internet. Ta prepreka je sve manje prisutna, ali dio tehnologije u edukacijskim ustanovama je već u svojim poodmaklim godinama. Česta prepreka je nedostatak upornosti nastavnika, s obzirom da je potrebno puno više pripreme, a tijekom uporabe može doći do neočekivanih zastoja.

Kad se koristi oprema uvijek postoji opasnost od kvara, krivih postavki, problema sa softverom i slično. Pojedini nastavnici se ne snalaze s tehnologijom u dovoljnoj mjeri da budu sigurni, a nije im osigurana pravovremena pomoć od strane IT stručnjaka u slučaju problema. Nastavnik tijekom nastavnog procesa ne može trošiti dragocjeno vrijeme pokušavajući ukloniti kvar ili na podešavanje opreme. Stoga se dešava da je jednostavnije rješenje da se multimedija i oprema ne koriste.

Česta je prepreka navika dijela nastavnika na frontalnu nastavu, uz eventualnu uporabu prezentacija. U takvoj situaciji nastavnik potpuno vlada procesom poučavanja, ne očekuje niti traži interakciju, a na kraju poučavanja dovoljna mu je reprodukcija sadržaja. Nastavnik odlučuje što će se raditi, kad će se raditi i kako će se raditi. Od studenata se očekuje jedino da pažljivo slušaju i rješavaju zadane zadatke. Takav način poučavanja ne može pripremiti za tržište rada, jer tamo čekaju problemi koje treba rješavati u timu i uz pomoć tehnologije.

2.4. NEGATIVNI UTJECAJ MULTIMEDIJE I TEHNOLOGIJE

2.4. *NEGATIVE IMPACT OF MULTIMEDIA AND TECHNOLOGY*

Uporaba tehnologije ima mnoštvo pozitivnih utjecaja na proces učenja i poučavanja. Međutim, ponekad se zanemaruje da postoje i negativni utjecaji. Tehnologija negativno utječe na kompetencije čitanja i pisanja. Nove generacije sve manje upotrebljavaju pune rečenice, manje paze na smisao rečenice i nedovoljno kritički promišljaju o informacijama na koje naiđu. Sve češće se susrećemo s disgrafijom i disleksijom. Pomoć za ove poremećaje može se pružiti uporabom tehnologije, a možda je tehnologija djelomično i njihov uzrok.

Problem koji uzrokuje prevelika uporaba tehnologije je i dehumaniziranje obrazovnog okruženja. Nastavnici izrađuju sadržaje, daju ih na korištenje studentima, a studenti sve češće uče tako da su u interakciji s računalom, a ne nastavnikom.

Posljedično tome studenti i nastavnici se manje poznaju, a manje se poznaju i studenti međusobno. Prečesto šecu uokolo glavom spuštenom dolje prema mobilnom uređaju, ne primjećujući osobe oko sebe čak i kad su u društvu.

Podučavanje podrazumijeva suradnju, timski rad i zajedništvo. Tehnologija pak potiče izoliranost i odsustvo zajedništva. Izoliranost je uobičajeni obrambeni mehanizam kad je pojedincu neugodno ili osjeća prijetnju. Studenti prilikom spajanja na uređaj osjete osjećaj sigurnosti i ne moraju se plašiti društvenih veza koje nisu uvijek uključive. Stoga su u panici i problemu kad zaborave uređaj, nemaju pristup mreži ili im je baterija prazna.

Negativni aspekt tehnologije je i jaz koji posjedovanje tehnologije stvara između bogatih i siromašnih. Ne može se zanemariti da tehnologija omogućuje uporabu mnoštva edukacijskih resursa. Ukoliko su oni nedostupni, društvo ili pojedinci u tom društvu zaostajat će, a jaz se s vremenom i produbljuje.

3. ISTRAŽIVANJE

3. RESEARCH

Istraživanje je provedeno sa svrhom utvrđivanja utjecaja uporabe multimedije i internetskih tehnologija na usvojenost ishoda učenja. Cilj je istražiti da li multimedija tijekom poučavanja utječe na kognitivne procese koji onda doprinose boljim postignućima. To je novi doprinos istraživanju utjecaja multimedije, čiji rezultati mogu dati smjernice za kvalitetnije poučavanje. Za dio aktivnosti studenata uporaba multimedije je logičan izbor jer im pomaže da zornije uče. Dijelove gradiva mogu ponavljati više puta dok ne steknu zadovoljavajuće razine znanja. Ishodi učenja koje su studenti trebali usvojiti više su spoznajnog nego praktičnog karaktera. U suprotnom, vještine bi trebali usvajati kroz praktičan rad, a onda bi se teže uočio utjecaj multimedije na proces učenja. Studenti su trebali prepoznati i odabrati sklopovlje osobnog računala, prepoznati projekt, opisati faze projekta, opisati projektni problem i izraditi projektnu dokumentaciju.

3.1. METODOLOGIJA

3.1. METHODOLOGY

Istraživanje smo proveli na 17 studenata u kontrolnoj i 23 u eksperimentalnoj skupini. Studentima kontrolne skupine nastava je provedena na tradicionalni način. Koristila se predavačka nastava uz minimalnu uporabu prezentacija. Studenti su sudjelovali u nastavi sukladno svojim interesima. Studenti eksperimentalne skupine koristili su multimediju, internetske i suvremene tehnologije. Bilo je bitno manje predavačke nastave. Koristile su se prezentacije obogaćene uporabom internet stranica, videa i animacija. Korišteni su video materijali koji opisuju rad sklopovlja, njegovo sklapanje u cjelinu, uporabu softvera za izradu projektne dokumentacije i primjeri projektnih prijedloga. Korišteni su i kvizovi u Merlinu sa multimedijским elementima (tekst, slika, video). Studenti su dijelom učili kroz istraživanje. Za obje skupine koristilo se isto gradivo, te su ishodi učenja bili jednaki. U obje skupine nastavu je provodio isti nastavnik.

Na završetku poučavanja objema grupama provjerili smo znanje zadacima objektivnog tipa. Za obje grupe koristili smo isti test. Rezultate smo analizirani različitim statističkim metodama: frekvencija rezultata, aritmetička sredina, medijan, mod, standardna devijacija i sl.

3.2. REZULTATI

3.2. RESULTS

Nakon provedene provjere znanja eksperimentalne skupine analizirali smo rezultate obje skupine studenata sa svrhom istraživanja utjecaja uporabe multimedije i internetskih tehnologija na ishode učenja. Rezultati studenata mogli su varirati na ljestvici od 0 do 100 bodova.

Aritmetička sredina kontrolne grupe iznosi 68, a eksperimentalne 71,5. Razlikuju se za 3,5. Medijan, odnosno centralna vrijednost je u kontrolnoj grupi 66, a u eksperimentalnoj 71. Mjera odstupanja od aritmetičke sredine standardna devijacija kontrolne grupe iznosi 11,3 a eksperimentalne 7,5. Varijanca kontrolne grupe iznosi 127,9 a eksperimentalne 55,7.

	Kontrolna skupina	Ekperimentalna skupina
Aritmetička sredina	68,0	71,5
Medijan	66,0	71,0
Mod	55,0	71,0
Standardna devijacija	11,3	7,5
Varijanca	127,9	55,7
Asimetrija	0,6	0,1
Raspon	39,0	29,0
Minimum	53,0	57,0
Maksimum	92,0	86,0

Tablica 1. deskriptivna statistika

Table 1. descriptive statistics

Postotak	Frekvencija	Prosječna razlika	Kvadrati razlike
50-59	5	-10,9	117,9
60-69	5	-3,4	11,5
70-79	4	5,3	27,8
80-89	2	16,9	287,0
90-100	1	24,9	622,1
Ukupni zbroj	17	32,9	1066,3

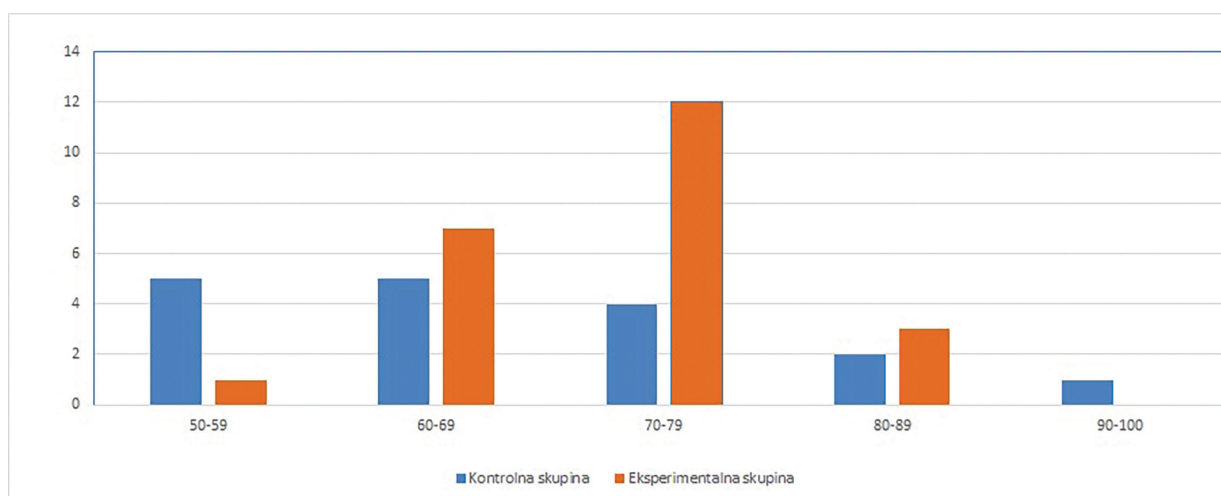
Tablica 2. rezultati kontrolne skupine

Table 2. control group results

Postotak	Frekvencija	Prosječna razlika	Kvadrati razlike
50-59	1	-14,5	210,9
60-69	7	-6,7	44,4
70-79	12	2,0	3,9
80-89	3	12,5	155,7
Ukupni zbroj	23	-6,7	414,9

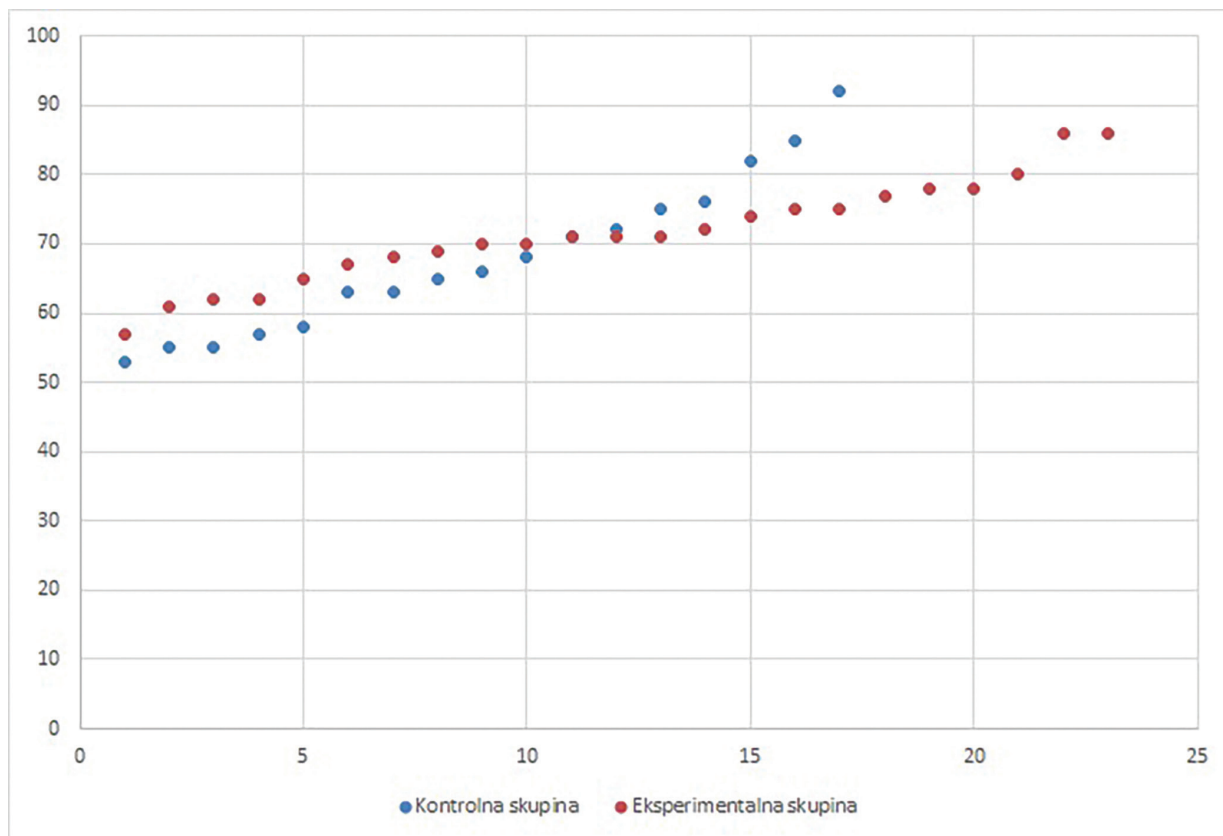
Tablica 3. rezultati eksperimentalne skupine

Table 3. results of the experimental group



Slika 1 Usporedba frekvencija rezultata kontrolne i eksperimentalne skupine u razredima od po 10 bodova

Figure 1 Frequencies comparison results of the control and experimental groups in classes of 10 points each



Slika 2 Usporedba pojedinačnih rezultata kontrolne i eksperimentalne skupine

Figure 2 Comparison of individual results of the control and experimental groups

Asimetrija kontrolne skupine je 0,6, a eksperimentalne 0,1 i vrlo je blizu nuli. Rezultate smo grupirali u razrede po 10. Nismo grupirali prema uobičajenom postotku za ocjene, jer smo htjeli da veličina razreda bude jednaka, a uobičajeno je da je najveći raspon kod ocjenjivanja rezerviran za ocjenu dobar.

Usporedba rezultata kontrolne i eksperimentalne skupine pokazuje razliku u krivulji kod studenata s nešto lošijim postignućima.

Kontrolna skupina u tom dijelu zaostaje za eksperimentalnom. Usporedba polovine grupe studenata s boljim postignućima u obje skupine pokazuje da se njihova srednja vrijednost ne razlikuje značajno. U kontrolnoj skupini jedan student imalo je viša postignuća od studenata iz eksperimentalne skupine.

F-testom je analizirana nul hipoteza da su varijance, odnosno disperzije od aritmetičke sredine obje skupine jednake. F vrijednost, odnosno omjer varijanci je 2,13.

Tablica 4. F-test

Table 4. F-test

	Kontrolna skupina	Eksperimentalna skupina
Aritmetička sredina	68	71,52
Varijanca	127,88	55,72
Promatranja	17	23
df	16	22
F	2,3	
P(F<=f)	0,036	
Kritična vrijednost F	2,13	

Tablica 5. T-test

Table 5. T-test

	Kontrolna skupina	Eksperimentalna skupina
Aritmetička sredina	68	71,52
Varijanca	127,88	55,72
Promatranja	17	23
Hipoteza: razlike aritmetičkih sredina	0	
df	26	
t statistika	-1,1	
P(T<=t) s jednostrani	0,13	
t kritično jednostrani	1,71	
P(T<=t) dvostrani	0,27	
t kritično dvostrani	2,056	

Distribucija vjerojatnosti u oba skupa podataka je 3,6%, te je manja od alpha (5%), a F je veće od kritične vrijednosti F. Možemo doći do zaključka da postoje razlike u varijabilnosti rezultata testova, te nastavljamo analizom pomoću T-testa.

Razlike između aritmetičkih sredina raspodjela ispitane su i T-testom dva uzorka s pretpostavkom različitih varijanci. T-testom je izračunat omjer odstupanja vrijednosti od referentne vrijednosti i standardne devijacije tog odstupanja. Broj stupnjeva slobode (df) iznosi 26. T statistika, odnosno omjer razlike dvaju aritmetičkih sredina i standardne pogreške te razlike iznosi -1,1. P nam govori da je 27% vjerojatnost da su promatrane vrijednosti iz iste grupe što je relativno veliki postotak, no svejedno mali. Možemo zaključiti da postoji razlika u grupama. Da bismo zaključili da je razlika značajna, vjerojatnost bi trebala biti manja. Za neko buduće istraživanje bilo bi dobro planirati veći broj ispitanika. Cjelokupni rezultati statističke analize pokazuju da je uporaba multimedije pomogla u postizanju boljih ishoda učenja.

4. ZAKLJUČAK

4. CONCLUSION

Analizom rezultata kontrolne i eksperimentalne grupe dolazimo do zaključka da postoji razlika u rezultatima grupa. Rezultati kontrolne grupe prosječno su za 3,5% manji od eksperimentalne grupe.

Obje grupe u rezultatima prate Gausovu krivulju. Krivulja kontrolne grupe malo je pomaknuta u lijevo, ali ima i boljih rezultata nego u eksperimentalnoj. Grupe su činile dvije različite skupine studenata, a nije bila napravljena ni inicijalna provjera znanja. Stoga ne možemo sa sigurnošću utvrditi da li su neki studenti u kontrolnoj ili eksperimentalnoj skupini imali određena predznanja koja su im bila od pomoći u napretku tijekom učenja. Kako je poučavanje trajalo određeni vremenski period, kontrolna grupa je također imala na raspolaganju multimediju, tehnologiju i Internet. Stoga su članovi mogli iskoristiti dodatne sadržaje za učenje.

Temeljem rezultata statističke analize ipak možemo doći do zaključka da uporaba multimedije i suvremenih tehnologija dovodi do boljih rezultata u procesu poučavanja. Ta razlika nije jako velika, ali ipak je vidljivo da je većina studenata usvojila ishode učenja na nešto višoj razini.

Količina obrazovnih materijala i multimedije iz dana u dan raste. Multimedija može pomoći u postizanju boljih obrazovnih rezultata. Stoga ju je poželjno koristiti u različitim fazama obrazovnog procesa. Nastavnik u tom procesu nije samo prijenosnik informacija, nego vodi studente, usmjerava i pomaže. Nastavniku je također potrebna podrška, edukacija o tehnologiji i multimediji te o strategijama poučavanja.

5. REFERENCE

5. REFERENCES

- [1.] Andresen, B. B., Brink, K. , Multimedia in education: Curriculum. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2013. Moskva, ISBN 978-5-7777-0556-3, [online] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000224187>
- [2.] OECD, PISA 2012 Results in focus, OECD. 2014.
- [3.] Grbavac J., Grbavac V., "Utjecaj multimedija posredstvom tehnologija virtualne realnosti na komunikacije", Media, culture and public relations, vol.6, br. 1, str. 44-55, 2015. [online]
- [4.] Mayer, R. , Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press. 2009. doi:10.1017/CBO9780511811678
- [5.] Rončević A., Multimediji u nastavi, Redak, ISBN: 978-953-7595-26-5 , Split 2011.
- [6.] Khoiriah, Khoiriah, The effect of multimedia-based teaching materials in science toward students' cognitive improvement. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 5. 10.15294/jpii.v5i1.5793., 2016., [online] <https://www.researchgate.net/publication/307850109>
- [7.] Šalković S., Žiljak V., Sikirica N., Individualizirani pristup učenju korištenjem web tehnologija, Printing & design 2018, Zagreb 2018., ISSN 2459-883
- [8.] Iqbal S, Muhammad K., Impact of Multimedia-aided Teaching on Students' Academic Achievement and Attitude at Elementary Level. US-China Education Review 2015. DOI: 10.17265/2161-623X/2015.05A.006
- [9.] Matasić I., Dumić S., Multimedijске tehnologije u obrazovanju, Medijska istraživanja, god.18.br.1, 2012. [online]
- [10.] Cheng I., Goebel R., Basu A., Safont L.V., Multimedia in Education. Adaptive Learning and Testing. 2010. New York, World Scientific, ISBN-13 978-981-283-705-9
- [11.] Šalković S., Žiljak V., Sikirica N., Samovrednovanje i ocjenjivanje korištenjem web tehnologija, Polytechnic and design, vol.6, br. 3, 2018. [online] <https://doi.org/10.19279/TVZ.PD.2018-6-3-09>

AUTORI · AUTHORS

● Stjepan Šalković

Rođen je 26.11.1971. u Krapini. Predavač je i nositelj nekoliko kolegija na Veleučilištu Hrvatsko zagorje Krapina. Stalno je zaposlen u Srednjoj školi Krapina kao profesor savjetnik računalnih predmeta i predsjednik je udruge Krapinski informatički klub KRIK. Autor je radova koje prezentira na MIPRO-u, LOMI-u, Tiskarstvu i dizajnu. Radio je na kurikulumima za srednjoškolce i pisao priručnike za obrazovanje nastavnika. Područje interesa: e-učenje, programiranje.

Korespondencija · Correspondence

stjepan.salkovic@vhzk.hr

● Robert Spudić

Korespondencija · Correspondence

robert.spudic@vhzk.hr

● Dino Šalković

Korespondencija · Correspondence

dino.salkovic123@gmail.com